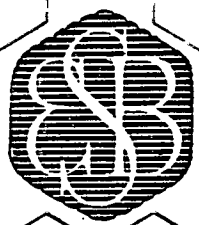


*Economisch-Statistische
Berichten*

**TOEPASSING
DER
AUTOMATISERING**



No. 2103



**COLLECTIEVE
PENSIOEN-VERZEKERING**



Spuistraat 172 Amsterdam

KAS-ASSOCIATIE N.V.

Deposito en
Rekeningcourant

BETALEN · BEWAREN · BEHEREN

vacatures



Bij de dienst Verkeersonderzoek van de Rijks-
waterstaat kan, ter standplaats 's-Gravenhage,
worden geplaatst een

**CIVIEL INGENIEUR
ECONOMIST of WISKUNDIGE**

Taak: organiseren van verkeersonderzoeken (verkeers-
tellingen, oorsprong- en bestemmingsonderzoeken, snel-
heidsmetingen, gedrag van het verkeer, verkeersongevallen
e.a.), bewerken van de gegevens op statistische grond-
slag, ontwikkelen van apparaten voor verkeersonderzoek.
Betrokkene moet de directeur bij diens afwezigheid kun-
nen vervangen. Vereist: een academische opleiding; er-
varing op het gebied van de statistische analyse is ge-
wenst. Beginsalaris is afhankelijk van leeftijd en be-
kwaamheid. Soll. onder Za7/1771/7188 (in linkerboven-
hoek env. en brief) aan het hoofd van de afdeling per-
soneelsvoorziening van de Centrale Personeelsdienst,
Spui 49, Den Haag.



R. Mees & Zoonen
Bankiers en
Assurantie-makelaars

Rotterdam
Amsterdam - 's-Gravenhage
Delft - Schiedam - Vlaardingen
Ablasserdam

Beheer en administratie
van vermogens
Executele en bewind-
voering

**ECONOMISCH-
STATISTISCHE BERICHTEN**

Uitgave van het Nederlandsch Economisch Instituut

Adres voor Nederland: Pieter de Hoochweg 118, Rotterdam-W.
Telefoon redactie: K 1800-52939. Administratie: K 1800-
38040. Giro 8408.

Bankiers: R. Mees en Zoonen, Rotterdam. Banque de Com-
merce, Koninklijk Plein 6, Brussel, postcheque-rekening
260.34.

Redactie-adres voor België: Dr. J. Geluck, Zwijnaardse Steen-
weg 357, Gent.

Abonnementen: Pieter de Hoochweg 118, Rotterdam-W.

Abonnementsprijs: franco per post, voor Nederland en de
Overzeese Rijksdelen (per zeepost) f. 29,—, overige landen
f. 31,— per jaar. (België en Luxemburg B. fr. 400).
Abonnementen kunnen ingaan met elk nummer en slechts
worden beëindigd per ultimo van het kalenderjaar.

Losse nummers 75 ct.
Speciale nummers f. 2.

Aangetekende stukken in Nederland aan het Bijkantoor
Westzeedijk, Rotterdam-W.

Advertenties. Alle correspondentie betreffende advertenties
te richten aan de N.V. Koninklijke Nederl. Boekdrukkerij
H.A.M. Roelants, Lange Haven 141, Schiedam (Telefoon
69300, toestel 1 of 3).

Advertentie-tarief f. 0,30 per mm. Contract-tarieven op aan-
vraag. Rubrieken „Vacatures” en „Beschikbare krachten”
f. 0,60 per mm (dubbele kolom). De administratie behoudt
zich het recht voor om advertenties zonder opgaaf van
redenen te weigeren.

ECONOMISCH-STATISTISCHE BERICHTEN

UITGAVE VAN HET NEDERLANDSCH ECONOMISCH INSTITUUT

42e JAARGANG

No. 2103

WOENSDAG 16 OKTOBER 1957

TOEPASSING DER AUTOMATISERING



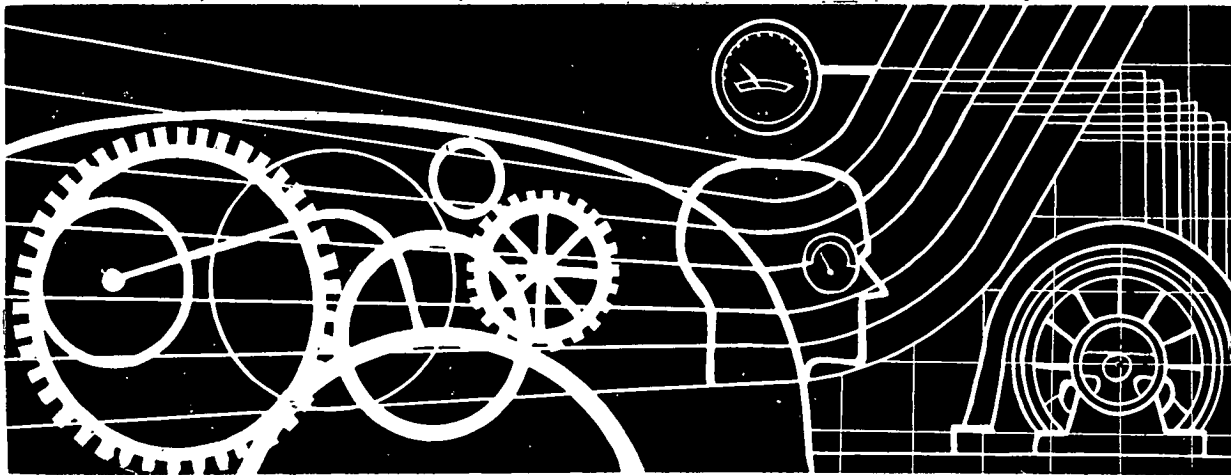
INHOUD

	Blz.
Wat is automatisering?, door Prof. Dr. Ir. L. Kosten	831
Automatisering in de wetenschap, door Prof. Dr. Ir. A. van Wijngaarden	832
De stand van de automatisering van de administratie in Nederland, door S. Swaab	834
Automatiseren en verzekering, door Prof. Dr. J. Engelfriet	839
Een Nederlandse industrie van elektronische reken- en administratiemachines?, door H. Reinoud	843
Automatisering in de katoen- en rayonverwerkende industrie, door H. J. Blydenstein B.Jzn.	845
Automatisering in de staalindustrie, door Ir. G. W. van Stein Callenfels en Ir. F. W. Santman	849
Automatisering — stand van zaken bij de chemische industrie, door Ir. H. J. de Heer	853
De automatisering van het telecommunicatiebedrijf, door Prof. Dr. Ir. R. M. M. Oberman	856
Automatisering in elektriciteitsbedrijven, door het Gemeente-Energiebedrijf te Rotterdam	859
Automatisering bij de Nederlandsche Spoorwegen, door Ir. J. J. de Heer	861
Automatisering van gereedschapsmachines, door Ir. E. Hijmans	864
Automatisering in de scheepsbouw, door Ir. C. J. Schuit	866
De huidige stand der automatisering in de tabaksverwerkende industrie, door C. Arentz	869
Automatisering in de verpakkingsindustrie, door A. H. Hollander	870
Intern transport; deel van het produktieproces, door A. M. Jansen	873
Automatie en kapitaalsinvesteringen, door Drs. J. Bosch	875
Automatisering in de petroleumindustrie, door Dr. Ir. A. W. J. Mayer	882
Automatisering in de elektrotechnische industrie, door Ir. A. H. Schaafsma	884
Voortgang van de „automation” in de Verenigde Staten, door W. C. L. Zegveld	886
Boekbespreking:	
F. Pollock: Automation; de tweede industriële revolutie en haar economische en sociale gevolgen, bespr. door Prof. H. W. Lambers	888



COMMISSIE VAN REDACTIE: Ch. Glasz; L. M. Koyck; H. W. Lambers; J. Tinbergen; F. de Vries;
J. R. Zuidema. Redacteur-Secretaris: A. de Wit. Adjunct Redacteur-Secretaris: J. H. Zoon.

COMMISSIE VAN ADVIES VOOR BELGIË: F. Collin; J. E. Mertens de Wilmars;
J. van Tichelen; R. Vandeputte; A. Vlerick.



Automatisering en de ondernemer

Deskundigen spreken van een nieuwe industriële revolutie. Eerst kwam de machine die de handenarbeid verving. Nu verovert de machine, die hersenwerk verricht, zich een plaats.

De ontwikkeling van de automatisering in Nederland zal nieuwe investeringen onvermijdelijk maken. Dit zal van de ondernemer een wijs en verziend financieel beleid vergen. Een beleid, waar de voorlichting en de bemiddeling van een grote bank als de N.H.M. met haar ervaring en relaties, nationaal en internationaal, nut zal afwerpen. De Nederlandsche Handel-Maatschappij is bij uitstek geoutilleerd om het moderne bedrijf te adviseren.



Hoofdkantoor: Vijzelstraat 32, Amsterdam

Nederlandsche Handel-Maatschappij, N.V.

ALLE BANKZAKEN OVER HET HELE LAND · OVER DE HELE WERELD

Toepassing der automatisering

Meermalen reeds zijn in dit blad artikelen gepubliceerd over de economische en sociale gevolgen der automatisering. Uit deze artikelen heeft de lezer zich een beeld kunnen vormen van de algemene economische en maatschappelijke vraagstukken, waarmede wij bij invoering van automatisering worden geconfronteerd. Het thans voor de lezer liggende nummer beoogt een indruk te geven van de *toepassing* der automatisering op verschillend gebied. De redactie heeft een aantal auteurs uit diverse sectoren van het economisch leven bereid bevonden uiteen te zetten in hoeverre de automatisering op hun terrein reeds is voortgeschreden. Het beeld, dat aldus in dit nummer wordt opgetrokken, pretendeert niet een volledige inventarisatie te zijn: enerzijds heeft de redactie slechts de naar haar mening in dit opzicht belangrijkste bedrijfstakken en instellingen benaderd, anderzijds waren niet alle uitgenodigde auteurs bereid of in de gelegenheid de stand van zaken in hun sector aan de openbaarheid prijs te geven. Behalve de zestien „bedrijfstaksgewijze” artikelen, die alle min of meer op technisch terrein liggen, zijn in dit nummer drie economisch geörienteerde bijdragen — nl. één waarin de wenselijkheden en mogelijkheden van de oprichting ener industrie van elektronische reken- en administratiemachines in ons land worden behandeld, één over de betekenis van automatisering voor de kapitaalbehoefte en één over de automatisering in de Verenigde Staten — opgenomen. Aangezien, naar de redactie is gebleken, over de inhoud van het begrip automatisering geen eenstemmigheid bestaat — het verschil tussen ver doorgevoerde mechanisering en automatisering is overigens gradueel — heeft zij gemeend het aan de auteurs te moeten overlaten, wat zij onder automatisering wensen te verstaan. Teneinde de lezer nochtans houvast te bieden, wordt de artikelenreeks in dit nummer geopend met een beschouwing over het begrip automatisering. De redactie prijst zich gelukkig dat zoveel auteurs de lezers van voorlichting hebben willen dienen omtrent de vorderingen, die hier te lande met de toepassing van automatisering zijn gemaakt.

Application of automation

Several articles have already been published in this weekly on the economic and social consequences of automation. From these articles the reader has been able to form an idea of the general economic and social problems with which we are confronted when introducing automation. The purpose of the special issue now under the eyes of the reader is to give an idea of the *application* of automation in various fields. The editors have found a number of authors active in various sectors of economic life willing to give an outline of the extent to which automation has developed in their respective fields. The picture thus drawn up in this issue is not to be regarded as a complete inventory: on the one hand the editors have approached only those branches of industry and institutions which they deem most important in this regard, while on the other hand not all authors invited were prepared or able to make the developments in their sector public. In addition to the sixteen articles dealing with various „branches of industry”, which are all more or less of a technical nature, this issue contains three contributions discussing economic aspects, viz. one reviewing the desirability and the possibilities of establishing an electronic calculating and bookkeeping machine manufacturing industry in the Netherlands, one on the significance of automation for capital requirements and one describing automation in the United States. As it has appeared to the editors that there is no consensus of opinion as to the import of the idea automation — moreover, the difference between far carried mechanization and automation is only of degree — it has been deemed advisable to leave it to the authors to explain what they mean by automation. However, in order to give the reader a foothold, the series of articles in this issue is opened with a review of the idea automation. It is considered to be a happy circumstance by the editors, that so many authors were prepared to advise the readers on the progress made in this country regarding the application of automation.

Automatisation appliquée

Notre revue a publié à maintes reprises des articles relatifs aux conséquences économiques et sociales de l'automatisation. Ces articles ont permis au lecteur de se former une opinion sur les problèmes économiques et sociaux en général avec lesquels nous sommes confrontés depuis l'introduction de l'automatisation. Le présent numéro de notre revue a pour objet de donner une impression de l'*application* de l'automatisation dans plusieurs domaines. La rédaction a trouvé un certain nombre d'auteurs dans plusieurs secteurs de la vie économique qui se sont déclarés disposés à nous soumettre un aperçu des progrès accomplis par l'automatisation sur leur terrain. L'image ainsi formée et reproduit dans le présent numéro ne saurait être un inventaire complet: d'une part la rédaction ne s'est adressée qu'aux branches industrielles et aux institutions importantes qui lui semblaient tout désignées pour faire connaître leurs opinions; d'autre part les auteurs dont elle avait sollicité la collaboration n'étaient pas toujours en état de livrer la situation dans leur secteur à la publicité ou n'étaient pas en état de le faire. Outre les seize articles répartis sur des branches industrielles et qui se bornent tous au domaine plus ou moins technique, le présent numéro contient trois articles d'orientation économique, à savoir un traitant de l'opportunité et de la possibilité de créer dans notre pays une industrie de machines électroniques à calculer et de machines électroniques administratives; un deuxième sur l'importance de l'automatisation pour les besoins de capitaux et un troisième sur l'automatisation aux Etats-Unis. La rédaction constate qu'il n'y a pas, entre les points de vue, de concordance sur la valeur du concept „automatisation” — la différence entre mécanisation rigoureusement appliquée et automatisation est graduelle — et elle était d'opinion qu'il fallait laisser aux auteurs la tâche de définir ce qu'ils entendent par automatisation. Toutefois, afin de donner aux lecteurs un certain appui, la série d'articles contenus dans le présent fascicule débute par un exposé concernant le concept „automatisation”. Dans tous les cas la rédaction est heureuse que tant d'auteurs aient bien voulu renseigner les lecteurs sur les progrès accomplis aux Pays-Bas dans le domaine de l'application de l'automatisation.

DE NEDERLANDSE EXPORT COMBINATIE

*een combinatie van
vooraanstaande Nederlandse
ondernemingen van
allerlei aard, die export
bedrijven en elkaar daarbij
daadwerkelijk steunen*

Exportare NECesse est!



INLICHTINGEN WORDEN GAARNE VERSTREKT

DOOR HET SECRETARIAAT

GEVESTIGD IN HET NEC-HUIS

BRIGITTENSTRAAT 24 — UTRECHT

TELEFOON K 30 — 25632 27831

Wat is automatisering?

Het streven van de mensheid om door toepassing van machinale hulpmiddelen menselijke routine-arbeid uit te schakelen is al zeer oud. Doch het kan niet ontkennd worden, dat de ontwikkeling in de laatste decennia een zeer onstuimig karakter heeft verkregen. Vóór de jongste wereldoorlog kon de lopende band als één van de meest volledige toepassingen van het beginsel worden beschouwd. Doch tijdens en na deze oorlog heeft de elektronica de middelen geschapen om op de ingeslagen weg veel verder te gaan. Velen willen in de nieuwe methoden iets principieel nieuws zien. Dit wordt dan aangegeven met het woord *automatisering*, terwijl de vooroorlogse methoden met *mechanisering* worden aangeduid. Wij willen thans eens bezien of deze onderscheiding te verdedigen is.

Het woord „mechanisch” was oorspronkelijk verbonden met apparatuur die werkte met kinematische middelen als tandwielen, heugels, pallen e.d. Doch vrij algemeen is deze associatie tegenwoordig als opgeheven te beschouwen. „Mechanisch” kan nu ook in overdrachtelijke zin gebezigd worden. Zo geeft het woordenboek der Nederlandse taal deze volzin: „hij is zeer geleerd maar allesbehalve geniaal, hij werkt mechanisch en zijne resultaten zijn nooit verrassend”, als ook deze: „de wereld is te herleiden tot een mechanisme, waarin elke toestand uit den vorigen voortvloeit volgens den onveranderlijken aard der dingen”.

Eén karakteristiek van mechanismen kan uit de laatste zin worden verklaard: mechanismen laten zich in hun werking niet „van buitenaf” — dus door „de omgeving” — beïnvloeden. Ze gedragen zich als speelgoed dat, éénmaal opgewonden zijnde, bepaalde handelingen volgens een vast patroon verricht. De eerste geciteerde volzin geeft nog een kenmerk van mechanismen. De man in kwestie werkt klaarblijkelijk op zodanige wijze, dat hij weinig aandacht schenkt aan opmerkelijke eigenschappen van zijn eigen resultaten, want anders zou hij wel eens met een geniale trouvaille voor de dag komen. M.a.w. hij laat zich *niet* beïnvloeden door hetgeen hij waarneemt aan zijn eigen resultaten. In moderne taal gezegd: een mechanisme bezit geen „terugkoppeling” (feed-back). Een voorbeeld van een elementair apparaat dat wel terugkoppeling heeft is de centrifugaal-reguleerder: naarmate de stoommachine sneller gaat draaien, vermindert dat apparaat de stoomtoevoer, hetgeen het sneller draaien tegengaat.

Bezien we thans het begrip „automaat”. Het eerst duikt het woord op in de 16e eeuw. Zo zegt Rabelais in het boek Gargantua: ils bastissoient plusieurs petitiz engins automates, c'est à dire soy mouvans eulx mesmes”. Dit zijn juist wat we in bovenstaande zin mechanismen zouden noemen. Echter heeft nadien een verschuiving van het begrip plaats gevonden, waardoor we bij automaat eerder denken aan iets wat met een zeker overleg te werk gaat, aan het *niet* volgen van een vast patroon, kortom aan de „denkende machine”. Dit elementaire denken uit zich dus hierin dat de automaat

- a. gevoelig is voor beïnvloeding door zijn omgeving en/of
- b. zijn eigen gedrag (mede) laat afhangen van de uitwerking van zijn activiteiten.

Deze nieuwe nuance van het begrip automaat klopt

etymologisch beter dan de oude. Want het Griekse adjectief „automatos” betekent „wat zelf denkt”, „wat eigener beweging handelt” (zie E. Boisacq, Dict. étym. de la langue grecque).

We zien dus dat we wel degelijk een scheiding tussen mechanisering en automatisering kunnen volhouden, echter met enige reserve, want het is hier wel een kwestie van graad. Wanneer we een eenvoudige verkoopmachine als automaat aanspreken, dan is dit zeker niet vanwege de beïnvloedbaarheid van buiten. Het feit, dat we verschillende soorten sigaretten krijgen door op verschillende knoppen te drukken, is onvoldoende. Echter is het schiffen van goed en vals geld een dusdanig intelligente arbeid, dat het apparaat hierdoor als automaat wordt betiteld. „Automatische” draibanken worden ten onrechte zo genoemd, want het eenmaal ingestelde programma is net zo star als dat van de speeldoos. „Automatische telefonie” draagt de naam echter terecht, want hier is

- a. een uitgebreide beïnvloeding van buitenaf (kiezen der nummers) en
- b. een terugkoppeling (wisselwerking met abonnees door middel van kies- en bezettonen).

Het laatste voorbeeld laat zien dat terugkoppeling niet noodzakelijk van materiële aard behoeft te zijn.

We zouden globaal gesproken mechanisering en automatisering ook kunnen onderscheiden als uitschakeling van menselijke tussenkomst bij de uitvoering (handenarbeid) resp. de besturing (denkarbeid). Dit verklaart dat:

1. de automatisering de meest gereede resultaten boekt in die sectoren, die overwegend besturend of informatieverwerkend van aard zijn (bijv. administratie);
2. de automatisering een noodzakelijk complement is van een ver doorgevoerde mechanisering in de produktiesectoren met hun ingewikkelde interne informatiesysteem.

Wanneer we ten slotte nog even bezien, welke de hoofdlijnen zijn waarlangs zich de automatisering voltrekt, dan kunnen we de volgende drie velden aangeven:

- a. de zgn. „Detroit-automation”, zijnde het in uiterste consequentie doorgevoerde lopende bandsysteem. Dit valt meer onder het begrip mechanisering dan onder dat van automatisering in de besproken zin. De voorwaarde is een zeer grote uniforme produktie;
- b. het onder bestuur van informatieverwerkende machines brengen van (groepen van) produktiemachines. Eis is een grote produktie, doch uniformiteit is geen noodzakelijke voorwaarde. Voldoende is een zekere mate van gelijksoortigheid in de bewerkingen. Het systeem laat binnen de massaproductie ruimte voor een zekere soort „maat-confectie” en lijkt voor ons kleine land aantrekkelijk;
- c. de automatisering van de administratie. Hier is bij grote en middelgrote projecten veelal de vorm b. aanwezig met die modificatie, dat de produktiemachines zelf weer informatieverwerkende machines (van lager orde) zijn. De onder b. geëiste gelijksoortigheid der bewerkingen is door het wezen der administratie gewaarborgd.

Automatisering in de wetenschap

Bovenstaande titel schijnt reëds een tegenspraak in te houden. Immers is wetenschap evenals kunst nu juist niet een vorm van menselijke activiteit, waarin het scheppende en originele element, dus juist het element dat niet automatiseerbaar lijkt, onmisbaar is? Inderdaad is dit juist, maar evenzeer is het juist dat aan vrijwel alle wetenschappelijk werk ook een grote hoeveelheid routinewerk is verbonden.

Een voorbeeld van zulk routinewerk is het aflezen van instrumenten. Nu is dit ten dele sinds lang geautomatiseerd. Iedereen kent wel de zelfregistrerende thermometers en barometers, maar sommigen zullen dit soort automatisering niet als helemaal „echt” erkennen; het is veel te bekend en te eenvoudig. Voor hen zijn er echter ook wel voorbeelden van moderne automaten in de wetenschap aan te wijzen, zoals bijv. de meetmachine van het Watson Laboratory in New York. Deze meet op fotografische platen de positie van sterren. „Ruwweg”, d.w.z. met een precisie van een tiende mm, zijn deze posities bekend en op ponskaarten gegeven. De machine leest een kaart en werpt een lichtbundel van ruim een tiende, mm middellijn op die plaats op de plaat en een sterk vergrote projectie toont de operateur, of de gezochte ster zich werkelijk binnen deze lichtcirkel bevindt. Zo ja, dan drukt deze op een knop en de machine zoekt nu zeer nauwkeurig het lichtste plekje in de buurt op de plaat, dat is het middelpunt van de gezochte ster, pons in de kaart de nauwkeurige positie, in een vijfde micron nauwkeurig, en leest de volgende kaart. De machine is aanzienlijk nauwkeuriger en sneller dan de mens door het uitschakelen van de vermoeiing. Wonderen van precisie als dit soort automaten zijn, zij zijn te speciaal om in groter verband interessant te zijn.

Dit kan zeker niet gezegd worden van de elektronische rekenmachine, zinnebeeld als geen ander van de automatisering in moderne zin; door wetenschappelijke mensen ontworpen voor wetenschappelijke berekeningen en later ook toegepast op andere gebieden, zoals bijv. de administratie. Wat deze automaat voor de moderne wetenschap betekent, kan men slechts beseffen als men weet wat voor soort berekeningen tegenwoordig worden uitgevoerd. Een goed rekenaar met een elektrische rekenmachine kan misschien duizend vermenigvuldigingen per dag uitvoeren, dus misschien een kwart miljoen per jaar. Een elektronische rekenmachine heeft hiervoor zeg één uur nodig en kan dus in een dag werken ongeveer evenveel verzetten als een rekenaar in zijn leven, tenminste wat de routine-arbeid betreft. Nu rijst dus allereerst de vraag wie er dan wel geïnteresseerd kan zijn in de uitkomst van dit soort berekeningen en voorts, wat dit voor repercussies heeft op de wetenschap zelf.

Natuurlijk zijn allereerst de natuurwetenschappen gebaat bij dit verlengstuk van de wiskunde en de meest voor de hand liggende voorbeelden zijn daar te vinden. Bijv. is daar het onderzoek naar de bouw van moleculen met behulp van röntgenstralen. Dit is op zichzelf geenszins nieuw. In een kristal zijn de atomen van de verschillende elementen, waaruit de stof is opgebouwd, gerangschikt volgens een ingewikkeld periodiek patroon.

Röntgenstralen worden er op zekere wijze door verstrooid en de experimentator kan deze verstrooiing fotograferen als een stel stippen, waarvan plaats en „zwarting” direct samenhangen met het patroon. Kennen we dit patroon, dan is het stippenbeeld weliswaar niet eenvoudig, maar toch zonder principiële moeilijkheden te berekenen. Dit is overigens al een geweldige berekening als het een ingewikkeld patroon betreft. Omgekeerd is echter het probleem, juist uit het stippenbeeld het patroon te vinden. Dit is indien het patroon ingewikkeld is, rekenwerk van de omvang waar boven over werd gesproken.

Het is tot op zekere hoogte juist, dat zulke analyses tot voor kort onmogelijk waren; niet door fysieke of chemische moeilijkheden, maar uitsluitend doordat een mens niet genoeg kon rekenen. Hier heeft de automatisering dus tot effect, niet zozeer de veraangenaming van de menselijke arbeid, als wel het „überhaupt” mogelijk maken van het onderzoek. De bepaling van de structuur van het vitamine B12 is hiervan een voorbeeld.

Alvorens een machine echter een dergelijke berekening kan uitvoeren, moet een programma worden gemaakt. Is het niet zo dat de moeilijkheden van de rekenaar worden afgeschoven op de programmeur? Dit is tot op zekere hoogte juist. Het programmeren vereist inderdaad aanzienlijke arbeid, maar het is natuurlijk niet zo dat voor iedere berekening een nieuw programma gemaakt behoeft te worden. Als men een programma heeft, dat tien vergelijkingen met tien onbekenden kan oplossen, dan behoeft men in elk voorkomend geval slechts de in die vergelijking voorkomende getallen aan de machine mede te delen, maar dat programma behoeft nooit te worden veranderd. In werkelijkheid geldt zo'n programma niet alleen voor tien vergelijkingen, maar direct algemeen voor n vergelijkingen met n onbekenden. Men zal in het algemeen trachten, door programma's zo universeel mogelijk te maken, zich het leven later gemakkelijker te maken ten koste van een weinig meer investering van geestelijke arbeid.

Daar komt nog een gelukkige omstandigheid bij. Ondanks het feit, dat de vraagstukken die een fysicus, een ingenieur of een econoom op te lossen hebben, natuurlijk heel verschillend zijn, zijn zij voor de wiskundige vaak toch min of meer gelijk en dus ook met dezelfde of ongeveer dezelfde programma's op te lossen. Een fysicus of technicus is wellicht geïnteresseerd in de trillingen van atomen ten opzichte van elkaar in moleculen. Dergelijke trillingen hebben zekere frequenties die van groot belang zijn voor allerlei verschijnselen en die ook berekend kunnen worden. De wiskundige noemt het de bepaling van de eigenwaarden van een matrix. De ingenieur heeft te maken met trillingen in machine-onderdelen en vliegtuigvleugels. Dit klinkt verwant en inderdaad kan het vraagstuk tot hetzelfde wiskundige probleem worden herleid.

Nu een geheel ander geval. Een landbouwkundige bestudeert de opbrengst van proefvelden, een psycholoog de resultaten van tests, een econoom de handelsstatistieken. Zij allen staan voor de vraag welke combinatie van de zo voor de hand liggende uitwendige omstandigheden bepalend is voor de resultaten. Men meet omstandig-

AMSTLEVEN

Levensverzekering

BUREAU VOOR PERSONEELVERZEKERING



(Advertentie)

heden a, b, c, als bemestingsgraad, kalkgehalte, of in ander verband rentevoet en invoerrechten, maar misschien hangt het resultaat als korrelgrootte of nationaal inkomen bijna uitsluitend af van de combinatie $a + 2b - 3c$. Het zal wel duidelijk zijn, dat al zulk soort vraagstukken van hun landbouwkundig of economisch kleed te ontdoen zijn en uit wiskundig oogpunt dus gelijk zijn. Maar niet evident is, dat dit vraagstuk dan ook hetzelfde is als dat van de trillingen!

Trouwens bij de studie van de onregelmatigheden in de beweging van planeten treedt hetzelfde vraagstuk op, ja zelfs het probleem opgelost door Columbus, het op de punt zetten van het ei, is wiskundig hetzelfde! Het is deze verbazingwekkende unificerende werking van de wiskundige beschouwingwijze die de toepassing van de rekenrobot in de wetenschap eerst recht mogelijk maakt. Het moeizame werk van het programmeren wordt enorm verlicht doordat de werkelijk moeilijke kernproblemen bij de schijnbaar meest uiteenlopende vraagstukken identiek zijn.

Zoals reeds aangeduid ligt de betekenis van het automatisch rekenen voor wetenschap en techniek nauwelijks erin, dat het nu zoveel makkelijker en sneller gaat, maar veeleer hierin, dat nu geschieden kan wat vroeger noodzakelijk achterwege moest blijven, ja waarvan men niet durfde dromen. Dit kan zelfs nu en dan principiële gevolgen hebben, nl. als men met de echte tijd moet concurreren.

Een sprekend voorbeeld is de numerieke weersvoorspelling. Zo ten naaste bij kent men de gecompliceerde differentiaalvergelijkingen waaraan „het weer” behoort en die de natuur oplost. De mens is erin geïnteresseerd deze oplossing al eerder te weten en sinds jaren is men bezig te trachten dit te bereiken. Niet met de gebruikelijke methode, maar door deze vergelijkingen numeriek op te lossen, en niet zonder succes. Het is duidelijk, dat afgezien van het zuiver theoretische aspect, de praktische betekenis ervan staat of valt met de vraag of men snel genoeg kan rekenen om de natuur aanzienlijk voor te komen!

Ook economische vragen spelen een rol. Bij een gegeven type machine, dat men ter beschikking heeft kan men redelijkerwijze slechts die vraagstukken oplossen die een bepaalde complexiteit niet te boven gaan, tenzij redenen van extreme urgentie aanwezig zijn. Indien een wetenschappelijk rekeninstituut een vraagstuk op te lossen krijgt, waarvoor honderden machine-uren nodig zijn, dan zal men wel heel erg van de belangrijkheid overtuigd moeten zijn eer men dit accepteert. Omgekeerd stijgen de eisen, die de wetenschapsbeoefenaars aan de rekenaars stellen min of meer met het wereldpeil, en wil het instituut dus interessant blijven voor de gebruikers dan zal het ervoor moeten zorgen met zijn tijd mee te gaan. Er ligt hier een typisch verschil tussen het wetenschappelijk instituut, waaraan eisen ge-

steld worden, zoveel als maar redelijk zijn voor de tijd, en het niet-wetenschappelijk instituut, waar de vraag weliswaar ook met de tijd groeit, maar waarbij onbeperkte groei der vraagstukken niet als ideaal wordt gesteld. Als hier gesproken wordt van instituut kan dit natuurlijk zowel een onderdeel van het researchcentrum zijn, waar de problemen ontstaan, zoals bijv. een rekenafdeling van een vliegtuigfabriek, als wel een zelfstandig instituut, dat service verleent aan anderen.

Zulk een instituut in Nederland is bijv. het Mathematisch Centrum in Amsterdam en enige daaraan ontleende gegevens mogen het bovenstaande illustreren. Jaren geleden beschikte het Mathematisch Centrum over de machine ARRA, met een snelheid van ongeveer 50 opdrachten per seconde; in 1956 kwam ARMAC gereed met ca. 1.000 opdrachten per seconde en in de nabije toekomst de X 1 met ca. 10.000 opdrachten per seconde. Laten we de machines noemen 2, 3, 4 en de snelheden schematiseren als 100, 1.000 en 10.000 per seconde. Het nummer van de machine geeft het aantal nullen in het aantal opdrachten per seconde. Deze ordes van grootte zijn trouwens ook min of meer representatief voor vele andere machines op de wereld.

Dezer dagen geschiedde op machine 3 een stel berekeningen voor een technisch wetenschappelijk researchlaboratorium. Van een aantal getalrijen moesten zgn. spectrale dichtheden worden berekend. Per geval moesten o.a. een derde miljoen vermenigvuldigingen worden verricht en er waren vier gevallen. Machine 3 had per geval 75 minuten nodig en de opgave is dus verre van triviaal, maar aaneengesloten berekeningen welke niet meer dan enkele uren duren zijn nog heel redelijk uit te voeren zonder veel overlast van storingen te hebben. Machine 2 zou voor dit vraagstuk meer dan 12 uur nodig gehad hebben. Dit betekent, dat speciale voorzorgen genomen zouden moeten worden om de nu desastreuze gevolgen van een storing het hoofd te kunnen bieden, wat weer extra tijd met zich brengt. In plaats van zo maar een berekening zou het een aanzienlijke inspanning betekend hebben om werkelijk alle antwoorden op tafel te leggen. Ervaring leert, dat de snelheidsfactor 10 onder omstandigheden als deze vaak beslissend is voor het eenvoudig gelukken of niet gelukken van de berekening. Wat zou machine 4 nodig hebben? Enkele minuten per geval. Dit is zo kort, dat storingen oninteressant zijn. Dat is zelfs verbluffend kort, maar men zou zeggen, dat machine 3 het „sommetje” toch binnen een dag klaar kreeg en dat dit toch wel mooi genoeg is. Dit is juist als een dergelijke berekening niet te vaak terugkeert. Maar wat te beginnen als het researchlaboratorium de gegevens voor deze berekeningen vele malen per dag kan gaan leveren? Dat betekent dan dat machine 4 (of 5?) aan het werk dient te worden gezet en omgekeerd dat dergelijke onderzoeken alleen maar, verricht kunnen worden bij gratie van de zeer snelle rekenmachines.

Amsterdam.

A. VAN WIJNGAARDEN.

De stand van de automatisering van de administratie in Nederland

Wanneer men zich tot het schrijven zet van een korte beschouwing over de stand van de automatisering der administratie in Nederland, dan kan men er niet aan ontkomen zich te bezinnen op de vraag wat niet en wat wel onder automatische administratie begrepen moet worden.

Criterion voor automatische administratie.

Om niet in filosofische of technologische verklaringen te vervallen, heb ik voor het doel van deze studie een criterium voor automatische administratie gesteld, dat ik als volgt zou willen formuleren: automatische administratie is de uitvoering van administratieve bewerkingsprocessen met behulp van machines die bestuurd worden door ponskaarten, ponsbanden of magnetische banden.

De gegeven formulering is onvolledig en aanvechtbaar, maar zij heeft het voordeel dat het daardoor mogelijk wordt in dit artikel enkele concrete gegevens te verschaffen, die het inzicht in de moeilijke en omvangrijke materie vergemakkelijken.

De *kenmerkende elementen* van ponskaartenmachines in vergelijking met niet door ponskaarten bestuurde tel-, reken- en boekhoudmachines, zou men als volgt kunnen samenvatten:

1e. ponskaartenmachines lezen administratieve gegevens automatisch, wanneer deze gegevens door het maken van ponsgaatjes in gestandaardiseerde kartonnen kaarten zijn overgebracht;

2e. met de automatisch gelezen gegevens kunnen, door een aantal gespecialiseerde hulpmiddelen, de in de administratie voorkomende bewerkingen zonder menselijke interventie worden uitgevoerd. Dergelijke bewerkingen omvatten minstens het schrijven, tellen, rekenen, sorteren, selecteren en vergelijken der administratieve gegevens.

3e. zowel de accuratesse als de snelheid waarmee dit lezen en de daarop volgende bewerkingen verricht worden, zijn onafhankelijk van de vaardigheid van de bewerker.

Geschikt maken van administratieve gegevens voor automatische bewerking.

Uit het voorafgaande mag reeds de conclusie worden getrokken, dat het *geschikt maken van de oorspronkelijke administratieve gegevens ter invoering als ponskaart in de verwerkende machines* een belangrijke fase in het automatiseringsproces vertegenwoordigt. Betekende dit geschikt maken van het grondgegeven, in de eerste periode van de toepassing der ponskaartenmethode, het met de hand inponsen der grondgegevens door middel van een ponsmachine in een ponskaart — een extra bewerking derhalve —, de laatste tien jaren hebben een ontwikkeling te zien gegeven waarbij men erin geslaagd is ook deze extra handeling uit te schakelen.

Het streven om grondgegevens te verkrijgen die zonder tussenhandeling in de ponskaartenmachinerie verwerkt kunnen worden, of wel het gelijktijdig vervaardigen van ponskaarten met de primaire notitie,

behoort tot de meest belangrijke aspecten van het automatiseringsvraagstuk.

De ponskaarttechniek biedt hiervoor mogelijkheden waarvan in ons land reeds in belangrijke mate gebruik wordt gemaakt. Het meest rationeel in dit opzicht is de zgn. „aanstreeptechniek”, ook wel aangeduid als „marksensing”, „markscanning” of „fotolecture”.

Enkele belangrijke automatische administraties in Nederland.

Bij een aantal gemeentelijke en provinciale *elektriciteitsbedrijven* in Nederland is een hoge graad van automatisering der administratie bereikt, o.a. door toepassing van een automatisch verwerkbaar invoerdocument. Dit bestaat uit een ponskaart-opneembiljet, waarop door de meteropnemer de nieuwe meterstand wordt „aangestreept”. Men moet dit aanstrepen als een gewijzigde manier van schrijven beschouwen, waarbij de cijfers niet op de gebruikelijke wijze naast elkaar worden geschreven, doch worden aangetekend in bepaalde vakjes die daarvoor op de ponskaart zijn gereserveerd.

De gehele verwerking van het opneemgegeven, omvattende de berekening van het verbruik, de incasso-administratie, de controle, de boeking en de statistiek, vindt plaats met behulp van sorteer-, reproduceer- en tabelleermachines, alsmede met die van collators, vertolkers en rekenende ponsmachines.

Voor 70 pCt. van het in Nederland geïnstalleerde aantal elektriciteitsmeters wordt het verbruik en de verdere daaruit voortvloeiende boekhouding thans met ponskaartenmachines automatisch geadmistreerd.

Voor de administratie van het gasverbruik ligt dit percentage ongeveer op dezelfde hoogte.

Op het terrein van de *sociale verzekeringsadministratie* heeft de concentratie van administratieve werkzaamheden bij de bedrijfsverenigingen en de sociale verzekeringsbank de automatisering sterk in de hand gewerkt.

Voor 90 pCt. van de werkgevers die volgens ziekte- en werkloosheidswet bij de bedrijfsverenigingen zijn aangesloten, geschiedt de berekening en verrekening der te betalen premies op automatische wijze met ponskaartenmachines, waarbij elektronische ponskaarten-rekenmachines een grote rol spelen.

Omvangrijker nog dan de verrekening met de werkgevers, is de administratie van de *uitkeringen* uit hoofde van ziekte- en werkloosheidswet. Voor 1955 kon worden nagegaan, dat eveneens minstens 90 pCt. van alle, door bedrijfsverenigingen gedaan, ziekte- en werkloosheidsuitkeringen, volledig of voor een belangrijk deel, geadmistreerd werden met ponskaartenmachines.

Bijzondere vermelding verdient hier, dat door een van de grote bedrijfsverenigingen de vervaardiging van het uitkeringsdocument gedecentraliseerd plaatsvindt, met gebruikmaking van *schrijfmachines die gekoppeld zijn met een bandponsinrichting*. Alle uitkeringsgegevens die in de administratie verwerkt moeten worden, komen gelijktijdig met het tikken van het uitkeringsdocument in deze geponste band. De ponsbanden wor-

den door de plaatselijke kantoren dagelijks naar het hoofdkantoor gestuurd, waar zich een centrale ponskaarteninstallatie bevindt, en door een speciale herleidingsmachine omgezet tot ponskaarten. Deze worden automatisch verwerkt door controle op de berekening, de uitbetaling en de verdere boeking in de hoofdadministratie en de statistiek.

Het hier bedoelde bedrijf heeft 80 van deze schrijfmachines met bandponsinrichting in gebruik, waardoor het verkrijgen van een voor de verwerking geschikt invoerdocument geheel is geautomatiseerd.

De synchronisatie, die in het bovenvermelde geval tot stand is gebracht tussen schrijfmachine en bandponsapparaat, kan eveneens uitgevoerd worden bij tel-, reken- en boekhoudmachines. Zij biedt bijzondere mogelijkheden niet alleen voor bedrijven waar de grondgegevens gedecentraliseerd bij depots, filialen of bijkantoren ontstaan, maar ook voor kleinere bedrijven die door hun geringe omvang zelf een automatisch werkende apparatuur niet rendabel kunnen maken. De ponsband is hier het middel om te komen tot een centrale automatische uitvoering van administratief werk voor een aantal kleine of middelgrote bedrijven.

Het *levensverzekeringsbedrijf* behoort tot die branches die oorspronkelijk voor de automatisering van statistisch werk en het berekenen van de premiereserve, op grote schaal van ponskaarteninstallaties gebruik maakten, doch waar thans ook o.a. de premie-, incasso- en provisie-administratie, de agenten-rekening en de vervaardiging van polissen, met ponskaarten automatisch geschiedt. Van de 22 miljoen door levensverzekeringmaatschappijen in ons land geadmistreerde contracten, wordt zeker 60 pCt. via ponskaarten verwerkt ten behoeve van een of meer der hiervoor genoemde administratieve onderdelen.

Bij de *banken* vindt de automatisering langzaam maar gestadig voortgang. In het bijzonder ten aanzien van de geheel automatische vervaardiging van coupon- en dividendnota's en van periodieke fondsenstaten zijn belangrijke resultaten bereikt. Ook voor het samenstellen van dagelijkse rekeningcourant-afschriften en voor de periodieke renteberekening, alsmede voor de hoofdboekhouding (dagelijkse balans), wordt door een aantal banken reeds sinds vele jaren van ponskaartenmachines gebruik gemaakt.

De *loonadministratie* is een object dat door de toenemende gecompliceerdheid der loonafrekening, in haast alle sectoren van het bedrijfsleven, reeds bij honderden bedrijven geautomatiseerd is.

De gehele loonafrekening met de werknemers in dienst van de *staatsmijnen* zowel als van de *particuliere mijnen* is, met uitzondering van één particuliere mijn, sinds een aantal jaren een van de belangrijkste geautomatiseerde onderdelen der administratie.

In vele bedrijven, in het bijzonder die op het gebied van de levensmiddelen- en de genotmiddelenbranche, vormt de automatische factuursamenstelling met alle daaraan verbonden verdere werkzaamheden (verkoopboekhouding, voorraadadministratie, provisieberekening, debiteurenadministratie), een opgave die met zeer gunstig rendement door ponskaartenmachines is volbracht. Opvallend is bijv. dat van het totaal aantal in Nederland door *vleeswarenfabrieken* verzonden facturen, circa 65 pCt. automatisch door tabelleermachines wordt geschreven met een snelheid van 3.000 tot 9.000 factuurregels per uur.

Het zou interessant zijn een dergelijke analyse voor andere bedrijfspgroepen en voor de verschillende categorieën administratief werk op te stellen. Het bestek van dit artikel laat dit echter niet toe, zodat wij ons beperken tot het signaleren van enkele opvallende feiten.

Men kan veilig aannemen dat vrijwel alle ondernemingen in Nederland die 1.000 of meer arbeiders in dienst hebben, over een ponskaarteninstallatie beschikken. Gaat men echter van de gedachte uit, dat bij vestigingen met meer dan 50 werknemers administratief werk verricht wordt dat voor automatisering in aanmerking komt, dan bedraagt het percentage van de vestigingen die over een eigen ponskaarteninstallatie beschikken of gebruik maken van bij derden opgestelde machines, thans ongeveer 13 pCt.

Het wekt verwondering dat in bepaalde massadministraties de automatisering nog niet ver is doorgedrongen. Met name bijv. in de administraties van spaarbanken en in die van de grote warenhuizen en het grootwinkelbedrijf.

De moeilijkheid om het grondgegeven geschikt te maken voor verdere automatische verwerking, zonder de extra handeling van het ponsen, speelt hierbij een grote rol. In het buitenland zijn reeds proeven genomen

(Advertentie)

BLOEMERS & Co.

ROTTERDAM

2E WESTEWAGENHOF 1
TELEFOON 120223 (K 1800)

POSTBUS 65

KEIZERSGRACHT 814
AMSTERDAM - TEL. 64793 (K 20)

BEDRIJFSVERZEKERING

om bijv. de in kasregisters aangeslagen gegevens automatisch in een papieren band geponst te krijgen, anderzijds om prijskaartjes, voorzien van bepaalde ponsingen, automatisch door kasregisters te doen registreren. De kosten van deze machines zijn tot dusver prohibitief gebleken om dergelijke systemen in ons land met voordeel te installeren.

Automatisering van het invoerdocument.

Hoezeer het probleem van het automatisch verkrijgen van een geschikt invoerdocument een rol speelt, moge ook hieruit blijken, dat de automatisering van de zeer omvangrijke administratie van de *Postcheque en Girodienst* in belangrijke mate afhangt van het vinden van een bevredigende oplossing van dit probleem. Wanneer men immers de gegevens van de binnengekomen girobiljetten op het centrale girokantoor eerst met de hand zou moeten overbrengen op ponskaarten, ponsbanden en eventueel zelfs op magnetische banden, dan zou een belangrijk deel van het door de automatisering te verkrijgen voordeel verloren gaan, juist in een bewerkingsproces waar de aard van de bewerking eenvoudig, en het aantal bewerkingen per post betrekkelijk gering is.

In dit geval en in andere soortgelijke gevallen van massale administraties, is het dus van grote betekenis dat men de oorspronkelijke gegevens zodanig krijgt dat deze door machines gelezen kunnen worden.

Reeds eerder werd, in het geval van de elektriciteitsadministraties, gewezen op de mogelijkheid cijfers of letters op een ponskaart aan te strepen en deze aangestreepte gegevens door machines te laten lezen. Deze methode heeft beperkingen ten aanzien van formaat, papiersoort en schrijfmiddel, welke men thans tracht te ondervangen.

In dit verband moet melding gemaakt worden van de zeer uitgebreide en belangrijke studies en proefnemingen die verricht zijn onder leiding van de Bank Management Commission van de American Bankers Association. Deze heeft dit vraagstuk in het bijzonder bestudeerd om de mogelijkheden te onderzoeken om tot een automatische verwerking te komen van de in Amerika jaarlijks uitgegeven 7 miljard cheques.

Op grond van de onderzoeken en de besprekingen die hebben plaats gevonden tussen deze commissie en de vooraanstaande kantoormachinefabrikanten, heeft men intussen machines geconstrueerd waarbij: 1e papieren cheques automatisch kunnen worden ingevoerd en 2e bepaalde op deze cheques in magnetische inkt gedrukte of zelfs met de schrijfmachine getikte gegevens automatisch door de verwerkende machines kunnen worden afgelezen.

Deze principes bieden ook voor de automatische behandeling van documenten in het gehele *Nederlandse betalingsverkeer* (cheques, giro, incasso) perspectieven, die thans nauwelijks te overzien zijn. Vast staat wel dat ten behoeve van de *Postcheque en Girodienst* door de P.T.T.-autoriteiten een diepgaande studie wordt gemaakt van de mogelijkheden die de toepassing van een dergelijk automatisch verwerkbaar invoerdocument biedt.

Dat deze ontwikkelingen echter niet naast die van de tot dusver toegepaste ponskaarttechniek staan, doch

daarmee in sterke mate verweven zijn, moge blijken uit een passage ontleend aan het rapport dd. 10 april 1957 van genoemde commissie, getiteld: „Placement for the common machine language on checks”, welke als volgt luidt:

„The use of punch card checks has grown considerably in the last decade, and the growth is continuing. Despite the distinct possibility that many checks presently issued on punch cards may one day be issued on paper stock, the change will come about only when and if it becomes economical. Therefore, it was contended that in order to obtain complete automation in the check collection system, compatibility between punch card checks and paper checks was essential”.

Geïntegreerde elektronische machines.

De laatste jaren hebben een zeer belangrijke nieuwe ontwikkeling doen zien door het op de markt verschijnen van wat men noemt „geïntegreerde elektronische administratiemachines”. Dergelijke geïntegreerde elektronische machines onderscheiden zich van de tot op heden in Nederland hoofdzakelijk toegepaste ponskaartenmachines door de volgende eigenschappen:

- a. de grotere snelheid;
- b. de „integratie” van een reeks bewerkingen die voordien door verschillende afzonderlijke machines moesten worden uitgevoerd, in één apparaat;
- c. de aanwezigheid van een omvangrijk geheugen.

In dit geheugen kunnen niet alleen duizenden tot miljoenen cijfers, die in de machine gevoerd worden, bewaard blijven, om gebruikt of geraadpleegd te worden bij de opeenvolgende bewerkingsprocessen, maar kan ook het bewerkingsprogramma zelf in de machine worden „opgeslagen” om automatisch te worden afgewikkeld.

Zowel door de elektronische snelheden als door het geheugen, is het aantal instructies of bewerkingsstappen, dat per grondgegeven uitgevoerd kan worden, onnoemelijk veel groter dan bij de niet geïntegreerde ponskaartenmachines. De geïntegreerde elektronische machines zullen bewerkingsprocessen omvatten, waarvan men automatisering tot dusverre niet mogelijk achtte.

Deze elektronische machines worden thans geconstrueerd voor het invoeren van gegevens, niet alleen via ponskaarten, maar ook via magnetische banden. De resultaten van de bewerking der gegevens in de elektronische machine, kunnen eveneens op magnetische banden worden vastgelegd. Er ontstaat aldus, mede door de simultaneïteit van de invoer- en de uitvoerorganen, een verwerkingssnelheid die voor bepaalde typen machines 40 tot 100 maal groter is dan die van „conventionele” ponskaartenmachines.

Ponskaart en magnetische band.

Het is echter aan te nemen dat zelfs bij gebruik van geïntegreerde elektronische machines met magnetische banden, in vele gevallen de ponskaart nodig zal zijn om de gegevens op de magnetische band te verkrijgen. Alleen wanneer men voor de grondgegevens gebruik kan maken van papieren informatiedragers, waarop de grondgegevens in met magnetische inkt gedrukte of getikte tekst of symbool elektronisch kunnen worden afgelezen, zal de ponskaart overbodig kunnen worden. Dit zal voorlopig alleen in aanmerking komen voor bedrijven of instellingen met massa-administraties, zoals banken, vervoersbedrijven, verzekeringmaatschappijen

en bepaalde takken van de overheidsadministratie. Voor de grote groep van bedrijven in de sector van 200 tot 1.000 werknemers, zal men stellig in de eerstkomende vijf jaren aangewezen blijven op de automatisering met al of niet geïntegreerde ponskaartenmachines.

Men kan dan ook vaststellen, dat in de sector van de particuliere bedrijfsadministratie steeds meer gebruik gemaakt wordt van het ponskaartformulier als primair verantwoordingsdocument, zowel ten dienste van de produktievoorbereiding en de uren- en materiaalverantwoording in de fabricagebedrijven zelf, als in het externe verkeer met klanten en leveranciers.

Geïntegreerde elektronische machines met een magnetisch trommelgeheugen en ponskaarteninvoer, zijn sedert einde februari 1957 in Nederland geïnstalleerd bij de *Nederlandse Heide Maatschappij*, ten behoeve van de volledige automatisering der zeer ingewikkelde netto loonberekening. Bij dit systeem worden de voor de machines nodige ponskaarten op ongeveer 30 decentrale punten gepost en naar de centrale in Arnhem gezonden. Tot dusver is de gehele bruto en netto loonberekening en recapitulatie voor 10.000 man naar Arnhem overgebracht. Men taxeert de bewerkingsduur voor de gehele cyclus voor 20.000 man op 5 à 6 uur.

Volgens mededeling van de administrateur van genoemde maatschappij overtreffen nu reeds de verkregen besparingen de kosten van de nieuwe apparatuur.

Als treffend voorbeeld van de snelheid kan nog vermeld worden, dat een loonverdeling welke vroeger 80 uur in beslag nam, nu in één uur plaatsvindt.

Ook de *Rijks Mechanische Administratie* heeft in het begin van dit jaar voor herrekening der salarissen en pensioengrondslagen van 65.000 ambtenaren gebruik gemaakt van een geïntegreerde elektronische machine met trommelgeheugen, terwijl voor een ander deel van het werk voor het eerst machines met magnetische bandinvoer en -uitvoer werden toegepast. In beide gevallen geschiedde zulks op service-installaties van twee verschillende leveranciers, welke zich resp. te Parijs en Frankfort bevonden.

Een aantal geïntegreerde elektronische machines met geheugen en ponskaarteninvoer, evenals een dergelijke machine met magnetische bandinvoer en -uitvoer, zijn thans door verschillende ondernemingen besteld.

Methodisch onderzoek der nieuwe technieken.

Bij vele bedrijven wordt op het ogenblik een studie gemaakt van de nieuwe mogelijkheden die dergelijke geïntegreerde elektronische machines voor verdere automatisering van de werkprocessen in de administratie bieden.



ROTTERDAMSCH E BANK

VOORLICHTING OP HET
GEBIED VAN DE INTER-
NATIONALE HANDEL EN
HET INTERNATIONALE
BETALINGSVERKEER

275 VESTIGINGEN IN NEDERLAND

(Advertentie)

Een kritische instelling ten opzichte van kosten en mogelijkheden zal daarbij nodig zijn. Het methodisch onderzoek der nieuwe technieken zal ook leiden tot een verder exploreren der reeds in gebruik zijnde installaties. De mogelijkheden hiervan moeten niet worden onderschat.

Verdere automatisering van administratief werk, is voor ons bedrijfsleven van belang om het concurrentievermogen te verhogen. Bij de in 1950 gehouden bedrijfstelling bleek, dat het in de nijverheid werkzame administratieve personeel 2 tot 4 maal zo groot was als in 1930, terwijl het totaal aantal werkenden slechts met 60 pCt. was gestegen. In de sector handel en verkeer toonde de administratieve staf zelfs een vermeerdering van resp. 50 pCt. en 30 pCt., bij een algemene vermeerdering van slechts 15 pCt.

De bekende Amerikaanse schrijver en econoom, Peter F. Drucker, zegt in zijn werk „America's next twenty years”: „Automation is not a technique but a methodology”. Deze methodologie staat nog in de kinderschoenen. Maar zij groeit snel en met verrassend resultaat.

Overveen.

S. SWAAB.

Geraadpleegde bronnen:

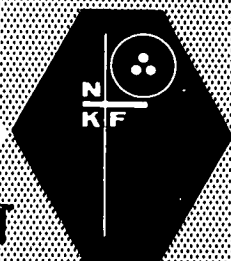
Centraal Bureau voor de Statistiek, Mededelingen april 1954, B.T. no. 4; Centraal Bureau voor de Statistiek, Statistiek van de electriciteitsvoorziening in Nederland 1955, (uitg. W. de Haan, Utrecht); „De Accountant”, aflevering september 1956 blz. 74; Tijdschrift der Nederlandse Heide Mij., mei 1957; Electronic Data Processing in Industry, uitg. American Management Association, New York; Wiebes: Jaarboekje voor het levensverzekeringsbedrijf, uitg. Van Soeren en Co., Amsterdam.

(Advertentie)

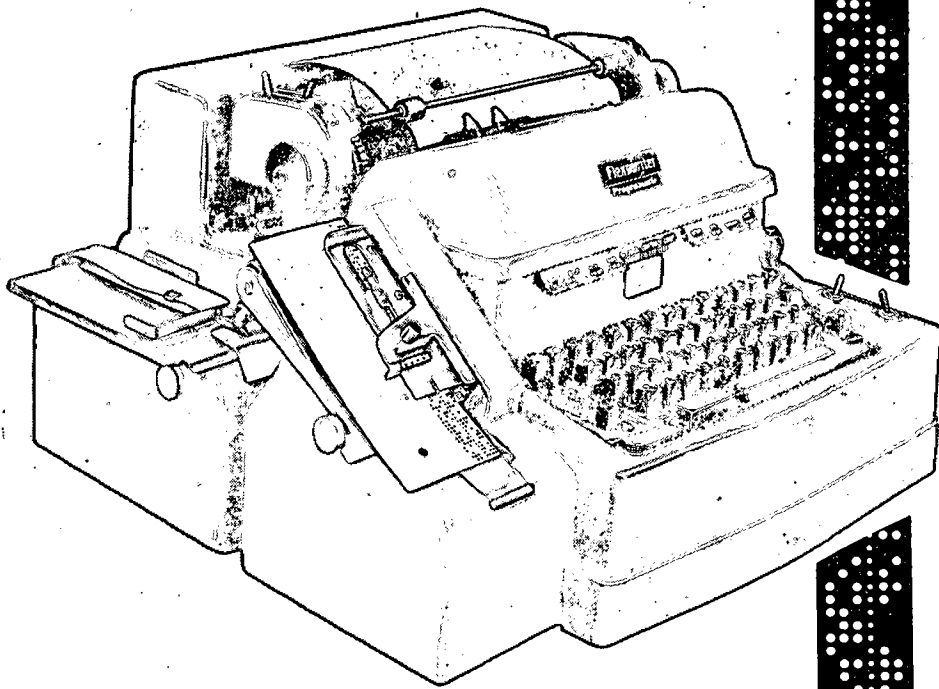
STAPEL

Met papier en met plastic geïsoleerde kabels voor hoogspanning,
laagspanning en telecommunicatie. Kabelgarnituren,
koperdraad en koperdraadkabel. Staalraad en staalband.

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK · DELFT



**OFFICE-AUTOMATION
INTEGRATED DATA PROCESSING**



Friden Flexowriter

en *Computyper*

Office-Automation Integrated Data Processing

Actuele begrippen, die hun toepassing vinden in
COMPUTYERS en **FLEXOWRITERS**.

Deze machines kunnen de vereiste gegevens vastleggen om die, op het juiste moment, beschikbaar te stellen voor volledig automatische verwerking door dezelfde of andere machines. Voor het vastleggen van de informatie wordt de ponsband -tape- gebruikt, welke reeds jarenlang voor verbindingen zoals telex wordt toegepast.

Het gebruik van de ponsband is een uiterst efficiënt proces, daar de tape gewoonlijk als een automatisch en zonder extra handelingen verkregen bij-product ontstaat, bij het maken van het gronddocument. Eenmaal geponsd zijn de gegevens altijd beschikbaar voor een verdere automatische verwerking.

FRIDEN VERKOOPORGANISATIE NEDERLAND

N.Z. VOORBURGWAL 330 - AMSTERDAM - TEL. 34422-34472
WITTE DE WITHSTRAAT 57^a - ROTTERDAM - TEL. 26802

Automatiseren en verzekering

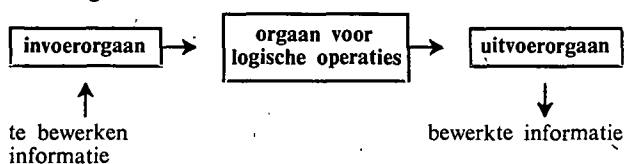
De in en na de oorlog geconstrueerde elektronische rekenmachines hebben voor de automatisering van de administratie nieuwe mogelijkheden geopend. Men kan niet zeggen, dat de principes, waarop de werking van deze apparatuur berust, onbekend waren. Zij werden al toegepast in de elektrische tafelrekenmachines en in de bestaande ponskaartenmachines. Het verschil is echter vooral gelegen in de omstandigheid, dat de elektronische rekenmachine over een veel groter geheugen beschikt en met veel grotere snelheid werkt.

Informatie.

Het apparaat leest getallen, woorden en andere letter- en cijfercombinaties in via een of ander invoerorgaan. Het geheel van getallen en andere letter- en cijfercombinaties, dat wordt ingelezen, zal voortaan met het woord „informatie” worden aangeduid.

Logische operaties.

Met de elementen van deze informatie worden in het inwendige van de computer allerlei logische operaties uitgevoerd, daaronder begrepen de gebruikelijke rekenkundige operaties: optelling, aftrekking enz. Zijn alle gewenste operaties uitgevoerd, dan worden de resultaten naar het uitvoerorgaan van de machine, bijv. een reeldrukker, gebracht. In een eenvoudig schema is dit aldus aan te geven



De logische operaties behoeven niet alleen te bestaan uit rekenkundige bewerkingen. Men kan hier evenzeer onder verstaan bijv. het opbouwen van een brief uit elementaire zinnen of gedeelten van zinnen, of om een ander voorbeeld te noemen: het afkorten van een naam.

Opdracht; programma.

Het verloop van de processen in de rekenmachine wordt geregeld met behulp van opdrachten, die in het geheugen van de machine worden opgeborgen. Een reeks van deze opdrachten vormt het programma, dat wordt doorlopen.

De normale volgorde, waarin de opdrachten doorlopen worden, kan worden verbroken en dit verbreken kan afhankelijk worden gesteld van een vergelijking van twee getallen. Wanneer bijv. korting wordt verleend, indien van een bepaald artikel meer dan 100 stuks worden afgenomen, kan eerst een reeks opdrachten worden gegeven, op grond waarvan de artikelprijs met het afgenomen aantal wordt vermenigvuldigd, vervolgens de opdracht om het afgenomen aantal te vergelijken met 100. De daaropvolgende opdracht komt hierop neer, dat de machine, indien het resultaat groter is dan 100 een rij

opdrachten doorloopt, welke het berekenen van de korting bewerkstelligt, terwijl deze reeks opdrachten wordt overgeslagen, indien het aantal kleiner of gelijk aan 100 blijkt te zijn.

Deze keuzemogelijkheid op grond van een vergelijking stelt de programmeur in staat rekening te houden met alle denkbare eventualiteiten, die zich bij een bepaalde groep van werkzaamheden kunnen voordoen. Zeer ingewikkelde processen kunnen op deze wijze worden geprogrammeerd.

Volledige informatieverwerking.

De mogelijkheid tot het verrichten van ingewikkelde complexen van werkzaamheden heeft bij de verzekering-maatschappijen, waar men zich met de toepassing van elektronische apparatuur bezig houdt, geleid tot de conceptie van de volledige informatieverwerking (integrated data processing).

Indien het systeem volledig zou zijn, welke informatie zou dan worden bewerkt of verwerkt?

- externe informatie*, die regelmatig binnenstroomt via aanvraagformulieren voor een verzekering, keuringsrapporten, verzoeken om wijzigingen of inlichtingen, schademeldingen enz.;
- intern opgebouwde informatie* uit hetgeen in het verleden in de vorm van externe informatie is binnengekomen en verwerkt; dus alles wat thans in archief en kaartsysteem vastligt, op welk deel van het bedrijf ook betrekking hebbend;
- informatie van algemene aard*, nodig bij de bewerking der specifieke informatie als onder b bedoeld.

Dus alles, wat er aan gegevens valt te verzamelen op juridisch, fiscaal, actuariel, financieel en economisch gebied, voor zover nodig bij de uitoefening van het verzekeringsbedrijf.

Volledige informatieverwerking zou in uiterste vorm inhouden, dat de dagelijks binnenkomende post in het invoerorgaan van de machine wordt gedeponereerd en de door de machine geproduceerde uitgaande post naar het postkantoor zou worden gebracht.

Men kan onmiddellijk stellen, dat een zo ver gaande opzet thans volslagen onmogelijk is en dat het zelfs de vraag is, of zij ooit zou zijn te realiseren. Hoewel een behoorlijk kwantum van het werk neerkomt op rekenkundige bewerkingen en het vastleggen van de uitkomsten in een of andere vorm (berekenen premiereserve, boekhouden, kwitantiedrukken), blijft er toch een belangrijk gebied, met name het fiscaal-juridische en juridische en ook voor een deel het werk op beleggingsterrein, dat slechts in beperkte mate voor automatisering in aanmerking komt, nl. voor zover dit neerkomt op toepassing van polisvoorwaarden en standaardclausules binnen de grenzen van het routinewerk.

In de eerste plaats komen uiteraard voor automatisering in aanmerking werkzaamheden als berekening der premie-

reserve, boekhouding, daarbij inbegrepen analyse van de winst, berekening van provisies e.d.

Informatiedragers.

Aangezien rechtstreekse invoer van geschreven informatie in het rekenapparaat niet mogelijk is, dient de informatie eerst op magnetische band of ponskaart te worden overgebracht. Er bestaan nog andere mogelijkheden, die op verschillende plaatsen geredelijk toepassing kunnen vinden, maar voor het verzekeringsbedrijf gaat het toch wel om deze twee media, aangezien zij het mogelijk maken de grote massa van gegevens blijvend in machinaal verwerkbaar vorm ter beschikking te houden.

Een vergelijking van ponskaart en band wordt in onderstaand overzichtje samengevat.

	Band	Kaart
Foutenkans	+	-
Automatische bereikbaarheid informatie	±	-
<i>Kosten totale apparaat</i>	-	+
Kosten per eenheid door te voeren informatie	+	-
Ruimtebesparing	+	-
Dagelijkse werkzaamheden	±	+
Gespreide vragen	-	+
Geconcentreerde informatie tegenover gedifferentieerde informatiebronnen	+	+

Ter toelichting het volgende. Op een band van 1.200 of 1.800 m lengte kan een grote hoeveelheid informatie worden vastgelegd. Er zijn dus betrekkelijk weinig banden tegenover veel kaarten in het andere geval. Fouten, zoals op kaarten kunnen voorkomen, nl. het verkeerd terugplaatsen of iets dergelijks, zullen bij band niet goed mogelijk zijn.

Automatische bereikbaarheid der informatie.

Deze is bij magnetische band in principe mogelijk, omdat de machine zo kan worden ingericht, dat een aantal opgespoelde banden automatisch bereikbaar is. Dit maakt het apparaat echter uiterst kostbaar. De kosten van de totale apparatuur liggen trouwens toch aanzienlijk hoger dan van een ponskaartenmachine, zo hoog, dat daardoor de aanschaffing voor vele verzekeringmaatschappijen, tenzij met andere gebruikers wordt samengewerkt, niet mogelijk kan worden geacht.

De kosten per eenheid van door te voeren informatie.

Deze zijn bij magnetische band veel lager dan bij ponskaarten. Met door te voeren informatie wordt bedoeld het complex van gegevens, dat langs het afleesorgaan van de machine wordt getransporteerd en ingelezen. De kosten per eenheid van door te voeren informatie zijn als beoordelingsfactor belangrijk, indien:

- weinig leegloop te vreezen is, hetgeen bij Nederlandse verhoudingen alleen denkbaar is bij gemeenschappelijk gebruik door een aantal belanghebbenden;
- de te bewerken informatie een relatief groot deel uitmaakt van de door te voeren informatie.

Aan de voorwaarde b. is niet voldaan, wanneer men dagelijkse werkzaamheden wil automatiseren. De gegevens, die daarvoor nodig zijn, zijn meestal gespreid over alle banden, zodat automatisering van dagelijkse werkzaamheden neerkomt op de eis, dat alle informatie moet worden doorgevoerd, hetgeen de kosten per eenheid der te verwerken informatie hoog maakt.

Voor het beantwoorden van over de dag gespreide vragen is bandapparatuur ongeschikt. Ponskaarten kunnen

steeds afzonderlijk gelicht worden en, indien gewenst, door de machine gevoerd. In ruimtebesparing wint band het uiteraard van ponskaart.

Geconcentreerde informatie tegenover gedifferentieerde informatiebronnen.

Hiermede wordt bedoeld het bij elkaar houden van alle gegevens voor een verzekering voor zover voor de administratie van belang, dus niet afzonderlijk vastleggen van gegevens voor vervaardiging van premiekwantities, voor berekening der premiereserve enz.

Met magnetische band is dit systeem doorvoerbaar, maar dit houdt dan in, dat men of afziet van automatisering van dagelijkse werkzaamheden of een relatief veel duurder apparaat gebruikt. In de Verenigde Staten werd bij één maatschappij het laatste verkózen, maar de resultaten zijn nog niet bekend. Bij ponskaarten vervallen dus afzonderlijke kaarten voor vervaardiging van kwitanties, een werkzaamheid, die maandelijks moet geschieden in enkele dagen en waar 80 pCt. van de verzekeringen bij te pas komt.

Men houdt alle gegevens van de verzekering in een stel ponskaarten, dat bij elkaar wordt bewaard, tezamen. Bij het afdrukken van kwitanties moeten dan alle kaarten worden doorgevoerd, opdat tijdens de doorvoer uit de verschillende kaarten de gegevens worden gelicht, welke in de kwitantie moeten komen. Dit eist hoge doorvoersnelheid van ponskaarten en hoge rekensnelheid, die met de moderne apparatuur tegen redelijke prijs te realiseren zijn. Voor bedrijven van de omvang, zoals men die in Europa kent, enkele zeer grote daargelaten, lijkt aanschaffing van een rekenmachine te gebruiken in combinatie met ponskaartenapparatuur, zeker in eerste aanloop te verkiezen.

Volledige informatieverwerking in het verzekeringsbedrijf.

In eerste instantie zal een ruw schema gegeven worden voor de administratie van een levensverzekeringmaatschappij. De werkzaamheden bij een dergelijk bedrijf kan men naar haar aard in drie hoofdgroepen onderverdelen:

- voorbereiding van een transactie;
- doorvoering van een transactie;
- periodieke werkzaamheden.

Met *transactie* wordt bedoeld: totstandkoming, wijziging of afwikkeling van een verzekering. De *voorbereiding* bestaat bijv. uit het berekenen, op aanvraag, van een afkoopwaarde of het berekenen van een premie na wijziging van de verzekering in een andere vorm.

De *doorvoering* van een transactie valt uiteen in een aantal werkzaamheden:

- het gereedmaken van een polis;
- het berekenen van provisie;
- het berekenen van hulpgetallen voor de premiereserve;
- het verrichten van boekingen en het bijwerken van statistische totalen.

Indien een systeem van geconcentreerde informatie op ponskaarten in een geheel levensverzekeringbedrijf is doorgevoerd, kunnen de werkzaamheden a en b geheel automatisch worden verricht.

Voor de werkzaamheden a. dienen de ponskaarten der bestaande verzekering te worden gelicht. Daaraan worden toegevoegd de kaart(en), waarop de gevraagde gegevens zijn aangeduid. Het geheel wordt door het rekenapparaat gezonden, waarna de verdere gegevens op zodanige wijze in ponskaarten worden vastgelegd, dat met behulp van

*Speciaal ontworpen
voor statistici*



Een *nieuw* hoogtepunt :

MARCHANT'S DECIMAGIC

tovert met één toetsdruk alle decimalen in alle 4 vensters voor elke berekening.

Een greep uit de vele mogelijkheden:

- * volautomatisch kwadrateren in één handeling
- * volautomatisch positief, negatief en accumulatief vermenigvuldigen in elke volgorde
- * vierde venster voor afzonderlijke en constante vermenigvuldigers; ook ter bewaring van constant deeltal
- * volautomatisch sommeren van quotiënten zowel positief als negatief; na negatieve deling automatisch gereed voor positieve deling
- * afzonderlijke produkten en hun totaal door middel van splitmechanisme en/of non-entry mogelijkheid
- * automatische schoonmaak van alle vier vensters en het toetsenbord bij elke rekensoort
- * 1300 rekenomwentelingen met uniek schokvrij draaiend Marchant mechanisme

Importeur:

VEENMAN'S K.I.B.

ROTTERDAM
0-1800
120196

AMSTERDAM
0-20
33898

HENGELO
0-5400
4789

deze kaarten de nodige formulieren, waarmee de wederpartij moet worden ingelicht, kunnen worden afgedrukt.

Bij de doorvoering van de transactie kunnen de bij de eerste gang geproduceerde kaarten worden gecombineerd met de te ponsen kaarten van nieuwe verzekeringen en ook weer door de machine worden gevoerd, waarbij de hierboven onder 1 t/m 4 opgesomde werkzaamheden in één gang worden verricht. Het komt er dus op neer, dat bijv. bij nieuwe verzekeringen de in het aanvraagformulier vervatte informatie eerst op ponskaarten wordt gebracht. Voor wijzigingen in bestaande verzekeringen zijn deze ponskaarten al bij de voorbereidingsgang geproduceerd. Al het overige geschiedt automatisch. Dit is evenzeer het geval met de periodieke werkzaamheden, welke bestaan uit het incasseren van premies en het uitkeren van provisies.

Een dergelijk systeem is gedeeltelijk bij één maatschappij in Nederland verwezenlijkt, zij het dat de in gebruik zijnde rekenmachine niet toeliet, het systeem van geconcentreerde informatie volledig door te voeren. Er zijn nog afzonderlijke ponskaarten voor het incasseren der premies. Volledige realisatie van het systeem zal in de naaste toekomst plaatsvinden.

Bij een groot schadeverzekeringsbedrijf ¹⁾ wordt een enigszins ander systeem voorbereid, waarbij niet de gegevens uit een aanvraagformulier eerst op ponskaarten worden overgebracht, maar eerst de polis en geleidenota worden getikt, waarbij tegelijkertijd de gegevens in machinaal verwerkbaar vorm worden vastgelegd.

Werkzaamheden, verbonden aan de voorbereiding ener transactie, spelen daar een ondergeschikte rol en lenen zich niet voor automatisering. De werkzaamheden verbonden aan de doorvoering van een transactie, voor zover niet bestaande uit het vervaardigen der polissen, zullen niet dagelijks worden verricht, maar opgezameld, om tegelijk met de vervaardiging der premiekwitanties voor de gehele maand in één gang te worden afgewerkt.

Investerings.

De apparatuur, welke nodig is voor de verwezenlijking van een volledig informatieverwerkingsstelsel in een verzekeringmaatschappij, waarbij dan tevens wordt gerekend de hulpapparatuur, bestaande uit ponsmachines, sorteermachines e.d. zal variëren van f. 800.000 tot f. 1.000.000. Afschrijving in zes jaar lijkt wenselijk. Daarnaast komen er de kosten van planning en programmering. De laatste zijn veel aanzienlijker dan in de aanvang werd verwacht, aangezien het volledig in programma's vastleggen van administratieve werkzaamheden zeer veel zorg en vindingrijkheid vraagt.

Een en ander wettigt de conclusie, dat voor kleine bedrijven automatisering alleen mogelijk is, wanneer zij op ver gaande wijze samenwerken en hun administraties in hoge mate aanpassen. Een soortgelijke opmerking geldt voor industriële bedrijven, die hun administratie wensen te automatiseren. De daarbij toe te passen methodes zullen, al lijkt dit op het eerste gezicht niet het geval, in hoge mate overeenstemming hebben met die, welke hierboven zijn geschetst. De voordelen bestaande uit kostenbesparing, maar vooral ook verkrijging van gegevens over het eigen bedrijf in betere vorm en op korte termijn, zijn evident.

¹⁾ s-Gravenhage.

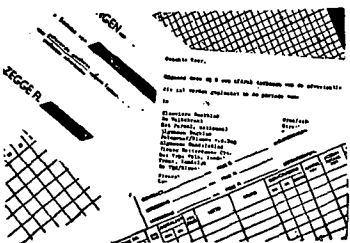
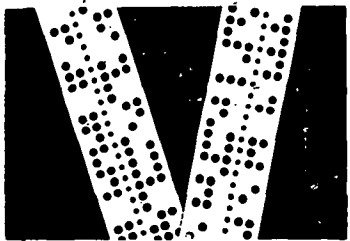
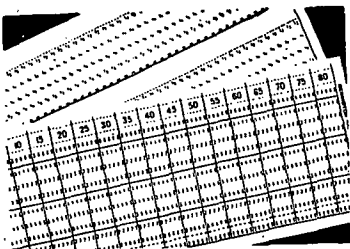
Prof. Dr. J. ENGELFRIET.

¹⁾ Hierover werden aan schrijver dezes welwillend gegevens verstrekt door de heren Van Delft, Bruinius en Fleurbaay.

UNIVAC.

Remington Rand

service bureaux in Amsterdam en Frankfurt a. Main kunnen elke soort opdracht in loon voor U uitvoeren. U kunt gegevens ter beschikking stellen in elke gewenste vorm, zoals papieren band, 80-koloms en 90-koloms ponskaarten, magnetische band, originele documenten enz.



de naam die borg staat voor...

universeel automatisch vooruitstrevend

Univac is een product van Remington Rand, die baanbrekend werk verricht op het gebied van *electronische automatie* van de *administratieve organisatie*.

UNIVAC 40, 60 en 120

de grootste electronische ponskaarten - rekenmachine ter wereld, die 150 formules per minuut berekent, elke stap *automatisch* controleert, een rekenprogramma van enkele honderden stappen uitvoert, automatische interne diagnose heeft, waardoor een zeer grote productiviteit wordt bereikt.

UNIVAC Calculating Tabulator (U.C.T.)

de nieuwste integrale machine - voor 80-koloms en 90-koloms ponskaarten - magnetische band - intern geheugen van 50.000 tot 100.000 tekens op magnetische trommel, die zo snel is, dat de machine gemiddeld 14.500 instructies per seconde kan uitvoeren. Synchroniekoppelde schrijfeenheid, die per seconde 1300 letters cijfers of tekens kan afdrukken. Met 2 toevoer- en 5 afvoer-magazijnen.

UNIVAC File Computer

koppelbaar aan elk denkbaar invoer- en uitvoermedium, zoals telmachine, schrijfmachine, papieren band, magnetische band, ponsmachine, telex enz. - Geheugen tot 6.000.000 tekens, waarvan elk gegeven *ongesorteerd* in ca. 17 milliseconden kan worden bereikt. Bediening en „voeding“ op afstand.

UNIVAC Fac-Tronic

de machine die werkt met magnetische band. Lees- en schrijfsnelheid tot 20.000 tekens per seconde. Magnetiekerngeheugen tot 120.000 tekens.

UNIVAC Scientific

de snelste machine voor wetenschappelijk werk.

Remington Rand

„THE BUSINESS THAT SERVES ALL BUSINESS“

Een Nederlandse industrie van elektronische reken- en administratiemachines?

In „E.-S.B.” van 11 september 1957 deed ik uitkomen dat, bezien uit een oogpunt van de gebruiker, een krachtige Europese industrie van elektronische reken- en administratie-apparatuur gewenst is. Thans wil ik een korte beschouwing wijden aan de wenselijkheid en mogelijkheid van een Nederlandse industrie op dit gebied.

Onder verwijzing naar en ter aanvulling van hetgeen onder het hoofd „Europa versus Amerika” in bovenvermeld artikel werd geschreven, wil ik beginnen met op te merken, dat ik grote bewondering heb voor de energieke wijze waarop in de Verenigde Staten in nog geen tien jaar een omvangrijke „computer”-industrie ¹⁾ is opgebouwd, die alle andere landen ter wereld momenteel ver achter zich laat. Het is mijn reisgenoten en mij echter wel zeer duidelijk geworden, dat de wetenschap ten aanzien van deze industrie — vooral de essentiële daarvan — binnen de betreffende Amerikaanse bedrijven blijft. Hun Europese dochtermaatschappijen hebben bijna altijd een zeer beperkte doelstelling; aan basisresearch doen ze vrijwel geen van alle en in het ontwikkelingsgebied moeten ze veelal uitgaan van de standaardtypen zoals die in het moederland zijn ontworpen ²⁾. De leiders van hun verkoopkantoren in Europa, hoe bekwaam die ook mogen zijn, zijn voorts niet of nauwelijks voldoende geïnformeerd over recente ontwikkelingen. Het is dan ook slechts een beperkt stukje zgn. know how dat via deze vestigingen geëxporteerd wordt. Wel hebben sommige Amerikaanse bedrijven, de evengeschetste situatie onderkend, een geheel aparte exportorganisatie gecreëerd om een tegenwicht te vormen tegen de zuigkracht van de „home market” en van nationale gevoelens, maar de resultaten daarvan zijn tot nu toe gering.

Het is mede daarom dat ik in mijn eerder genoemde beschouwing schreef: „De vestigingen van Amerikaanse bedrijven en laboratoria in Europa komen aan deze bezwaren enigermate tegemoet, maar niet geheel”. Om misverstand te voorkomen merk ik daarbij op dat m.i. voor enig verwijt aan de betreffende Amerikaanse industrieën volstrekt geen plaats is; er is in de gesignaleerde Amerikaanse bedrijfspolitiek niets onredelijks. Vermoedelijk wordt voor een deel hun beleid trouwens bepaald door de nauwe verwevenheid van civiele en militaire research.

Is voor de gebruiker in Europa op grond van bovenstaande en de in mijn vorig artikel genoemde redenen een Europese industrie gewenst, dit betekent nog niet dat voor de gebruikers in Nederland per se een in Nederland gevestigde industrie noodzakelijk is. Een goed geëquipeerde industrie in Engeland, Frankrijk, België of Duitsland, die ten aanzien van spuurwerk, ontwikkeling en productie up to date is, zou waarschijnlijk in de Nederlandse behoefte

¹⁾ Het woord „computer” wordt soms alleen gebruikt voor elektronische rekenmachines, soms voor elektronische reken- en administratiemachines. Als in dit artikel van „computer” wordt gesproken, is het in laatst bedoelde zin.

²⁾ Een uitzondering vormt de International Telephone and Telegraph Cy (I.T.T.) te New York, die haar spuurwerk, ontwikkeling en productie op het gebied van elektronische reken- en administratie-apparatuur voor een zeer belangrijk deel door haar Antwerpse dochtermaatschappij, de Bell Telephone Mfg Cy en haar Engelse vestiging, de Standard Telephone & Cables, laat verrichten.

aan bedrijven, die met de Amerikaanse computer-industrie concurreren, kunnen voorzien. Weliswaar zijn dergelijke goed uitgeruste industrieën nog nauwelijks in Europa aanwezig, maar binnen een tijdsverloop van vijf à tien jaar is te dien aanzien wel een aanmerkelijke vooruitgang mogelijk.

Bovenstaande opmerkingen hebben betrekking op overwegingen van verbruikerszijde. Bezie men de oprichting van een of meer volledig geëquipeerde industrieën in ons land van elektronische reken- en administratie-apparatuur uit een oogpunt van industrialisatie, dan wordt de zaak anders. Allereerst dient dan in aanmerking te worden genomen dat de computerindustrie hoogwaardige kwaliteitsprodukten maakt, die vele handen en hoofden — ook in toeleveringsbedrijven — werk geven, dus juist datgene waaraan ons land in de toekomst behoefte heeft. Het is bovendien niet uitgesloten dat door een dergelijke industrie tevens produktieverwante industrieën van allérhande besturingsapparatuur voor industriële doeleinden tot ontwikkeling of beter tot ontwikkeling zouden kunnen komen. In dit verband geef ik hieronder een overzicht van doeleinden, waarvoor computers kunnen worden gebruikt, ontleend aan een Franse studie ten behoeve van de in april 1957 te Parijs onder auspiciën van de O.E.E.C. gehouden automatiseringsconferentie.

Main Uses of -computers and data processing machines ³⁾	
Department	Application
1. Production	<ul style="list-style-type: none"> — Programme control of processes or machine tools. — Adjustment of processes or machine tools to variations in parameters for the work in hand. — Production planning. — Plant layout.
2. Planning department	<ul style="list-style-type: none"> — Research on optimum production processes. — Complex calculations relating to design (optics hydraulics, electricity, strength of materials) with a view to a more efficient use of materials.
3. Laboratories and research departments	<ul style="list-style-type: none"> — Raw material tests. — Mock-up tests. — Sorting of recorded data. — Statistical analysis of the reading from measuring instruments.
4. Management	<ul style="list-style-type: none"> — Calculation of production costs. — Market research. — Accounting. — Study of optimum production programme. — Financial management problems. — Operational research, etc.

Hoe hoog sommige industrieën de toekomstmogelijkheden van de industrie van elektronische reken- en administratie-apparatuur aanslaan, moge uit het volgende blijken. Zoals ik in „E.-S.B.” van 11 september 1957 schreef, heeft de General Electric — in rangorde van grootte Amerika's vijfde bedrijf en afgezien van het sterkstroomgebied tot op zeker hoogte te vergelijken met Philips — de patenten inzake het ten behoeve van de Bank of America ontworpen E.R.M.A.-project overgenomen, teneinde langs deze weg met de productie van elektronische administratie-apparatuur een begin te maken.

Nu is de General Electric voor verschillende onafhankelijke computer-industrieën grootleverancier van onder-

³⁾ Men kan in dit overzicht begrepen achten maar beter expliciet vermelden: actuariële berekeningen, vertalen van de ene taal in de andere, plaatsbespreken (bij luchtvaartmaatschappijen, spoorwegen e.d.) en selecteren van documentatiemateriaal.

dlene zoals buizen, transistoren e.d., zodat het gevaar bestaat van botsing en moeilijkheden met deze afnemers. Bij een bezoek aan de General Electric werd mij op een vraag dienaangaande geantwoord dat dit inderdaad een delicate aangelegenheid was, die de General Electric jaren ervan weerhouden heeft de produktie van deze machines zelf ter hand te nemen. De sterk groeiende overtuiging, dat de computer-industrie in de toekomst een van de voornaamste wereldindustriën zou worden, had echter ten slotte de leiding van General Electric doen besluiten mogelijke frustraties of verlies van afnemers te riskeren. En General Electric is een bedrijf waarin men weet waarover men spreekt, want het behoort tot die bedrijven in de Verenigde Staten, die in hun research, produktie en administratie reeds in omvangrijke mate van elektronische reken- en administratie-apparatuur gebruik maken ⁴⁾.

Wat zijn de voorwaarden, wil een dergelijke industrie in ons land kans van slagen hebben? Zie ik het goed, dan zijn het: bekwame ondernemers, een groot aantal deskundigen (o.a. mathematici, ingenieurs, administratieve organisatiedeskundigen), voldoende kapitaal, mogelijkheid tot overbrugging van een lange aanloopperiode, grote markten, matig kostenpeil.

Of er *ondernemende leiders* voor deze tak van industrie zijn kan ik niet overzien. Bij de P.T.T. is enige jaren geleden de ervaring opgedaan, dat een op zijn laboratorium ontworpen zeer aantrekkelijk ontwerp van een elektronische rekenmachine geen industriële belangstelling in Nederland kon vinden en als gevolg daarvan thans op vrije grote schaal in Engeland wordt gemaakt.

Een voldoende aantal *deskundigen* hangt mede af van ons onderwijs, in het bijzonder van ons hoger onderwijs (d.w.z. vooral van de financiële mogelijkheden, die de universiteiten worden gegeven, want belangstelling is er voldoende). De Technische Hogeschool te Delft heeft met haar opleiding voor wiskundige ingenieurs en verdere voorzieningen ten aanzien van de studie op het gebied van automatiseringsapparatuur overigens reeds acte de présence gegeven.

De *kapitaalvoorziening* kan een probleem zijn, vooral indien in aanmerking wordt genomen, dat gedurende een vrij *lange aanloopperiode* geen of weinig rendement te verwachten is.

Een *matig kostenpeil* lijkt voorshands nog wel verzekerd hoewel hier misschien onzekerheidsfactoren liggen.

Wat *grote markten* aangaat, de tijd hiervoor is niet ongunstig. Voorts is ook een betekende afzet naar de Verenigde Staten zeker mogelijk ⁵⁾.

Sommige voorwaarden voor de vestiging van een Nederlandse computer-industrie lijken dus te zijn vervuld, ten aanzien van andere is dit onzeker. Een punt van belang zal bovenal zijn het tempo waarin een dergelijke industrialisatie en de bewerking van buitenlandse markten geschieden. In dit opzicht is de gang van zaken ten aanzien van Philips' Telecommunicatie Industrie in Hilversum leerzaam. Philips heeft na de oorlog met grote voortvarendheid en bekwaamheid een telecommunicatie-industrie te Hilversum

⁴⁾ Computer-programma van de General Electric:

	grote	kleinere
in eigen bedrijf in gebruik	8	20
besteld voor eigen gebruik	6	26
	<u>14</u>	<u>46</u>

⁵⁾ De Compagnie des Machines Bull te Parijs bijv. exporteert een niet onbelangrijke hoeveelheid kleine elektronische rekenmachines en voorts ponskaartenapparatuur naar de Verenigde Staten. Deze onderneming is momenteel waarschijnlijk ook de *relatief* best geoutilleerde industrie van Europese oorsprong.

en Huizen gesticht, waar thans vele duizenden employé's werken, o.w. ongeveer 300 academici of daarmee gelijkgestelden. Het is dit bedrijf echter tot nu toe uitermate moeilijk gebleken op telefoongebied buitenlandse opdrachten te verkrijgen, aangezien deze markten al sinds vele tientallen jaren door buitenlandse telefoonindustriën worden beheerst. Hieruit blijkt wel hoe belangrijk het geacht moet worden dat men met dergelijke industriën vroegtijdig begint.

Lezende over Philips kan bij degenen die kennis nemen van deze beschouwing de vraag rijzen waarom deze onderneming, die als het ware aangewezen lijkt voor het vestigen van een computer-industrie voor administratieve en industriële doeleinden, op dit gebied tot nu toe verstek heeft laten gaan. Ben ik goed ingelicht, dan houdt dit onder andere verband met het feit dat Philips in de sector der elektronische administratiemachines een zeer belangrijke leverancier van bouwlementen (buizen, transistoren, onderdelen e.d.) is of bezig is te worden voor de buitenlandse industriële vestigingen van een van de grootste Amerikaanse industriën van elektronische kantoor-machines.

Voor Philips is het onder die omstandigheden wel rationeel zich van de vestiging van een eigen industrie op dit gebied te onthouden. Het heeft door de export van de genoemde onderdelen de mogelijkheid haar bestaande industriële capaciteit en staf intensiever te benutten en het voorkomt een belangrijk beslag op haar financiële middelen, leiding gevende functionarissen en specialisten, dat ongetwijfeld het gevolg zou zijn van eigen fabricage van elektronische administratiemachines.

Blijkens mijn ervaring zijn er in ons land die bij het lezen van een beschouwing als de bovenstaande zich afvragen, of het wel verstandig is om zich op elk industrieel gebied met de Verenigde Staten, die over zoveel meer mogelijkheden lijken te beschikken, te meten en of het niet beter is zich te beperken en zijn krachten anders te richten. Dit is een vraagstuk waarin ik mij hier niet wil begeven. Het lijkt mij echter niet oninteressant mede in dit verband een Amerikaanse stem te laten horen, nl. die van William H. Whyte Jr., assistant-editor van het bekende Amerikaanse tijdschrift „Fortune”, die in zijn boek „The Organization Man” (New York 1956, blz. 240) het volgende schrijft:

„Once we could afford to postpone the creation of such an environment (bedoeld is een „environment which stimulates the creative side of the average scientist); but we can no longer. In becoming too much the technicians, too little the innovators, we have banked complacently on European thought complementing our application. But we now have little grounds for smugness. European scientists still do more armchair work than American scientists, but this, as the patriot can point out, is partly because the European hasn't the money or facilities to do much, and as American leadership and money become more influential he may be quite eager to leave the armchair. But this would be cold comfort. The European tradition of fundamental work has not been broken, but it is being severely strained. Why, *The Economist* asked recently, should its country's scientists concentrate on producing ideas that America will exploit? It did not counsel a cut in fundamental science, but it did argue that for Europe's own self-interest, it should put proportionately more effort into technology and application. Let Americans think up their own ideas. America, as Eric Hodgins has put it, is being offered intellectual leadership in the most compelling way. It is the kind of challenge, candor should force us to admit, that goes against the grain of the American temperament. We are by nature too impatient, too pragmatic, too co-operative for the cause of aimless discovery ever to be a popular one. And that is precisely why leadership is so imperative”.

Automatisering in de katoenen rayonverwerkende industrie

Wanneer we de stand van zaken betreffende de automatisering in de textielindustrie hier te lande willen bezien is het aardig eerst even stil te staan bij de evolutie, die zich de laatste jaren heeft voorgedaan bij de verbouw van katoen, de belangrijkste grondstof voor de bedrijfstak, gebonden in de Vereniging Katoen-, Rayon- en Linnenindustrie, omdat op lange termijn bezien deze evolutie voor de katoenindustrie van vitaal belang kan zijn voor haar welvaart.

In het „Wallstreet Journal” van 3 juli 1957 wordt deze vooruitgang op illustratieve wijze belicht, waaruit ik enkele stukken citeer. Jo Pritchard, farmer in de Mississippi Delta met vooruitstrevende ideeën over mechanisatie, verbouwt katoen op zijn 3.300 acre Macon plantage tegen een kostprijs van ongeveer 24 \$cts. per pound. De regeringssteunprijs voor zijn 1956-oogst was gemiddeld 31,56 \$cts. per pound. Een paar honderd mijl verder in de staat Mississippi, in Union County, waar de gemiddelde farmgrootte slechts 74 acre is, vinden we katoenverbouwers, die de witte vezel produceren voor 32 \$cts., alleen echter als zij hun eigen werktijd incalculeren tegen slechts 60 \$cts. per uur.

Deze kleine boeren nemen er aanstoot aan als hun werkmethode met oude ploeg en muilezel verouderd worden genoemd. Maar de Macon plantage, waar niets met de hand gedaan wordt als een machine het kan doen, is een duidelijk bewijs van het tegendeel. Deze grote plantage zit midden in een technologische revolutie. Dodelijker insecticiden, betere bemesting, aangepaste zaadsoorten, onkruidverdelgers, alle langs mechanische weg toegepast, hebben, tezamen met irrigatiemethoden, de katoenverbouw gemaakt tot een wetenschappelijk bedrijf. In de oogsttijd waggelen de mechanische „cotton pickers”, veel gelijkend op een insect, maar zo groot als een olifant in de Kruger wildtuin, door de katoenvelden. Zo'n olifant-insect vervangt 40 tot 80 handplukkers, naar gelang de opbrengst per oppervlakte-eenheid.

Het resultaat van al deze nieuwe werkmethode en mechanisatie is dat de Macon plantage nu een opbrengst geeft van 625 lbs. per acre, tegen 300 in 1940. In California, waar de mechanisatie reeds spectaculaire resultaten behaalde, is een opbrengst van 1.000 lbs. per acre niets abnormaals. In Arizona was de gemiddelde opbrengst voor de 1956-oogst 1.113 lbs. Daarentegen was in Alabama, één van de oudste katoenstaten, waar kleine farms op muil-

(vervolg van blz. 844)

Ik ben mij ervan bewust met bovenstaande bijdrage de problemen van een Nederlandse industrie van reken- en administratiemachines geenszins volledig onder ogen te hebben gezien. Ik hoop echter te hebben aangetoond, dat het de moeite waard kan zijn de wenselijkheid en mogelijkheid van oprichting van een dergelijke veelbelovende en belangwekkende industrie in ons land nader te bestuderen.

's-Gravenhage.

H. REINOUD.

Naschrift.

Na het gereedkomen van dit artikel ontving ik enige gegevens van de N.V. Electrologica — welk bedrijf een samenwerkingsvorm is van de Gemeente Amsterdam (Mathematisch-Centrum) en de Levensverzekeringmaatschappij „De Ned. Nijlmij van 1859” —, waaruit blijkt dat deze N.V. zich de produktie van rekenmachines e.d. ten doel stelt. Een eerste ontwerp is in uitvoering. Wat voor groeimogelijkheden dit bedrijf heeft valt uiteraard nog niet te overzien.

ezelbasis nog gewoon zijn, de opbrengst gemiddeld 371 lbs per acre. Het aantal man-uren per kg geproduceerde katoen is tot één vijfde en zelfs nog minder t.o.v. 1940 gedaald. Dit alles is niet zonder moeite gegaan. Jo Pritchard zegt dan ook: „If you want to mechanize you first have to bury grandpa”.

De uit deze mechanisatie voortvloeiende kostprijsverlaging, die ondanks inflatie reëel is t.o.v. de eerste naoorlogse jaren, komt niet in de wereldmarktprijs van katoen tot uiting door de, op zijn zachtst gezegd, vreemde landbouwsteunpolitiek van de Regering der Verenigde Staten. Anders zouden wij daar reeds de vruchten van plukken in de vorm van lagere prijzen voor onze overhemden, regenjassen en beddelakens. Het ziet er in het thans lopende oogstseizoen naar uit, dat alle records, wat betreft de opbrengst per acre, geslagen zullen worden, mede door de activiteiten van de Soil Bank, die minder geschikte acres aan de katoenverbouw onttrokken heeft. Door deze hoge opbrengsten per acre worden steeds gunstiger voorwaarden geschapen voor een nog verdergaande mechanisatie, in die gebieden waar de terreingesteldheid zich daartoe leent.

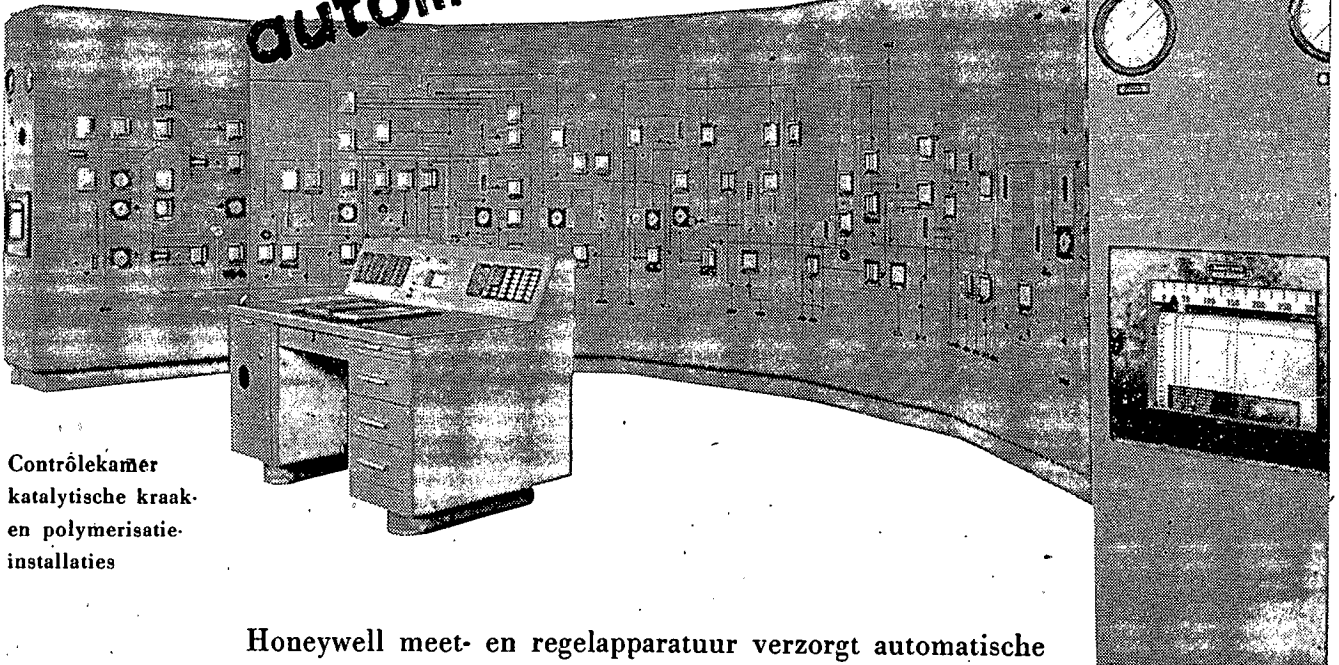
De spinnerij.

Wanneer we nu de automatisering in de katoenverwerkende industrie onder de loep nemen, bepalen we allereerst onze aandacht tot de eerste fase van dit verwerkingsproces, nl. de spinnerij. Hier doet zich het feit voor, dat in de laatste vijf jaren in de Nederlandse industrie een aanmerkelijke produktiviteitsverhoging heeft plaatsgevonden zonder dat gesproken kan worden van enige automatisering of van fundamentele wijzigingen in de spinnerijtechniek, die sedert een kleine honderd jaar niet principieel is veranderd. Er is naarstig voortgebouwd aan de perfectionering van bestaande technieken, waartoe na de laatste wereldoorlog de eerste stoot gegeven werd door de uitvinding van een elektronische gelijkmatigheidsmeter met integrator voor lonten, voorgarens en garens. Door deze meter werd voor het eerst een gefundeerd inzicht gekregen in de processen die zich in de spinnerij afspelen. In het verleden waren deze procédés geheel langs empirische weg tot stand gekomen. Fouten in machines en werkmethode konden nu voor het eerst objectief worden aangetoond. Vele mysterieuze verschijnselen, die tot nu toe belet hadden een optimum aan produktiesnelheid en kwaliteit te bereiken, verdwenen. Ook de meer fundamentele kennis van de fysische eigenschappen van de katoenvezel en de variatie daarin, werkten hiertoe mede.

Geactiveerd door deze meerdere kennis, voortgekomen uit research door de Amerikaanse Regering, nationale researchinstituten (waarbij het Vezelinstituut T.N.O. te Delft en Enschede met ere genoemd mag worden) en uit eigen spoorwerk der bedrijven, hebben de textielmachiefabrieken, vooral in de Verenigde Staten, Zwitserland en Duitsland, in de afgelopen vijf à tien jaren een onophoudelijke en bijna beangstigende stroom van nieuwe ontwikkelingen en machines op de markt gebracht.

De Nederlandse spinnerijen hebben op zeer grote schaal deze nieuwe ontwikkelingen en machines toegepast, daartoe genoopt door de steeds stijgende lonen, schaarste aan arbeidskrachten, kwaliteitseisen en internationale concur-

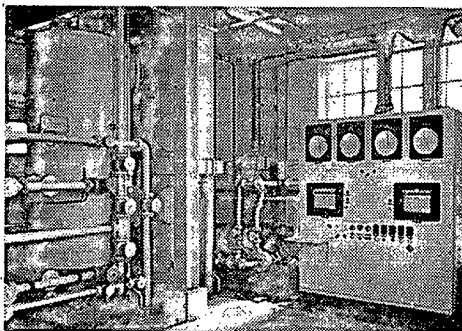
meten
regelen
+
automatiseren



Contrôlekamer
katalytische kraak-
en polymerisatie-
installaties

Honeywell meet- en regelapparatuur verzorgt automatische regeling van bestaande en nieuwe installaties, van eenvoudige en ingewikkelde processen.

Automatisering van uw bedrijf betekent: een beter produkt bij een lager kostencijfer.



Instrumentatie
waterzuiverings-
installatie

*Laat u door onze
technische staf
inlichten
over de waarde van
onze instrumenten
voor uw bedrijf.*



Wibautstraat 12 Amsterdam Tel. 740333

Honeywell
First in Controls

brussel · parijs · londen · zurich · wenen · frankfort · kopenhagen · stockholm

rentie. Het eindresultaat is thans, dat de Nederlandse industrie beschikt over een machinepark, dat een hoge produktiviteit paart aan hoge kwaliteit. Slechts op deze wijze kon de kostenstijging door de veelvuldige en aanzienlijke loonsverhogingen nog op redelijke wijze worden opgevangen, echter ten koste van een steeds grotere kapitaalsintensiteit. Samenvattend kan worden gezegd, dat door toepassing van kortere en betere procédés een produktiviteitsverhoging werd verkregen, zonder dat er sprake is geweest van automatisering. Het is te verwachten, dat de ontwikkeling zich langs dezelfde lijnen zal voortzetten; enige vertraging in de snelheid van deze ontwikkeling lijkt echter niet onwaarschijnlijk. Vermeldenswaard is nog, dat, naar mijn indruk, de nieuw aangeschafte outillage bij de verschillende Nederlandse spinnerijen in hoge mate technisch min of meer uniform is. Onderlinge ervaringsuitwisseling, gemeenschappelijke researchafdelingen en samenwerking binnen verband van het Vezelinstituut T.N.O. zijn hier niet vreemd aan.

De weverij.

Geheel anders is de ontwikkeling in de weverij. De voorbereiding voor het weven — het spoelen van ketting- en inslaggarens — is in de grote, op massaproductie gerichte, bedrijven in de laatste jaren zeer vergaand geautomatiseerd. De volautomatische kettingspoelmachines van Amerikaans fabrikaat hebben op grote schaal ingang gevonden in de Twentse industrie, waardoor arbeidsbesparingen van omstreeks 50 à 60 pCt. konden worden bereikt. Deze reeds betrekkelijk lang bestaande machines waren voor de oorlog bij de toenmalige loonsverhoudingen voor onze industrie veel te duur, maar door de snelle loonstijgingen en vooral door het grote tekort aan arbeidskrachten werd de invoering noodzakelijk, zonder dat daar aanmerkelijke kostprijbesparingen en/of kwaliteitsverbeteringen tegenover stonden.

Ook in de niet op massaproductie gerichte grote en kleine weverijen kon arbeidsbesparing in de spoelery worden bereikt, hoofdzakelijk doordat de betere kwaliteit van de garens, grotere lengte van de door de spinnerijen afgeleverde garenlichamen en constructief betere machines, hogere spoelsnelheden en vermindering van arbeidshandelingen mogelijk maakten. Het is te verwachten dat deze automatische spoelmachines, zowel voor ketting als voor inslag, steeds meer zullen worden toegepast. In enkele van deze gevallen komen de investeringen per arbeider (op dagploeg-basis gerekend) op f. 100.000 te liggen, terwijl de gemiddelde investering boven de f. 50.000 ligt.

De automatisering in de weverij heeft zich in de naoorlogse jaren in een, gezien de omstandigheden, redelijk tempo voltrokken, hetgeen het volgende staatje moge verduidelijken.

Jaar	aantal automaten	aantal niet-automaten	totaal
30 september 1948...	5.121	42.441	47.562
1 januari 1954.....	9.755	35.028	44.783
1 januari 1956.....	11.293	28.985	40.278
1 januari 1957.....	12.212	26.212	38.424

In ruim acht jaren tijds vermeerderde dus het aantal automatische getouwen met ruim 7.000 stuks, terwijl het aantal niet-automatische met ruim 16.000 daalde. Voor iedere geplaatste automaat verdwenen 2,3 niet-automaten. Hoewel de produktiecapaciteit voor beide soorten in dezelfde werktijd ongeveer gelijk is, daalde de potentiële produktiecapaciteit en ook de werkelijke produktie niet. Het tegendeel is eerder waar. Met de automaten wordt

veelal in drieploegenstelsel gedraaid, hetgeen reeds met het oog op de kostprijs een bestaansnoodzaak is.

In verhouding tot andere landen is de automatisering in de Nederlandse industrie nog maar betrekkelijk beperkt, zoals uit onderstaand tabel van de „International Federation of Cotton and Allied Industries” blijkt.

Automatisering van de weverijen in West-Europa a)
(× 1000 getouwen)

	1930		1936		1956	
	A	O	A	O	A	O
België	—	54,4	—	52,0	10,1	24,5
Frankrijk	17,5	182,6	41,1	152,8	71,7	64,4
W.-Duitsland	24,6	181,5	30,7	169,8	50,2	77,9
Italië	26,8	119,7	55,0	91,5	83,5	41,0
Nederland	2,5	52,3	5,4	45,8	11,3	29,0
Landen van de Gemeenschappelijke Markt	71,4	590,5	132,2	511,9	226,8	236,8
Verenigd Koninkrijk	14,1	678,8	20,8	484,0	46,4	270,3
Overige concentrische landen	15,4	48,4	19,4	35,7	28,7	18,1
Excentrische landen	0,9	108,7	8,5	89,3	36,9	95,6
West-Europa	101,8	1.426,4	180,9	1.120,9	338,8	620,8

a) A = Automatic looms.
O = Ordinary looms.

Een verdere automatisering van het machinepark is een dringende noodzaak, indien wij letten op de reeds bereikte gunstiger posities in Frankrijk, West-Duitsland en Italië, onze grote rivalen in de Euromarkt. De sterk gestegen loonkosten en het gebrek aan arbeidskrachten, alsmede de hogere kwaliteitseisen dwingen daartoe. Al naar gelang de doekkwaliteit bedraagt de arbeidsbesparing ten opzichte van een niet-automaat 40 tot 75 pCt., de investeringskosten per machine belopen het vier- tot vijfvoudige en per arbeider het vijftien- tot twintigvoudige. De automaat vervangt een aantal menselijke handelingen, zodat minder fouten kunnen ontstaan, waardoor kwaliteitsverbetering mogelijk is.

Oorzaken van de zeer geringe automatisering vóór de laatste oorlog waren te vinden in de specifieke constellatie van de Nederlandse textielindustrie, die in de zware crisis van de dertiger jaren voor ca. 40 pCt. van haar produktie afhankelijk was van de export naar Indonesië, zware concurrentie van Japan ondervond en zich de kosten van automatisering maar slecht kon veroorloven. Ook de actieve lage lonen en het grote aanbod van arbeidskrachten, alsmede de geaardheid van de voor deze export bestemde weefsels remden de noodzaak tot automatisering.

Na de oorlog waren fiscaal klimaat en de investeringsnoodzaak in de andere sectoren van de katoenindustrie oorzaken van het betrekkelijk trage tempo van automatisering in de weverijen. Het automatische getouw vraagt voor haar meest economische toepassing grote en constante afzetmogelijkheden van eenzelfde doekkwaliteit; de binnenlandse markt, steeds de basis van onze industrie, was, mede in verband met haar open karakter, niet steeds in staat deze afzetmogelijkheden te bieden.

Wat de technische ontwikkeling betreft, liep het beeld parallel met dat van de spinnerij. Er is voortgebouwd op bestaande principes, die steeds meer werden vervolmaakt. De snelheden werden enigszins verhoogd. Enkele jaren geleden kwam de Fa. Sulzer in Winterthur op de markt met een nieuw type weefmachine, waarbij oude principes op geniale wijze werden omgeconstrueerd, resulterende in een bijna drievoudige produktie. De onderlinge technische samenwerking in de Nederlandse weefindustrie bleek reeds zo groot, dat het mogelijk was een kleine proefweverij van

deze Sulzer weefmachines ten bate van een zeer groot deel van de industrie in bedrijf te stellen. De resultaten van deze proefweverij hebben enkele bedrijven aanleiding gegeven tot aanschaffing van deze Sulzer-machines over te gaan. De arbeids- en ruimtebesparing ten opzichte van een conventionele automaat is aanzienlijk, maar de investeringskosten per produktie-eenheid liggen ca. 30 tot 40 pCt. hoger. Het is nog niet duidelijk in hoeverre de Sulzer-machine zich een plaats zal veroveren in de Nederlandse industrie.

De veredelingssector.

In de veredelingssector (blekerij, ververij en drukkerij) is in de latere jaren voor de in grote hoeveelheden vervaardigde doeksoorten een automatisering in de vorm van een zoveel mogelijk continu laten lopen van vroeger discontinue procédés als iets nieuws te constateren, waarbij zich geleidelijk geheel nieuwe technieken ontwikkelen. Voor de in kleinere hoeveelheden vervaardigde artikelen, alsmede in de modesector, vindt men een voortbouwning op oudere technieken, thans in een meer geperfectioneerde vorm.

Door het beschikbaar komen van geheel nieuwe kleurstoffen en door de toepassing van kunstharsen, worden thans geheel andere eisen aan het machinepark gesteld dan vroeger. Automatische controle van produktieprocedés en elektronische bediening van machines, waardoor menselijke fouten uitgeschakeld kunnen worden, vinden op tal van plaatsen in het veredelingsproces hun toepassing.

Deze nieuwe technieken vragen enorme bedragen voor investering. Een opgebouwde straat van continu-machines is vaak weinig soepel in haar mogelijkheden en vraagt zeer grote doeklengten van dezelfde kleur, alvorens rendabel te zijn. De beheersing van die continuprocedés is veelal moeilijk; zij vraagt om laboratoriumcontrole, alsmede om verfijnde meettechnieken, welke laatste geleidelijk ter beschikking komen. Met enige fantasie mogen we misschien verwachten, dat hier op den duur het „feed-back” principe, zoals dat toegepast wordt in de Amerikaanse automobielmotorenindustrie, ingang zal kunnen vinden.

In een zeer recente rede vergelijkt Dr. W. T. Kroese ¹⁾ een continu verfmachine met de oude discontinue jiggerververij. Voor eenzelfde doekkwantum is in het continu-

¹⁾ Dr. W. T. Kroese: „De Westeuropese katoenindustrie in de kentering der tijden”, bijlage bij „E.-S.B.” van 25 september 1957.

proces slechts 1/3 van het aantal arbeiders nodig; de investering per arbeider is echter 9½-voudig.

Met de regelmaat van de klok komen nieuwe ontwikkelingen naar voren en de aarzeling van vele bedrijven om nu reeds in het groot op een bepaald nieuw procedé te springen is zeer begrijpelijk, temeer waar in vele gevallen een aanzienlijke kostprijsbesparing nog niet te bereiken valt, en de aanloopmoeilijkheden soms zeer kostbaar zijn. Uit kwalitatief oogpunt komen de continu-procedés echter vaak goed uit de bus. Bij een gunstige ontwikkeling van de Euromarkt liggen er ongetwijfeld goede kansen voor deze continu-technieken, daar dan ook een gunstige bezetting van de machinerie beter gewaarborgd kan zijn.

Interessant is een Nederlandse vinding in de filmdrukkerij waarbij aan deze tak van de industrie, die sedert vele tientallen jaren vrijwel geheel op handwerk van zeer vakbekwame arbeiders berustte, de mogelijkheid geboden wordt vrijwel geheel te automatiseren.

Samenvatting.

Samenvattend mogen we zeggen dat de Nederlandse katoen- en rayonverwerkende industrie in de laatste jaren zeer veel geld en energie besteed heeft aan de bestudering en toepassing van arbeidsbesparende en kwaliteitsverbeterende technieken en methodes. Deze ontwikkeling zal ongetwijfeld in een hoog tempo blijven doorgaan. Zij zal grote kapitalen blijven vereisen en de hoogste eisen stellen aan de leiding. De eisen, aan de arbeiders gesteld, zullen zich wijzigen. Gedetailleerd vakmanschap zal hier en daar minder worden gevraagd; de nadruk zal dan meer vallen op werkoverzicht en werkindeling, maar vooral op plichtsbef en verantwoordelijkheidsgevoel. De wetenschappelijk gevormde medewerker zal een steeds belangrijker plaats in de industrie gaan innemen. In het verleden werd de textielindustrie veelal beschouwd als technisch-wetenschappelijk niet interessant, dit is nu beslist niet meer het geval. Technische en commerciële samenwerking van bedrijven ligt in de lijn der verwachting. De industrie voelt zich sterk en zal de uitdagingen van de toekomst met vertrouwen aanvaarden.

Ondergetekende heeft zich helaas moeten beperken tot de katoen- en rayonverwerkende industrie; op het gebied van de linnen- en wolindustrie acht hij zich niet tot enig oordeel bevoegd.

Enschede.

H. J. BLYDENSTEIN B. Jzn.



PENSIOENVERZEKERING

VOOR IEDER BEDRIJF EEN PASSENDE REGELING
VOOR IEDERE REGELING EEN PASSENDE VERZEKERING



DE OLVEH VAN 1879

HOOFDKANTOOR: KORTENAERKADE 1 's-GRAVENHAGE — TELEFOON.183390
BIJKANTOREN: AMSTERDAM - ARNHEM - EINDHOVEN - 's-GRAVENHAGE -
GRONINGEN - ROTTERDAM - UTRECHT

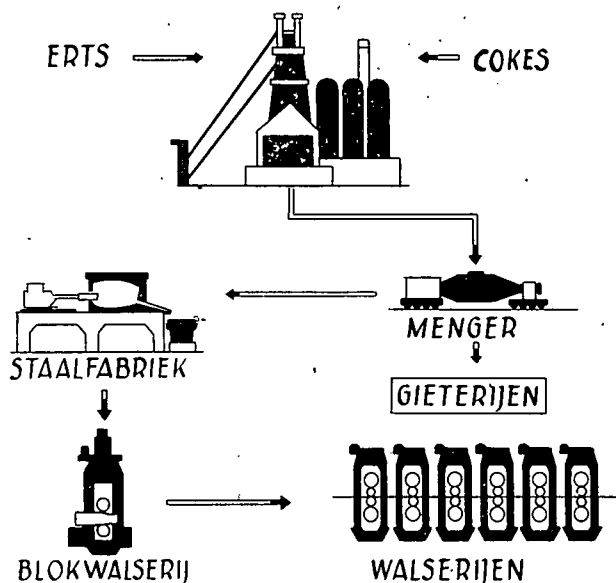
Deskundig
advies wordt
op aanvraag
gaarne verstrekt.

Automatisering in de staalindustrie

Zonder in discussie te willen treden over de juiste exegese van het woord, zouden wij in dit artikel onder automatie willen verstaan: het zodanig regelen van een proces, dat dit al of niet met toepassing van het principe van terugkoppeling („feed-back”) in evenwicht is en blijft zonder dat menselijk ingrijpen — abnormale omstandigheden uitgezonderd — noodzakelijk is. Daar over de algemene principes en hun toepassingsmogelijkheden reeds zo veel gepubliceerd is en polemiek noch het stichten van verwarring de bedoeling van dit geschrift is, zouden wij ons, na enkele inleidende opmerkingen willen bepalen tot die punten, welke o.i. voor dit onderwerp kenmerkend zijn voor de staalindustrie.

Automatie is slechts mogelijk wanneer technisch de procesbeheersing een zodanig gevorderd stadium heeft bereikt, dat kwantitatief én kwalitatief aan het gestelde doel wordt beantwoord. Daar het doel van automatie uiteraard van economische aard is en de bij automatie gemaakte investeringen veelal zeer ingrijpend zijn, zal in het bijzonder in een periode van geldschaarste de calculatie van de te verwachten voordelen aan hoge eisen van nauwkeurigheid moeten voldoen.

Vooropgesteld zij, dat de staalindustrie als basisindustrie, vergeleken bij de verwerkende industrie, relatief sterk kapitaal- en weinig arbeidsintensief is voor zover dit het productieproces zelf betreft en technologisch gesproken tussen de chemische en de (metaal) verwerkende industrie in staat. Hieraan moet echter worden toegevoegd dat de opeenvolgende productieprocessen in een zgn. geïntegreerd ijzer- en staalbedrijf als het ware een reeks vormen met termen afdalend in chemisch en opklimmend naar het verwerkende karakter. Tevens kan zeer globaal worden gezegd dat in dezelfde richting de mate van procesbeheersing en van arbeidsintensiviteit toeneemt. Ter verduidelijking volgt een schematisch beeld van zo'n productieproces, te beginnen bij de cokesovens, waarin uit kolen de cokes wordt geproduceerd, waarmee in de hoogovens uit erts het ijzer wordt gesmolten. In de volgende fase (staalfase) wordt het ruwe ijzer met schroot tot staal geraffineerd.



Tot hiertoe betreft het een typische procesindustrie. Daarna volgt de bewerking: in opeenvolgende wals- tuigen wordt het staal uitgewalst tot het eindproduct, dat plat of geprofileerd kan zijn en eventueel verdere bijzondere bewerkingen kan ondergaan zoals bijv. vertinnen (blik).

De vraag rijst nu hoe, gezien het bovenstaande, het klimaat is voor de mogelijkheden van automatie in de ijzer- en staalindustrie. Het metallurgisch proces is complex, beheerst door vele variabele invloedsfactoren. De bedrijfsresultaten worden in hoge mate door het behaalde rendement van het productieproces bepaald. Nu is, zoals reeds werd betoogd, automatie slechts bij een hoge graad van procesbeheersing mogelijk. Het is dus zaak de procesvariabelen afzonderlijk en in hun interactie te kennen. Helaas is dit stadium nog lang niet bereikt en slechts in de mate waarin dit inzicht groeit, kan worden getracht de regelapparatuur te ontwerpen die het proces in de hand houdt.

De beheersing van het proces is dus nog niet zodanig dat de „feed-back” automatisch kan worden geregeld. Dat men hiermede nog niet ver genoeg is, hangt samen met de beperkte mogelijkheid van meten van allerlei invloedsgrootheden: het proces is nu eenmaal moeilijk toegankelijk, ook doordat er zeer hoge temperaturen bij optreden.

Merkwaardig is, dat het meest primaire en tevens oudste, het hoogovenproces, zich het meest onttrekt aan procesbeheersing. Bij dit continue evenzeer als bij het „batch”-proces van de staaloven (Bessemer of Siemens-Martin), is dan ook weinig sprake van automatie. Men heeft er zich in feite tot dusver toe beperkt de transporten geheel of gedeeltelijk voor automatie in aanmerking te laten komen en dan nog alleen wanneer de omstandigheden het mogelijk maken grondstoffen en producten in soort en kwaliteit te beperken.

Het zal begrijpelijk zijn dat de weg naar automatie in de ijzer- en staalindustrie anders loopt dan die in de verwerkende industrie. In de laatste toch zal de ontwikkeling veelal direct via een steeds verdere mechanisatie verlopen, waarbij ten slotte de opeenvolgende bewerkingen door automatie vloeiend in elkaar overgaan. Het terugkoppelingsprincipe wordt dan, waar nodig, toegepast om het evenwicht te bewaren. Het is in feite niet anders dan het logisch doortrekken van de lijn die door de gedachte van de zgn. wetenschappelijke bedrijfsorganisatie is ontwikkeld: door systematische analyse tot werkvoorbereiding en programmering te komen. Hoewel dit principieel in de ijzer- en staalindustrie niet anders ligt, moet hier tussen het stadium van mechanisatie en automatie veelal een tussenstap worden ingeschakeld. Deze bestaat hieruit, dat men tot een geperfectioneerde signalering komt. De signalering dient óf als informatie om het bedienend personeel beter in staat te stellen tijdig regelend in te grijpen of over te gaan naar de volgende fase van het proces, óf om de bedrijfsleiding een snel en duidelijk inzicht te geven in het onderlinge verband van een aantal proceskenmerken. De recente ontwikkeling van de zgn. „performance recorder” moet in het licht van dit laatste doel worden gezien.

Ter wille van deze signalering kan soms echter een hoeveelheid denkwerk voorbereid en geprogrammeerd worden en dus als het ware worden geautomatiseerd. Op die manier worden de conclusies die de bedieningsman moet maken om het proces te regelen minder gecompliceerd, waardoor zijn reactiesnelheid kan worden verhoogd en zijn foutenkans verkleind. We zien dus dat het economische effect zowel van deze tussenstap als van de eindfase veroorzaakt wordt door een hoger rendement — zowel t.a.v. tijd als materiaal — van de installatie. Dat soms ook loonkosten door besparing van manuren kunnen worden verlaagd is veelal van secundaire aard.

Ter illustratie van bovenstaande gedachtenontwikkeling volgt hier een aantal voorbeelden waarbij we het geïntegreerde proces van ruwijzer tot eindproduct op de voet zullen volgen.

Hoogovens.

Doordat het hoogovenproces in essentie een tegenstroomproces is tussen een in brokkenvorm aanwezige vaste stof en een uit de verbranding van cokes gevormd gas, is het zeer gevoelig voor de wijze waarop deze gassen met de vaste stoffen in contact komen, hetgeen zich o.a. in grote variaties van het cokesverbruik per ton ijzer voordoet. Mede gezien de huidige cokesschaarste is men er allerwegen op uit middelen te beramen om een zo groot mogelijke regelmatigheid te verwezenlijken in de fysische en chemische eigenschappen van de grondstoffen en ook in de mechanische wijze, waarop deze aan de oven worden toegevoegd.

Terwijl tot nu toe algemeen de hoeveelheid materiaal die in de oven werd gebracht, werd afgewogen door de bunkerman (op aanwijzing van de bedrijfschef), waarbij men volledig afhankelijk was van de wijze waarop deze man meer of minder conscientieus zijn taak opvatte, ziet men op verschillende plaatsen installaties komen waarbij deze menselijke foutenfactor uitgeschakeld wordt: de weging van erts en cokes wordt dan centraal geregistreerd en automatisch per cyclus opgeteld, zodat er telkens een controle bestaat, of de juiste verhoudingen tussen erts en cokes en tussen de verschillende ertsen onderling worden aangehouden; afwijkingen kunnen eenvoudig worden signaleerd.

Een stap verder zou zijn, om, wanneer men informatie had over de wisselende warmte- of stofbehoefte van het proces, de genoteerde grondstoffenverhoudingen automatisch aan te passen. De moeilijkheid van deze stap ligt niet zo zeer in het laatste, als wel in het eerste gedeelte, nl. dat het uiterst moeilijk is goede informatie te verkrijgen over het verloop van het proces: men kan deze alleen empirisch statistisch afleiden uit meting van de karakteristieken van de stoffen, die het proces verlaten, nl. continu de topgassen en discontinu (éénmaal per aftap) die van de slak en het ijzer. Deze weg blijkt, zoals te begrijpen valt, een uiterst moeizame te zijn; toch zien we in Rusland nu een eerste poging om tot deze gesloten kringloop te komen, waarbij een rekenmachine wordt gebruikt om het grote aantal variabelen zo goed mogelijk met elkaar in relatie te brengen. De resultaten hiervan worden overal met belangstelling tegemoet gezien.

Staalovens.

In grote lijnen wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen het Siemens-Martin-proces — een bad met een

vlam er over — en het Thomas- of convertorproces — een peer waardoor of waarop lucht of zuurstof wordt geblazen. Het eerste proces is een langzaam proces, gedurende welk men nog metingen over samenstelling en temperaturen kan doen; het tweede is zo snel, dat dit laatste niet meer mogelijk is. Men ziet bij het SM-proces duidelijk het doordringen van de meettechniek: terwijl tien jaar geleden nog vrijwel overal de temperatuur van het staal bepaald werd door het uitgieten van een lepel op het bordes en het constateren of de zo ontstane staalkoek al dan niet vast zat op de bordesplaten, is men er nu op grote schaal toe overgegaan de temperatuur met platina thermokoppels te meten. De hoge temperatuur en de agressieve slak staan echter geen continue meting toe, zodat de temperatuur slechts eenmaal per half uur kan worden bepaald.

De chemische analyse van het staal kan tegenwoordig met grote snelheid worden bepaald, dank zij de ontwikkeling van de spectrometrie, waarmee een monsteranalyse op 10-20 elementen in niet meer dan 5 minuten mogelijk is (incl. de voorbereiding van het monster). Helaas onttrekt zich nog steeds de slak aan de mogelijkheid van een dergelijke analyse: een analyse van de slak, het medium waardoor eigenlijk de afloop van de reacties in het staalbad bepaald wordt, duurt met de modernste hulpmiddelen toch altijd nog 20 tot 25 minuten, hetgeen voor een procesbeheersing veel te lang is. Het is duidelijk dat er daarom op een terugkoppeling of regeling in het raffinageproces nog niet veel kans is. Voor zover een terugkoppeling aanwezig is op de brandstoftoevoer, wordt deze ontleend aan de temperatuur van het gewelf, een grootheid die slechts zijdelings verband houdt met de essentiële grootheid: de staaltemperatuur.

Bij het convertorproces is de situatie nog onbevredigender; ook daar wordt nu getracht enige empirische gegevens te ontlenen aan de samenstelling en de temperatuur van de gassen, die het proces verlaten. Op een enkele plaats is het blijkbaar gelukt op grond hiervan een eenvoudig soort analogonmachine te construeren, die het proces nabootst en aangeeft op welk tijdstip het staal gereed is om te worden afgetapt. Het is te verwachten, dat er in deze richting in de toekomst verdere vooruitgang zullen worden gemaakt.

Een analoog punt bij de procesbeheersing van het staalmaken vormt de juiste dosering van de toeslagstoffen: allerwegen wordt dit nog gedaan door kalk, erts, etc. toe te voegen met zoveel scheppen of zoveel bakken: de moderne snelle en robuuste elektronische weeginstallaties maken het mogelijk om ook hier tot een betere beheersing van slakkwaliteit en kwantiteit te komen.

Walserijen.

In de walserij-ovens worden de blokken of plakken staal tot een bepaalde temperatuur opgewarmd, opdat ze daarna zo goed mogelijk tot plaat kunnen worden uitgewalst. Essentieel is daarbij uiteraard, dat de temperatuur zo homogeen mogelijk verdeeld is over de gehele plakdikte. Ook deze doelstelling onttrekt zich echter weer aan een directe meting. Want hoewel het praktisch zeer wel mogelijk is de temperatuur van de ovenwanden constant te houden en tevens de samenstelling der rookgassen en ook de ovendruk niet te laten variëren, kan de homogeniteit van de temperatuur van een blok

of plak pas geschat worden bij het walsen zelf. De terugkoppeling verloopt dus met de nodige fasevertraging en overregeling via de walsmeester naar de ovenbaas en dan naar de ovenbediening.

De homogeniteit van de temperatuur zou aldus toch nog eenvoudig empirisch kunnen worden bepaald, wanneer niet de blokken of plakken zo zeer varieerden in afmetingen en in voorgeschiedenis: de daardoor extra ingebrachte variaties zijn zodanig complex, dat zij niet meer optimaal door het bedienend personeel kunnen worden verwerkt, zodat een onvolledige benutting van de ovencapaciteit welhaast onvermijdelijk is. Op deze plaats zou een rekenmachine met vrucht kunnen worden ingeschakeld, die door het invoeren van een groot aantal meet- en empirische gegevens aangeeft op welk moment een blok walsklaar is. Het is zeker te verwachten dat er binnenkort ontwikkelingen in deze richting te zien zullen zijn.

Bij het discontinu-walsen worden de blokken vele malen heen en weer door het walstuig gevoerd, waarbij telkens de walsrollen dichter bij elkaar worden gebracht. Teneinde de capaciteit van deze kostbare apparatuur zo goed mogelijk te benutten moet het programma voor de opeenvolgende reducties worden aangepast aan de gegevens van het blok en van de wals. Voor dit laatste is o.a. nodig, dat men de walsdruk tijdens de passage van het blok kan meten, hetgeen tegenwoordig met behulp van gevoelige rekstrookjes mogelijk is. Het geheel van gegevens kan dan weer in een rekenmachine worden gebracht, die een stel ponskaarten produceert, waarmee de manipulaties van de wals kunnen worden bestuurd.

Op dit moment zijn er nog slechts enkele van dergelijke automatisch gestuurde walstuigen in proefbedrijf. Hier is ook weer een voorbeeld, evenals vele van de vorige, waarbij het niet zo zeer gaat om besparing aan personeel, maar om verhoging van de benuttingsgraad van de installatie met daarbij een eindproduct van constanter kwaliteit.

Een continu-walserij heeft vier tot zes walstuigen direct achter elkaar geschakeld, waarin de staalband met steeds grotere snelheid voortbewegend verder wordt uitgewalst. De snelheden van walsrollen, walsdruk, en walsspleet van de opeenvolgende walstuigen harmonisch op elkaar af te stemmen is thans nog niet geheel mogelijk zonder menselijke ingreep. Wel worden vele onderdelen van de gecompliceerde regeling door terugkoppeling bestuurd en is er in de naaste toekomst complete automatie te verwachten.

Veel waarde moet ook worden gehecht aan de ontwikkelingen, waarbij het mogelijk is om continu de dikte van de plaat of band te meten, die door het walstuig wordt geproduceerd; de mechanische meters, die tot nu toe in bedrijf geweest zijn bij koude plaat, voldoen wel wanneer de walsnelheden niet te hoog worden opgevoerd, maar vereisen toch nogal veel onderhoud. De laatste vijf jaar zien we op de markt verschijnen diktemeters, berustend op het principe van de absorptie van radio-actieve straling van isotopen. Dit principe is een voortzetting van het reeds wat langer gebruikte principe van absorptie van röntgenstraling, maar is technisch belangrijk eenvoudiger. De ervaringen met deze diktemeters zijn goed. Het is thans mogelijk een terugkoppeling aan te brengen op het walstuig, waar-

door de dikte van de band automatisch constant kan worden gehouden. Enkele moderne walserijen zijn hiermede reeds uitgerust.

Vertinnerij.

Ten slotte nog een voorbeeld bij het vertinnen van dunne plaat. De dunne plaat, die vertind is, hetzij door dompeling in vloeibaar tin, hetzij door neerslag van tin langs elektrolytische weg, moet aan een eindcontrole worden onderworpen voordat het blik verzonden wordt. De mogelijke fouten, die men zou willen onderscheiden, zijn vele meer dan door apparaten kunnen worden vastgesteld; slechts enkele fouten kunnen worden achterhaald. Zo kan met grote precisie en snelheid worden vastgesteld of zich in het blik gaatjes bevinden groter dan 25 micron; in welk geval deze blikplaatjes automatisch worden gesorteerd. Het is echter ondoenlijk apparaten te maken die kunnen vaststellen dat er zich kleine roestplekjes, tinricheltjes, bladdertjes en andere onregelmatigheden aan het oppervlak voordoen. Daarom wordt de eindcontrole na het dompelproces nog steeds verricht door het menselijk oog, waarbij stuk voor stuk de platen aan beide zijden worden gecontroleerd op onvolkomenheden.

Bij het continue elektrolytische vertinningsproces is de foutenkans meer systematisch en minder incidenteel, zodat men zich tot steekproefcontrole kan beperken.

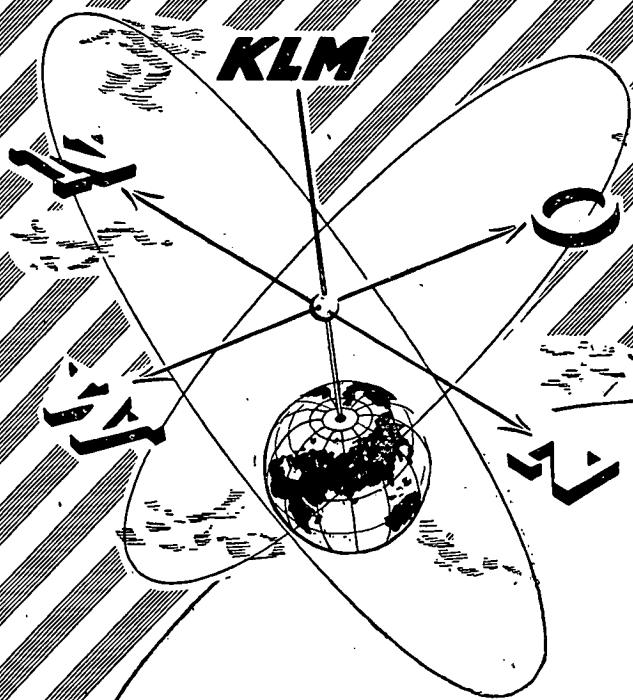
Wanneer men door een moderne, vergaand gemechaniseerde en zelfs reeds gedeeltelijk geautomatiseerde walserij gelopen is, waar men bijna geen bedieningspersoneel waarneemt, dan treft het bijzonder aan het einde daarvan geconfronteerd te worden met een eindcontrole, die vrijwel volledig met de hand geschiedt en waarbij tientallen meisjes betrokken zijn. Het antwoord op de verwondering, die elke bezoeker op dit punt uit, is echter steeds weer dat de mens een wonderbaarlijk universeel organisme is, vergeleken waarbij de machine alleen maar een zeer beperkt en nauwkeurig omschreven en in fysieke taal geschreven opdracht kan uitvoeren, maar dan met een snelheid en onvermoeibaarheid, die de mens niet kan opbrengen.

Wij hebben ons bepaald tot die punten, waarvan wij menen dat zij essentieel zijn voor de staalindustrie en bijv. niet gerept over de vele mogelijkheden op het gebied van administratieve verwerking van gegevens met behulp van moderne apparatuur („automatic data processing”) omdat de daarmee te bereiken resultaten op een veel wijder terrein liggen.

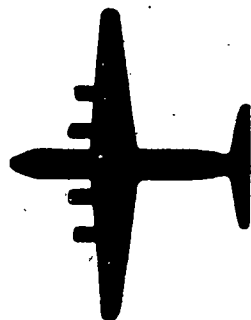
Wij zouden echter daarmee te kort doen aan bepaalde mogelijkheden van het gebruik van elektronische rekenmachines die juist in deze industrie van stijgende importantie lijken. Wij denken aan het gebruik van de apparatuur voor programmering waarbij de fysieke bedrijfsresultaten op snelle wijze vergeleken kunnen worden met het programma en de waardering van deze vergelijking informatie oplevert, die zowel bij de programmering als bij de bediening van het produktie-apparaat met terugkoppelend effect kan worden benut. Een belangrijk bij-effect van deze mogelijkheden is nog, dat zij de verschillende instanties als produktie-afdeling, administratie, commerciële afdeling, kwaliteitsafdeling, laboratorium, organisatie-afdeling, etc. sterker binden in hun streven naar economische bedrijfsvoering.

IJmuiden.

G. W. van STEIN CALLENFELS.
F. W. SANTMAN.



Het luchtruim verbindt alle volkeren!



Dank zij de luchtvaart zien we de afstanden die de volkeren scheiden steeds kleiner worden en het onderlinge verkeer toenemen. De Koninklijke Luchtvaart Maatschappij is er dankbaar voor, dat zij kan meehelpen een beter begrip onder de mensheid te brengen. Zij is zich terdege bewust hoe enorm veel de burgerluchtvaart vermag bij te dragen tot de groei van een blijvende vrede.



Automatisering

Stand van zaken bij de chemische industrie

Inleiding.

Wanneer ik mij in dit artikel bezig ga houden met de „automatisering in de chemische industrie”, dan lijkt het mij, ter voorkoming van eventueel misverstand — wenselijk eerst duidelijk te maken, wat ik met „automatisering” bedoel. Ik zou de term graag ruim opvatten. De regelapparaten aan een centrale verwarming noem ik: automatisering. Eveneens de vlotterinrichting in de spoelbak van de W.C. De inrichtingen zijn zelfwerkend, automatisch dus, en vervullen zonder tussenkomst hun (eenvoudige) taak. Evenzo de inrichting, die diverse moderne gasfornuizen en gas-geysers er op na houden, die van een waakvlam zijn voorzien. Deze inrichting zorgt er voor dat de gastoevoer afgesloten wordt als de waakvlam, door een of andere reden, uit mocht gaan.

Mijn criterium is: werking zonder menselijke tussenkomst.

Zo vind ik dus een zgn. automatische weegmachine, die, wanneer men een wagen erop rijdt, en op een knop drukt, automatisch het gewicht op een kaartje stempelt, niet meer vallen in de termen van automatisering! De menselijke tussenkomst is namelijk verre van overbodig, en zelfs frequent: men moet de wagen erop rijden, op een knop drukken, en dat iedere keer doen als men wenst te wegen.

Dergelijke zaken vallen m.i. veel meer onder de termen van mechanisatie.

De opvatting, die aan dit artikel ten grondslag ligt, is ruimer dan die van velen, echter minder ruim dan die van even vele anderen, die bijv. lopende-band-werk in de automatisering zouden willen betrekken. Ze bezigen dan het woord „automation” of automatie, automering e.d. Ik vind deze woorden lelijk en niet nodig, maar dat is een kwestie van smaak.

Snelle ontwikkeling.

Na deze kennismaking kunnen wij tot het eigenlijke onderwerp overgaan. In de chemische industrie dan zien we, evenals in vele andere takken van industrie, een versneld tempo van automatisering. Nieuwe fabrieken, waarin de investering aan meet- en regelapparatuur méér dan 10 pCt. van de investeringskosten bedraagt, zijn lang geen zeldzaamheid meer. En dat bedrag wordt voor het overgrote deel besteed aan toestellen, waarop de definitie van automatisering van toepassing is.

Ook in bestaande fabrieken heerst er grote activiteit op dit gebied. In een bepaald groot chemisch bedrijf, waarvan ik de gegevens kon achterhalen, en waarin, in vergelijking met andere chemische bedrijven, toch reeds een flink bedrag aan automatisering steekt, ziet het er naar uit, dat dit bedrag in ongeveer vijf jaar verdubbeld zal zijn. Daarbij spreken wij in termen van vele miljoenen gulden.

Meewerkende factoren.

Er moet dus een aantal factoren aan te wijzen zijn,

dat, vooral in het huidige stadium, de automatisering van de chemische industrie krachtig bevordert. Het zal bovendien zo zijn, dat men in het verleden, wellicht door onbekendheid met de mogelijkheden van de automatische apparatuur, de nadelen zwaarder zag dan de voordelen. Heden daarentegen is er in dit opzicht een kentering waar te nemen, zodat nu de voordelen de nadruk krijgen.

Scherpe eisen; kwaliteit.

Ik geloof, dat men de voordelen van automatisering in de chemische industrie vooral moet zien in de sfeer van kwaliteit.

De door de klant vaak zeer scherp geformuleerde specificaties, de bijna farmaceutische graad van zuiverheid, die soms gewenst wordt, maken het zeer moeilijk, zo niet ondoenlijk om het produktie-apparaat uit de hand te bedienen, zonder dat men grote partijen af moet keuren. Een dergelijke produktie-uitval telt bovendien bij een relatief dure produktie-apparatuur, dus bij hoge vaste lasten, zwaar.

Het aantal bewerkingen is om de gewenste kwaliteit of zuiverheid te verkrijgen, vaak groot en het coördineren van correcties op de vele mogelijke variaties in omstandigheden ligt dan buiten het vermogen van menselijke bediening. Een continue, liefst registrerende meetmethode voor produktkwaliteit gaat tot de dringende wensen behoren.

Als men deze apparaten ziet, zou men willen spreken van een „geautomatiseerde analist”. Het zijn gecompliceerde machines, wier kosten niet zelden de f. 20.000 overschrijden. Toch zijn ze blijkbaar economisch verantwoord, en men heeft dan ook, uit economische drang, reeds vele van deze analyse-machines weten te verwezenlijken. In sommige (doch nog niet zeer talrijke) gevallen gebruikt men het „signaal”, dat deze machines afgeven om er de fabriek automatisch mee te sturen. Dat gebeurt dan meestal in de vorm van een correctie op de reeds aanwezige primaire regelapparaten, die drukken, temperaturen, doorstroomhoeveelheden e.d. constant houden.

Duurte van het produkt.

Nauw verwant aan de kwaliteitseis is de prijs, die het produkt op de markt opbrengt. Is die zeer hoog, dan betekent iedere kilogram, die men uit de gegeven grondstof en installatie weet te persen een aanzienlijke geldelijke winst. Als automatisering ertoe bij kan dragen om deze meerdere kilogrammen te produceren, dan kan het gebeuren, dat de investeringskosten aan automatisering zegge 50 pCt. bedragen van de totale investeringskosten!. Dat komt dus, omdat in dat geval de omzet zo belangrijk is.

Rendementsverhoging.

In het voorgaande is te onderkennen, dat automatiseren in grote mate behulpzaam is bij het uitschakelen

van-ongewenste factoren, die het bereiken van het gewenste doel averechts beïnvloeden. Zo'n gewenst doel is in de chemische techniek: een hoog rendement. Aan alle chemische reacties is een zeker rendement verbonden, d.w.z. men heeft zelden of nooit een omzetting van 100 pCt.

Nu zijn er twee gevallen te onderscheiden. In het eerste geval is het rendement laag; om de gedachten te bepalen: 10 tot 50 pCt. Men doet het dan meestal zó, dat het niet omgezette deel van de reagerende componenten weer teruggevoerd wordt naar het reactievat, zodat daarvan wéér een deel wordt omgezet enz. Bij 10 pCt. rendement betekent dit, dat voor elke kg gewonnen produkt er 10 kg in omloop is geweest. Men pompt dus negen maal zoveel rond als de eigenlijke produktiestroom. Dat betekent grote kosten aan pomp-energie, compressie-energie, herverwarming e.d., afgezien nog van de investering in produktie-apparatuur.

Elke verhoging van rendement geeft ons de kans, deze kosten lager te maken. Ofschoon nu direct gezegd moet worden, dat de chemische techniek zelf het grootste credit aan rendementsverbetering toekomt (bijv. door het verbeteren van katalysatoren) is het toch zo, dat automatisering, door beheersing van omstandigheden, ertoe bijdraagt, juist de laatste en moeilijkste procenten aan de credit-zijde te brengen, en zodanig, dat de investering in automatisering in luttele jaren, soms vèr binnen het jaar, terugverdiend wordt. Bij scherpe concurrentie en in die gevallen waarbij de chemische techniek a.h.w. haar laatste woord gezegd heeft, kan het automatiseren van doorslaggevende betekenis zijn.

Dat geldt ook in het andere geval, bij een reeds hoog rendement, zegge 96 pCt. Door omstandigheden wordt het dan oneconomisch om een recirculatie als voren, of een verdere bewerking, na te streven, zodat een deel als verlies, als „waste” de lucht of het riool in gaat. Bij een grote omzet betekenen verbeteringen van 1 à 2 pCt. soms zoveel, dat de investering in meet- en regelinstrumenten, die hieraan credit zijn, ruimschoots gecompenseerd wordt door de grotere verdiensten.

Extreme omstandigheden.

De fantasie van de chemicus draagt hem, in deze tijd van materiële mogelijkheden, ver over de grenzen van de conventionele temperaturen en drukken. Was een temperatuur van 600° C in een industriële reactor vroeger een moeilijke zaak, heden behoort het tot de normale mogelijkheden. Men schroomt niet om drukken van meer dan 1.000 atmosfeer toe te passen in meer dan manshoge vaten; drukken dus, waarbij iedere vierkante centimeter meer dan 1.000 kg draagt!

Dan is daar het werken met extreem giftige stoffen, zoals bij de gevaarlijke gassen zwavelwaterstof (H₂S) en cyanwaterstof (HCN). Hoe minder de mens in de nabijheid hoeft te komen van zulke zaken, hoe groter de kans is dat hij zijn pensioengerechtigde leeftijd in lijflijke welstand bereikt. In zulke gevallen zal men, zeker in onze tijd, graag overgaan tot afstandsbediening en automatisering.

Veiligheid.

Vanzelf komen we hier op het onderwerp: veiligheid.

Het moge bekend zijn, dat vele bedrijfsongevallen te wijten zijn aan menselijke vergissingen, nalatigheden, „errors of judgment”. Een goed ontworpen automatisering kan de veiligheidsfactor aanzienlijk verhogen. Onder voornoemde extreme omstandigheden is dit bijna vanzelfsprekend, doch ook onder minder opzienbarende omstandigheden kunnen zich situaties voordoen, die door automatisering vermeden kunnen worden. Een eenvoudig voorbeeld is de automatische vlambeveiliging, die, wanneer een gasvlam, om welke reden dan ook, uit mocht gaan, de gastoevoer afsluit. Daardoor is menige explosie vermeden! Ik noemde deze soort maat reeds in het begin van dit artikel.

Arbeidsbesparing.

In het jongste verleden is gebleken dat deze term sterk emotioneel geladen is en ik wil mij dan ook haasten om dit onderwerp, althans voor de chemische industrie, in zijn ware proporties te bezien.

Automatisering heeft een arbeidsbesparende tendens; dat is uit de literatuur, pers, en het jongste verleden wél duidelijk. Maar die besparing is plaatselijk, een punt, dat ik nog wel even zou willen beklemtonen. Nu wil ik mij in dit artikel verre houden van het algemene sociaal-economische vraagstuk, dat hieraan verkleefd is, en mij slechts bezighouden met de voor de chemische industrie karakteristieke, zaken.

Karakteristiek is dat de chemische industrie weinig arbeidsintensief is. In het algemeen bezien is arbeidsbesparing dan ook geen *primaire* drijfveer geweest om te automatiseren. Dit arbeidsbesparend effect komt echter op een andere wijze tot uiting, en wel in de sfeer van de directe produktie.

Voorkomen van onnodige arbeid.

Bij een sterke industriële groei doet zich nl. een gebrek aan personeel voelen. Voor de mensen, die direct bij de produktie betrokken zijn, is het dus zaak, onnodige arbeid te vermijden, ten einde het beschikbare personeel voor essentiële arbeid te gebruiken. Om te begrijpen in welke zin automatisering hier een rol speelt moge een voorbeeld dienen.

Men ziet in het produktieproces vaak grote tanks of gashouders. Deze doen dan dienst als „buffers”, d.w.z. ze laten variaties in één deel van het produktieproces toe, terwijl het andere deel, gebruik makend van de inhoud van de buffer, rustig door kan draaien. Toch zal het, wil men de buffer niet extreem groot maken, nodig zijn, dat een bedieningsman op gezette tijden kijkt of de aanpassing wel zodanig is dat de buffer niet vol geraakt of leeg loopt. Dan verliest de buffer immers zijn nut! Dit toezicht wordt echter onnodig; als men de buffer voorziet van een automatische niveauregelaar, die voor de aanpassing tussen in- en uitvoer zorg draagt. Niet alleen spaart men dan overbodig geloop over vaak grote afstanden, maar men kan tevens met veel kleinere buffers volstaan, hetgeen zonder meer een grote geldbesparing betekent. In dit geval zijn nl. grote buffers veel duurder dan betreffende regelaars.

Constante condities wenselijk.

Dat constante condities in het produktieproces wenselijk zijn is uit het voorgaande reeds duidelijk gewor-

den. Een aardige variant hierop is het feit, dat narigheden met moeilijk te verwerken stoffen, in plaats van automatisering te remmen, juist stimulerend kunnen werken. Het is n.l. wel eens zo dat bijv. verstoppingen niet optreden als men maar angstvallig binnen bepaalde condities blijft. In dat geval grijpt men uiteraard naar het hulpmiddel: automatisch regelen.

Ontwikkeling; spoorwerk.

Als laatste in de reeks van stimulerende factoren wil ik noemen: de aanpassing van de meet- en regeltechniek aan de speciale eisen, die de chemische industrie stelt.

In het jongste verleden heeft de chemische industrie, wat automatisering betreft, wel heel zwaar aangeleund tegen haar grote zuster op, dit gebied: de petroleum-industrie. Nu nog is het overgrote deel van de gebruikte apparatuur rechtstreeks afkomstig uit de ontwikkelingen aldaar.

Er is echter een specialisatie te bespeuren. Men heeft gezocht naar speciale apparatuur, die aangepast zou zijn aan de eisen van elk soort productieproces. Diverse industrieën ontwikkelden in eigen laboratoria en werkplaatsen specialistische meet- en regelapparatuur, die hun specifieke moeilijkheden vermochten op te lossen.

Veel van dit materiaal is nu op de markt verkrijgbaar, en stimuleert dus het automatiseren van de chemische industrie. Een deel ervan is in de boezem van de ontwikkelaars blijven steken, en slechts voor goed geld, of in het geheel niet verkrijgbaar. Dat is jammer.

Maar dat is een verzuchting, die niet specifiek tot het domein van de automatisering behoort.

Problemen.

De laatste paragraaf doet reeds vermoeden, dat de chemische industrie voor een reeks technische problemen kwam te staan, toen zij de voordelen van automatisering de hare wilde maken.

Een voorbeeld moge hier dienen. Het voorbeeld is extreem gekozen, omdat het dan op prègnante wijze leidt tot een principiële karakteristiek van automatisering. Het gebeurt wel, dat een produkt, dat nauwelijks aan het laboratorium ontgroeid is, en op kleine schaal in een zgn. proeffabriek gemaakt wordt, commercieel waardevol blijkt te zijn. Velen zullen zich daarom op de produktie ervan werpen, terwijl de wetenschappelijke fundamenten van het hoe en waarom ten dele ontbreken.

Men krijgt dan een aantal soortgelijke produkten op de markt met empirisch getoetste eigenschappen. Gaandeweg krijgen deze zaken wel hun vaste basis, maar om automatisering met vol nuttig effect te verwezenlijken moeten er gegevens op tafel komen, en in de geschetste situatie zijn die maar al te dikwijls schaars.

De behoefte aan gegevens is principieel, want men moet bedenken, dat alle automaten domme machines zijn, die slechts scherp gedefinieerde en gesystematiseerde opdrachten kunnen uitvoeren. Om overdrachtelijk te spreken: een automatische regelaar wil precies weten welke temperatuur hij nu constant moet houden. Met de opmerking, dat dat van vele omstandigheden afhangt, is een automaat niet gebaat. Mensen daarentegen kunnen denken! Nu ziet men heden wel kans, om zeer ingewikkelde automaten te maken, die steeds ingewikkelder opdrachten kunnen uitvoeren, maar de prijs van zulke automaten is uiteraard hoog.

Produkt levert moeilijkheden.

Produkten, grondstoffen en tussenprodukten nemen, uit het oogpunt van de apparatenconstructeurs, vaak de meest ontmoedigende vormen aan. Corrosieve, breiachtige, sterk visceuze en niet-homogene stoffen vormen ernstige hinderpalen op de weg naar de verwezenlijking van een gladlopend produktie-apparaat. Het automatische apparaat, dat metend en regelend verweven is in de produktie krijgt hiervan natuurlijk zijn deel.

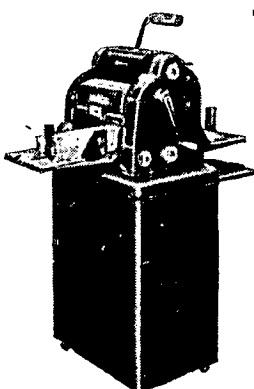
Economische stimulans.


Technische moeilijkheden zijn steeds te overwinnen, indien men er voldoende tijd, geld en vernuft aan spendeert. Dat men dit heden, blijkens de voornoemde snelle groei van de automatisering, ook blijmoedig doet, moet betekenen, dat er een krachtige economische stimulans aan ten grondslag ligt.

Ofschoon het dus onjuist is om te stellen, dat automatisering voor de chemische industrie autonoom-zaligmakend is; dat het invoeren ervan zonder meer van een leien dakje loopt; dat de naaste toekomst ons de „push-button plant” zal vertonen, is het wel zo, dat de combinatie van een verbeterde technologie en automatisering duidelijk vrucht draagt. Ik zou zelfs willen stellen, dat de automatisering een integrerend onderdeel is van de technologische vooruitgang. Naar mijn mening zal zich deze ontwikkeling in positieve zin voortzetten.

Geleen.

Ir. H. J. de HEER.





Automatiseer uw
kantoordrukwerk
met de Gestetner

Automatische

- papiertoevoer
- inktvoorziening
- geleiding en stapeling
- telling der afdrukken

Sinds 1881 's werelds leidende duplicator

GESTETNER

DIEMEN — MUIDERSTRAATWEG 15 — TEL. 743666

De automatisering van het telecommunicatiebedrijf

De sterk onder de publieke aandacht gekomen mogelijkheden van automatisering van allerlei soorten van bedrijven als automobiefabrieken, oliedestillatiebedrijven, administratieve bedrijven e.a. en de discussies omtrent de technische, sociale en economische aspecten van deze spectaculaire mogelijkheden, doen vaak vergeten dat in Nederland gedurende de laatste 30 jaar de automatisering van de telegraaf- en telefoondienst van een vrijwel volledig handbedrijf naar een vrijwel volledig automatisch bedrijf tot stand is gekomen. De ontwikkeling van deze automatisering van telegraaf en telefoon heeft nooit zo in het brandpunt der publieke belangstelling gestaan als het begrip automatisering, dat op vrijwel alles wordt toegepast, thans staat. Niettemin hebben vrijwel alle technische, economische en sociale facetten van de automatisering, waarover thans in ruime kring wordt gediscussieerd, zich ook tijdens deze automatisering voorgedaan.

De technische mogelijkheden van de automatisering van de telefoon stammen uit 1884, dus reeds 10 jaar na de uitvinding van de telefoon. De neven Strowger, die zich ergerden aan de slechte bediening door het toenmalige telefoonpersoneel, hebben apparaten geconstrueerd die, op afstand door de telefoonabonnee bediend, automatisch een verbinding met een gekozen abonnee tot stand konden brengen. De invoering van deze automatische telefooncentrales heeft eerst slechts sporadisch plaats gevonden, omdat deze apparatuur nog allerlei onvolmaaktheden vertoonde. De eerste toepassing van een vol-automatisch telefoonstelsel in Nederland (2.000 nummers) heeft in 1922 te Amsterdam plaats gevonden in de toenmalige gemeentelijke telefoondienst.

In de loop der decennia zijn de onderdelen van automatische telefooncentrales technisch zodanig geperfectioneerd dat deze systemen wat bedrijfszekerheid betreft superieur aan handbediende telefoonsystemen waren geworden. De invoering van een automatisch telefoonsysteem was omstreeks 1925 niet langer een technisch experiment. De automatische telefoon was een bedrijfsmiddel geworden waarvan de invoering in beginsel werd bepaald door de mogelijkheden van de verbetering van de verlening van diensten in de vorm van kortere wachttijden, een 24-uurs dienst (kwaliteitsverbetering) en de mogelijkheden van afwikkeling van een groter verkeer voor minder kosten per verbinding (kwantiteitsverbetering en kostenbesparing).

De toeneming van het verkeer en de toeneming van de kosten van het meer en meer complex wordende landelijke telefoonsysteem hebben in 1927 geleid tot het begin van de invoering van een landelijke telefoonautomatisering, d.w.z. het begin van een volledige herziening van een lopende organisatie, welke bestond uit een groot corps uitvoerend personeel (telefonistes), een groot en leidend corps administratief personeel en een relatief kleine groep staf- en uitvoerend technisch personeel voor het onderhoud van luchtlijnen en technische inrichtingen.

Het werd nodig geoordeeld bij een automatisering van een telefoonnet het bovengrondse luchtlijnennet te ver-

vangen door een kabelnet. Dit bracht een verhoging van de eisen, te stellen aan montage- en onderhoudspersoneel, met zich mede. De vervanging van handcentrales door automatische centrales bracht de noodzaak van een gehele her- scholing van het hiervoor benodigde montage- en onderhoudspersoneel. Een kwaliteitsverbetering van het werk van het lager personeel is duidelijk het gevolg van de telefoonautomatisering geweest.

De indienststelling van een geautomatiseerde centrale gebeurt niet geleidelijk, maar ineens. Dat betekent dat het door de automaat vervangen telefoonbedienend en toezichhoudend personeel plotseling zijn werkkring ziet ophouden. Het zou onaangenaam zijn geweest als zulks tot werkloosheid geleid zou hebben. Dit heeft echter nooit plaats gevonden. Huwelijk of pensionering hebben slechts sporadisch een diensttijd van een telefoniste afgesloten op het moment van indienststellen van een automatische centrale. In de regel werden de telefonistes direct elders te werk gesteld in hetzelfde vak omdat, mede ten gevolge van reeds uitgevoerde automatiseringen, het verkeer zodanig onevenredig sterk was toegenomen dat het overblijvende handverkeer gedurende een ruim aantal jaren ook nog bleef aangroeien. Deze problemen zijn alle door een verstandige uitvoering van de telefoonautomatisering zonder het veroorzaken van wrijvingen opgelost.

Een in dit opzicht moeilijker probleem is dat van het ten gevolge van het technisch karakter der automatisering toenmaals noodzakelijk geworden verschuiven der leiding geweest. De leiding van het bedrijf van het handbediende automatische telefoonsysteem was geheel in handen van exploitatief of administratief deskundig personeel, dat van de eenvoudige handtelefooncentrales voldoende kennis bezat om zich zo nodig te verstaan met de meer als adviseurs optredende zeer kleine technische staf. Het bleek al spoedig bij het begin van de uitvoering van de Nederlandse telefoonautomatisering dat een dergelijke figuur niet gehandhaafd zou kunnen worden. Immers, de werking van de automatische inrichtingen kon niet langer met elementaire technische kennis worden beoordeeld. De grootte van de centrales, wat hun verkeerscapaciteit betreft, kan alleen met een gefundeerde kennis van de toen nog in het begin van haar ontwikkeling zijnde kansrekening worden bepaald. De werkingseisen van een net van automatische centrales bleken al spoedig meer gecompliceerd dan die voor één centrale. Dit heeft tot gevolg gehad dat in de loop der uitvoering van de telefoonautomatisering een grote staf van technische experts is gegroeid, welke terzijde wordt gestaan door een modern geoutilleerd laboratorium, welke tezamen aan het heden en de toekomst van de automatische telefonie werken. Bovendien is de leiding van het telefoonbedrijf langzamerhand en niet steeds wrijvingsloos, vrijwel geheel in technische handen gekomen.

Een in verband met de aspecten van de „algemene” automatisering bijzonder punt is de geleidelijkheid geweest waarmee de automatisering van de telefoon moest worden uitgevoerd. Deze geleidelijkheid werd voor een belangrijk

deel bepaald door de kapitaalsvoorziening. De landelijke telefoonautomatisering heeft van de eigenlijke automatische centrales en de daarbij noodzakelijke kabelverbindingen en versterkerstations zoveel miljoenen gulden gekost, dat uit dit oogpunt alleen al deze bezwaarlijk in een veel korter tijd dan 30 jaar minus de vertraging veroorzaakt door de tweede wereldoorlog, volbracht had kunnen worden. De verantwoorde verwerking van deze vele miljoenen maakt een staf noodzakelijk die vaak moeilijk met de lage rijkssalariëring verkregen of gehandhaafd kan worden.

Indien de landelijke automatisering van de telefoon achteraf wordt gezien, kan worden gesteld, dat deze belangrijke verschuivingen in gunstige zin, wat werkkwaliteit

betreft, tot gevolg heeft gehad. Het totale aantal personeel van het telefoonbedrijf is gedurende de afgelopen 30 jaar ook toegenomen. In 1927 waren in het gehele Nederlandse telefoonbedrijf globaal 6.000 mensen te werk gesteld en er werden door 198.000 abonnees 370 miljoen lokale en interlokale gesprekken afgewikkeld. In 1957 bedroegen deze cijfers respectievelijk 18.700, 827.000 en 1.260 miljoen. Bij deze personeelscijfers zijn alle nevendiensten inbegrepen, welke een telefoonbedrijf, op moderne wijze bedreven, nodig heeft. Daar de samengesteldheid van een telefoonnet kwadratisch met de dichtheid neigt toe te nemen, mag een vrijwel evenredige toeneming van de hoeveelheid personeel met het aantal gesprekken als een gunstig gevolg van de automatisering worden beschouwd.

Het zal duidelijk zijn dat een terugkeer naar de oude niet geautomatiseerde methoden tot de onmogelijkheden behoort. De automatisering van de telefoon heeft op deze wijze een belangrijke bijdrage geleverd tot de mogelijkheid van een toeneming der welvaart van onze samenleving. Gedurende de laatste jaren wordt onderzocht in hoeverre de landelijke automatisering kan worden uitgebreid tot een internationale automatisering.

Naast de telefoonautomatisering heeft zich gedurende de laatste tien jaar een voor het grote publiek vrijwel verborgen maar voor de zakenwereld zeer belangrijke automatisering van de telegraaf c.q. telexdienst voltrokken. Deze automatisering is niet alleen een landelijke doch tevens een internationale automatisering geweest, welke ook een zeer snelle groei van dit telexverkeer ten gevolge heeft gehad, zodanig dat thans naar 11 landen het internationale telexverkeer groter is geworden dan het internationale telefoonverkeer. Op een kleiner schaal hebben zich bij de automatisering van de telegraaf/telexdienst alle problemen herhaald, welke voor de automatisering van de telefoondienst werden besproken.

Ten slotte wordt nog opgemerkt dat in een enkel geval nauwkeurig kon worden berekend, welke besparingen het gevolg van een automatisering zijn geweest. De kapitaalsinvestering van een bepaald deel van de telegraafautoma-

DE TWENTSCHE BANK N.V.

- Gecombineerde Maandstaat op 30 september 1957

Kas, Kassiers en Dag-geldleningen . . . f	99.391.654,95
Nederlands	
Schatkistpapier ..	339.300.000,-
Ander Overheidspapier ..	25.305.031,25
Wissels	20.679.796,70
Bankiers in Binnen- en Buitenland.	50.678.859,93
Effecten, Syndicaten en Waarden.	46.298.315,03
Prolongaties en Voorschotten tegen Effecten ..	35.355.677,06
Debiteuren	418.506.260,23
Deelnemingen (incl. Voorschotten)	6.873.766,71
Gebouwen.	5.000.000,-
	<u>f 1.047.389.361,86</u>

Kapitaal f	49.000.000,-
Reserve	21.000.000,-
Bouwreserve	1.000.000,-
Deposito's op Termijn ..	280.901.381,86
Crediteuren	655.145.800,20
Geaccepteerde Wissels .. Door Derden	1.402.715,10
Geaccepteerd	843.203,54
Overlopende Saldi en Andere Rekeningen ..	38.096.261,16
	<u>f 1.047.389.361,86</u>

(Advertentie)

tisering bleek slechts 1/3 deel van de jaarlijkse exploitatiekosten van het vervangen handbedrijf te bedragen.

Tot zover de terugblik op de automatisering van het telecommunicatiebedrijf. Men zou kunnen menen dat het daarmee afgelopen is. De techniek is echter sinds het begin van de automatisering van het telecommunicatiebedrijf een belangrijke stap vooruit gegaan; er zijn allerlei nieuwe elektronische middelen ontwikkeld, welke het naar alle waarschijnlijkheid mogelijk zullen maken om voor automatische telegraaf- en telefooncentrales van elektro-mechanische op elektronische schakelmiddelen over te gaan.

Daarbij zullen, naar mag worden verwacht, middelen en methoden worden gebruikt analoog aan die welke gedurende het laatste decennium voor elektronische rekenmachines werden ontwikkeld. De reden van deze ontwikkelingsgang komt niet voort uit het feit dat de bestaande automatische centrales met elektro-magnetische schakelmiddelen niet meer zouden voldoen, doch komt voort uit de hoop, dat door toepassing van elektronische middelen kleinere, goedkopere en nog meer betrouwbare centrales zullen kunnen worden ontwikkeld, welke bovendien meer mogelijkheden voor de gebruiker zullen kunnen geven.

Onderzoekingen omtrent min of meer volledige elektronische telefooncentrales worden op het ogenblik in vele telecommunicatielaboratoria ondernomen. Enkele firma's zijn reeds met zeer kleine, geheel elektronische, automatische systemen aan de markt verschenen. Het is echter niet moeilijk deze tot grote systemen uit te breiden. Het zal nog wel enkele jaren duren eer een commercieel elektronisch automatisch telefoonsysteem geschikt voor een landelijke automatisering aan de markt zal verschijnen. Het is echter zaak de eigenschappen van de nog te installeren elektro-mechanische telefoonsystemen te toetsen en zo nodig en zo mogelijk aan te passen aan de verdere mogelijkheden van de elektronische systemen, waarvan enkele belangrijke nu reeds kunnen worden overzien.

's-Gravenhage.

Prof. Dr. Ir. R. M. M. OBERMAN.

Portret van de *moderne* zakenman

HIJ MOET ZIJN een stuwende kracht in het economische leven, de leider van zijn onderneming, die met meer dan gewone vitaliteit mensen en materiaal zodanig combineert, dat dit de gelukkigste resultaten oplevert.

Hij moet zijn een pionier, die ver vooruit is met zijn ideeën, nieuwe combinaties uitdenkt en met zorgvuldigheid en voorzichtigheid doorvoert en uitvoert.

HIJ IS DIKWILS een veelgeplaagd man wiens waardevolle tijd en energie worden overwoerd door bijkomstigheden; die zo moeilijk mensen kan vinden aan wie hij een deel van zijn verantwoordelijkheid kan overdragen.

Hij is dikwijls de man die op alles moet letten en daardoor niet steeds kans krijgt, zijn scheppende taak naar wens te verrichten.

HIJ IS ALTIJD nuchter genoeg om te beseffen, dat een *persoonlijk* advies van zijn bankier géén geneesmiddel is voor alle kwalen, maar wél een onmisbare steun betekent bij zijn streven naar vooruitgang.

Labouchere

EEN BANK MET PERSOONLIJKE STIJL

Hoofdkantoor: Tesselschadestraat 8-12, Amsterdam

Automatisering in elektriciteitsbedrijven

Zoals in vele andere bedrijven, dringt ook in de elektriciteitsbedrijven de automatisering steeds verder door. De gebruikte apparatuur is soms zeer ingewikkeld, soms zó eenvoudig, dat men zich pas na goed nadenken realiseert met automatische apparatuur te maken te hebben.

Als men de beslissing moet nemen over het al dan niet automatiseren van een handeling, dan moet het probleem van alle zijden worden bezien en de voordelen moeten tegen de nadelen worden afgewogen. Natuurlijk ziet men eerst het te verwachten specifieke voordeel, zoals versnelling van de handeling, goedkopere uitvoering van de handeling, uitsluiting van menselijke vergissingen etc. Nadelen zijn echter, dat de te gebruiken apparatuur aan slijtage onderhevig is, terwijl ook uitwendige omstandigheden, zoals variatie van de voedende spanning, grote koude en hitte etc. storingen teweeg kunnen brengen. Bovendien is het mogelijk, dat de automatisering op het eerste gezicht aantrekkelijk lijkt op grond van versnelling van de handeling, terwijl later blijkt dat de bereikte winst niet tegen de gemaakte investerings- en onderhoudskosten opweegt. In dit verband bedenke men, dat dikwijls gespecialiseerd technisch personeel moet worden aangetrokken voor onderhoud.

In een elektriciteitsbedrijf valt het begrip automatische apparatuur uiteen in noodzakelijke automatische apparatuur, indien handbediening niet mogelijk is, en technisch of economisch wenselijke apparatuur, terwijl daartussen nog allerlei overgangsvormen liggen. Anderzijds kan de automatische apparatuur ook verdeeld worden in volautomatische en halfautomatische.

Bij volautomatische apparatuur wordt de handeling verricht volgens een van te voren opgesteld programma of ingeleid door intredende omstandigheden, waarbij de mens geen directe rol speelt. Een voorbeeld van de eerste dezer categoriën is de centrale automatische besturing op afstand van de in- en uitschakeling van heetwatertoestellen en de omschakeling van elektriciteitsmeters in woonhuizen van dag- op nachttarief. Voor een dergelijke besturing kan een inrichting worden gebruikt waarmee commando's, bestaande uit enige toonfrequente wisselstroomimpulsen met verschillende tijdsintervallen, in het net worden geïnjecteerd. Voor de impulsen wordt veelal een frequentie van 500 perioden per seconde gekozen, terwijl de normale distributiespanning een frequentie heeft van 50 perioden per seconde. Uit de zo gemaakte samengestelde spanning worden door een nabij de te schakelen apparatuur geplaatste ontvanger de toonfrequente impulsen weer uitgezeefd en vertaald in de te verrichten handeling (bijv. de inschakeling van een heetwatertoestel). De tijd voor inwerkingtreding van de centrale zendinrichting wordt bepaald door een schakelklok, waarop de steeds terugkerende schakeltijden van te voren zijn ingesteld.

Dezelfde apparatuur kan echter ook worden gebruikt voor bijv. het oproepen van brandweerpersoneel. Daar niet van te voren bepaald kan worden wanneer een brand zal uitbreken, moet het commando, bestaande uit een bepaald in de apparatuur verwerkt patroon van toonfrequente impulsen, worden ingeleid door middel van een druk op de knop. Voor een dergelijk commando gedraagt zich de centrale afstandsbesturingsinrichting als een halfauto-

matische apparatuur. In beide gevallen is de gebruikte automatische apparatuur wenselijk, echter niet noodzakelijk, daar de heetwatertoestellen of meters ook met de hand kunnen worden geschakeld en de brandweerlieden ook per telefoon kunnen worden opgeroepen.

Tot de categorie noodzakelijke automatische apparatuur behoort daarentegen wel de generator- en netbeveiliging. Hiervoor worden inrichtingen gebruikt die de generatoren en de distributiekabels beveiligen tegen te grote stromen, waardoor brand- en levensgevaar kan ontstaan, terwijl bovendien hele stadsdelen spanningsloos kunnen worden. Daar dergelijke stroomverhogingen gewoonlijk ontstaan door kortsluitingen, aardsluitingen of blikseminslag, zeer plotseling optreden en binnen uiterst korte tijd ware ravages kunnen aanrichten, kunnen de gestoorde generatoren en kabels niet snel genoeg met de hand worden afgeschakeld. Het storingsverschijnsel moet dus, zelf de beveiligingsapparatuur in werking stellen, zodat hier gesproken kan worden van volautomatische apparatuur.

De generator- en netbeveiliging eist soms eenvoudige, dikwijls echter ook zeer ingewikkelde apparatuur. Zo zijn er inrichtingen die een optredende kabelfout localiseren en het kabelgedeelte waar de fout is opgetreden van het net scheiden. Andere inrichtingen schakelen een zware kortsluiting onmiddellijk af, terwijl een kabel met een onvolledige kortsluiting pas na enige seconden buiten bedrijf wordt gesteld. Nog andere beveiligingsapparaten meten de afstand waarop zich een kortsluiting van het schakelstation bevindt en doen de kabelschakelaar naar gelang van de gevonden afstand na kortere of langere tijd uitschakelen. Het is duidelijk, dat zowel de bouw als het onderhoud van een dergelijke zeer ingewikkelde apparatuur veel zorg vereisen.

Noodzakelijk is ook de volautomatische regeling van de bedrijfsspanning. Bij grote netbelastingen daalt gewoonlijk de door de generatoren afgegeven spanning. Ook de in het net geplaatste transformatoren geven bij hogere belasting lagere spanning. Daar de hierdoor ontstane spanningsfluctuaties vaak zeer snel zijn, is het onmogelijk de spanning met de hand in voldoende mate bij te regelen en moet men overgaan tot volautomatische regeling. Bij deze regeling maakt men gebruik van het principe van terugkoppeling. Bij een dergelijke terugkoppeling wordt de spanning, die door de generator of transformator wordt geleverd, door een meetinstrument gemeten. Dit instrument geeft de afwijking van de normale spanning terug aan een bij de generator of transformator aangebrachte apparatuur, die zodanige veranderingen in de bedrijfstoestand brengt, dat de spanning tot de normale waarde wordt teruggebracht. Deze automatische regeling treedt dus in werking naar aanleiding van uitwendige omstandigheden zonder dat door de mens wordt ingegrepen.

Een aardig voorbeeld van volautomatische apparatuur is ook het volgende. Bij verschillende elektriciteitsbedrijven zijn hoogspanningsschakelaars opgesteld, die, nadat de beveiligingsapparatuur het commando tot uitschakelen heeft gegeven, de betreffende leiding buiten bedrijf stelt, doch haar na een zeer korte tijd weer inschakelt. Blijkt nu, dat de storing, waarop de beveiligingsapparatuur had gereageerd, nog bestaat, dan schakelt de schakelaar defini-

tief af. Deze schakelmogelijkheid kan wenselijk zijn als het om een bovengrondse hoogspanningslijn gaat en een kortsluiting is ontstaan, doordat een voorwerp een verbinding tussen twee geleiders tot stand heeft gebracht en aldus een kortsluiting heeft veroorzaakt. Het betreffende voorwerp, bijv. een vochtig vliegtuig of ook wel een grote vogel verbrandt dikwijls doordat de grote kortsluitstroom d.i. de stroom die via het voorwerp van de ene geleider naar de andere loopt, een grote warmte-ontwikkeling teweeg brengt. Na de verbranding is de kortsluiting opgeheven en bestaat dus niet meer de noodzaak de hoogspanningslijn buiten bedrijf te houden. Deze zgn. snel-wederinschakeling en dus de daarvoor nodige apparatuur is echter niet werkelijk noodzakelijk. Langdurige afschakeling veroorzaakt alleen inconvenientie, geen brand- of levensgevaar.

Zo is er nog een groot aantal andere automatische inrichtingen, gedeeltelijk noodzakelijk, gedeeltelijk zeer wenselijk, gedeeltelijk half-gedeeltelijk volautomatisch, waarvan de volgende twee apparaten nog voorbeelden zijn: de synchronisator en de storingschrijver.

De synchronisator is het apparaat dat een generator juist op dat ogenblik met het distributienet verbindt, waarop de wisselingen van zijn wisselspanning identiek zijn met de wisselingen van de spanning die door de reeds aangekoppelde generatoren op het net wordt gebracht. Dit apparaat kan halfautomatisch worden uitgevoerd, de generator wordt dan met de hand geregeld en de synchronisator geeft op het juiste moment het inschakelcommando aan de schakelaar door, of volautomatisch, in welk geval het apparaat de generator zelf synchronoom regelt en dan de hoogspanningschakelaar doet sluiten.

De storingschrijver, kan zo worden uitgevoerd, dat de bij een storing optredende stroom- en spanningswijzigingen en de wijzigingen in frequentie van spanning en stroom niet alleen gedurende een zekere tijd vanaf het moment van optreden van de storing op een papierstrook wordt geregistreerd, doch ook gedurende een korte tijd voordat de storing zich voordoet. Men noemt dit een storingschrijver met geheugen. Tijdens normaal bedrijf registreert de schrijver niet. Dit is dus zeer zeker een volautomatisch instrument en is uiterst wenselijk ten behoeve van de dikwijls moeilijke analysering van een storingsoorzaak.

In de elektrische centrales is ook bij het stoombedrijf de automatisering zeer ver doorgedrongen. In de moderne, grote Europese centrales vindt men als regel productie-eenheden van 60 tot 100 megawatt (1 megawatt = 1.000 kilowatt = 1.360 pk) in bedrijf of in aanbouw. Ook in Nederland gaat een eenheid van 80 MW niet meer tot de uitzonderingen behoren. Het zal zonder meer duidelijk zijn dat in een dergelijke energiestroom van 100.000 paardenkrachten tussen de kolenaanvoer en een elektrisch verdeelstation automatische regelingen noodzakelijk zijn. De krachten, de snelheden en de aanpassing aan de belastingveranderingen zijn het menselijk vermogen ver boven het hoofd gegroeid. Daarbij komt, dat de elektrische centrales zeer kapitaalintensieve bedrijven zijn, waarin vele hoogbelaste machinedelen voorkomen, die tegen beschadiging en overbelasting moeten worden beschermd. Hiertoe zijn vele regel- en beveiligingsorganen nodig. De neiging tot automatisering is dan ook meer technisch noodzakelijk dan economisch wenselijk.

De afnemer van elektriciteit verwacht naar eigen believen een ongestoord en tot zekere hoogte onbeperkt gebruik van elektrische energie van nagenoeg constante

spanning en frequentie te kunnen maken. Ook hiervoor zijn nauwkeurige automatische, mechanische en elektrische regelorganen nodig. In tegenstelling tot de produktiegang, die van kolen via stoom en roterende energie tot elektriciteit voert, verloopt het regelproces in omgekeerde volgorde, ook hier maakt men gebruik van het principe van terugkoppeling. De cliënt, die een zekere belasting inschakelt, neemt daardoor energie af van de turbo-generator, deze vertraagt zijn gang een weinig, waarop de stoomreguleerder de stoomkleppen iets verder opent. Aan de stoomketel wordt hierdoor meer stoom onttrokken dan eerst het geval was, hetgeen merkbaar wordt aan de daling van de stoomdruk. Een automatische ketelregeling zorgt er nu voor dat de verbranding wordt opgevoerd en ten slotte moeten daartoe meer steenkolen worden aangevoerd.

Ofschoon men bij diverse fabrikaten regelapparatuur ontmoet, die een uiverseel karakter heeft, is bij de ketelinstallaties een eigen ontwikkelingsgang gevolgd, die aangepast werd aan de behoefte van het speciale doel. In de meeste automatische ketelapparatuur onderscheidt men een regeling voor de brandstoftoevoer naar een constante stoomdruk. De daarbij behorende hoeveelheid verbrandingslucht wordt ingesteld naar een regelbare verhouding tussen de geproduceerde stoomhoeveelheid en deze lucht-hoeveelheid, waardoor men zich onafhankelijk heeft gemaakt van variatie in de kolenkwaliteit.

De afvoer van rookgassen geschiedt door ventilatoren en wordt automatisch geregeld naar een constante kleine onderdruk in de vuurhaard. Bij een overdruk zouden de vlammen door de kijkpoorten naar buiten slaan, bij een grote onderdruk zou veel „valse lucht” naar binnen stromen en nodeloos worden opgewarmd tot schoorsteen-temperatuur.

Door een doelbewuste ketelindeling tracht men de stoomtemperatuur zoveel mogelijk constant te houden bij verschillende belastingen. De economie van de omzetting van de warmte in draaiende energie in de turbine vraagt echter stoom van een zo hoog mogelijke druk en temperatuur. Daartoe belast men vele materialen tot dicht bij hun grens. Voor de veiligheid is het dus nodig dat aan de stoomtemperatuur snelle correcties worden gegeven. Dit gebeurt door inspuikcoelers en rookgasomloopkleppen, die door ingenieuze regeltoestellen automatisch worden gecommandeerd.

Een ander kritiek punt voor de stoomketel is de toevoer van voedingwater; zoveel stoom als de ketel verlaat, zoveel water moet er in worden gepompt. Wanneer men bedenkt, dat bij een moderne waterpijpketel de waterinhoud van de trommel (het restant van wat eertijds de ketel was) voor slechts twee minuten toereikend is en men uit stabiliteitsoverwegingen het waterniveau niet meer dan enkele centimeters wil laten schommelen, dan is het duidelijk dat ook hier snelwerkende automatische regelinstrumenten nodig zijn, die op de toevoerkleppen of op het pomptoerental werken.

De turbines worden bestuurd door olie-hydraulische regelsystemen die door de fabrikanten als onderdeel van hun installaties worden vervaardigd. Deze automatische regelingen, die vooral voor installaties met her-oververhitting van de stoom in de ketel na een gedeeltelijke expansie in de turbine, zeer gecompliceerd zijn, hebben voornamelijk betrekking op de toelaat van de stoom; teneinde het toerental constant te houden.

Naast de regelorganen in de directe produktiegang, vindt men ook automatisering in andere onderdelen van

Automatisering bij de Nederlandsche Spoorwegen

Het opschrift boven dit artikel mag weliswaar bruikbaar zijn als blikvanger voor de argeloze lezer, de waarheid gebiedt echter om direct aan het begin twee belangrijke beperkingen in te voeren. Om met de tweede te beginnen: terwijl in de aanhef gesproken wordt van „Nederlandsche Spoorwegen” zal het in het vervolg voornamelijk gaan over de automatisering van de beveiligingsinstallaties zoals die in de na-oorlogse jaren wordt doorgevoerd bij het Seinwezen. En dan, als voornaamste beperking, het gebruik en de inhoud van het woord „automatisering”.

Wanneer wij spreken van „automatische beveiliging” (bijv. automatisch blokstelsel, automatische overwegbeveiliging, automatische spoorbezettingscontrole e.d.) dan betekent dit dat handelingen van mensen zijn overgenomen door een technische installatie, die reageert op het al of niet aanwezig zijn van een trein op een bepaald gedeelte van de spoorbaan. Zo worden bij het automatisch blokstelsel de seinen langs de baan tussen twee stations niet meer bediend door personeel vanuit blokposten, maar door de trein zelf. Bij de automatische overwegbeveiliging worden de rode knipperlichten en eventueel de halve bomen niet meer door mensen bediend bij nadering van een trein, maar door de trein zelf vanaf het moment, dat hij de overweg tot op een vooraf ingestelde afstand genaderd is.

De grondslag van alle vormen van automatiek in de beveiligingsinstallaties is de zgn. geïsoleerde spoorstroomloop: een elektrisch circuit gevormd door de beide spoorstaven en op vooraf bepaalde afstanden elektrisch gescheiden van de naastliggende spoorstaven. Op dit circuit (waarvan de lengte al naar gelang de wensen en de omstandigheden, kan variëren van 30 m tot 1.800 m) wordt aan één zijde een spanningsbron aangesloten en aan de andere zijde een zeer gevoelig relais. In onbezette toestand van het spoor wordt dit circuit door een elektrisch stroompje doorlopen, zodat het relais bekrachtigd, dus aangetrokken, zal zijn. Wordt 'dit bepaalde gedeelte van het spoor bezet door een trein (of door een enkele lokomotief of wagen) dan wordt de stroomloop kortgesloten door de assen van deze trein, het spoorrelais

(vervolg van blz. 860)

het bedrijf, zoals de koelwatervoorziening, het afvoeren van condensaat en het roetblazen. Welbeschouwd zijn er maar weinig plaatsen in een centrale overgebleven waar men met de hand moet bedienen of ingrijpen. De ingewikkelde samenhang van pompen, ketels en turbines heeft ertoe geleid dat uitgebreide meet-, regel- en bedieningsapparatuur is samengebracht in een centraal gelegen lokaal, dat men de warmtewacht noemt. Van hier uit beheerst de machinist de aan zijn zorg toevertrouwde installatie.

Het bovenstaande moge hebben bijgedragen tot enig begrip omtrent de vele mogelijkheden op het zeer interessante en belangrijke terrein van automatisering in elektriciteitsbedrijven. Uiteraard geeft het een zeer vereenvoudigd en onvolkomen beeld.

Rotterdam.

G. E. B.

wordt niet langer door zijn bekrachtigingsstroom doorlopen en „valt af”. Contacten aan dit relais bewerken nu direct of indirect, dat een „automatisch” sein van stand verandert, dat een „automatische” overwegbeveiliging in werking treedt enz.

Na deze toelichting op de betekenis van de woorden „automatisch” en „automatisering” bij het Seinwezen der Nederlandsche Spoorwegen zal het duidelijk zijn, dat wat hier gebeurt niet behoort tot het terrein van de „automation” maar tot dat van de „ver doorgevoerde mechanisatie”, zij het dan in een speciale richting. Van automation zou gesproken kunnen worden wanneer bijv. de aankondigingsweg van een overwegbeveiliging zich automatisch regelde naar de snelheid van de naderende trein zodat de duur van de aankondiging steeds dezelfde zou blijven; of wanneer de elektrische spanning, die aangesloten wordt op de geïsoleerde spoorstroomloop, zich automatisch zou aanpassen bij de geleidbaarheid van het ballastbed, waarop het spoor ligt, en die sterk varieert met de verschillende weersomstandigheden.

Waarom automatisering van de beveiliging? Eenvoudig hierom, om ook in de toekomst de vanouds bekende slagzin „veilig, vlug, voordelig” met recht te kunnen blijven voeren.

Veilig: bij de thans gebruikelijke hoge snelheden en de steeds hoger wordende frequentie van de treinenloop is het principieel niet langer acceptabel om afhankelijk te blijven van menselijke handelingen en menselijke waarnemingen met de onvermijdelijk daaraan verbonden menselijke vergissingen. Over de hele wereld gaat men er dan ook toe over om de veilige loop van de treinen te laten verzekeren door de treinen zelf, d.w.z. door hun aanwezig zijn op het spoor (de geïsoleerde spoorstroomloop). Alleen op deze manier is het mogelijk de factor mens uit te schakelen of in ieder geval zijn aandeel tot een minimum te beperken. Als voorbeeld kan men hier denken aan de overwegbeveiliging: waar de overweg nog wordt afgesloten met de bekende „spoorbomen”, bediend door een overwegwachter, komen helaas nog meermalen gevallen voor, dat een wachter om welke reden dan ook de bomen niet tijdig sluit of te vroeg opent. Waar echter de overwegbeveiliging geautomatiseerd is, is het bij normale exploitatie ondenkbaar, dat een trein onaangekondigd op de overweg komt.

Vlug: door het geheel wegvallen van de bedieningshandelingen en het vroeger onmisbare overleg tussen het personeel op de verschillende posten langs de baan, en de tot een minimum teruggebrachte handelingen bij de moderne gecentraliseerde en voor een deel geautomatiseerde beveiligingen op de emplacementen, kan de verkeersstroom veel vlotter en efficiënter worden afgewikkeld dan bij de oude installaties mogelijk was. Ditzelfde geldt voor het wegverkeer op de punten waar de weg de spoorbaan à niveau kruist; de wachttijden worden door de automatische overwegbeveiliging tot $\frac{1}{4}$ of minder teruggebracht.

Voordelig: de automatisering leidt langs verschillende

wegen tot financiële voordelen. In de eerste plaats kan door doelmatige automatisering de capaciteit van de beschikbare hoeveelheid sporen en wissels veel hoger worden opgevoerd, zodat of bij de modernisering deze installaties ingekrompen kunnen worden, of bij een tijdig doorgevoerde automatisering bij toenemend verkeer een uitbreiding van de kostbare vaste installaties voor geruime tijd vermeden kan worden. Daar de kosten van een moderne beveiliging slechts een fractie bedragen van de kosten van de andere vaste installaties, kan automatisering dus leiden tot belangrijk lagere investeringen. Vervolgens leidt automatisering en centralisering van de beveiliging tot een zeer aanzienlijke besparing op de personeelsterkte, dus tot verlaging van de exploitatiekosten. Globaal genomen zijn de jaarlijk niet geringe kosten van modernisering alleen al door deze personeelsbesparing economisch verantwoord. In de derde plaats vermindert de moderne beveiliging door haar principieel hoger niveau het aantal onregelmatigheden zoals die bij de oude systemen zich regelmatig voordoen bij de uitvoering van trein- en rangeermanoeuvres, en die in meerdere of mindere mate leiden tot onnodige kosten en stagnatie van het verkeer.

Een economisch interessant gezichtspunt doet zich ten slotte nog voor bij de automatische beveiliging van overwegen en dan wel speciaal bij die met een druk of zeer druk wegverkeer. Zoals waarschijnlijk bekend is, worden de kosten van deze automatisering, het opheffen van de bewaking en het aanbrengen van automatisch werkende halve bomen, gedragen door de N.S., en op het eerste

gezicht is ieder geneigd dit zeer redelijk te vinden, daar de Spoorwegen immers ook de baten hebben in de vorm van de personeelsbesparing. Dit wordt echter anders wanneer men kennis neemt van de studies, die hierover in verschillende landen, ook van niet-spoorwegzijde gemaakt zijn. Uitgaande van bepaalde aannamen voor de omvang van weg- en railverkeer (cijfers zoals ze in ons land bij vele overwegen inderdaad liggen) berekende men de voordelen van automatisering voor de spoorwegmaatschappij (personeelsbesparing) en voor het wegverkeer (wachttijd, benzineverlies, slijtage op remmen, banden en motor, enz.). Merkwaaardigerwijze kwam men daarbij tot de conclusie, dat de winst voor het wegverkeer 8 à 10 maal zo hoog gesteld mocht worden als voor de spoorwegmaatschappij. Reden waarom dan ook in de Verenigde Staten bij automatisering van overwegbeveiligingen de kosten in deze verhouding worden gedeeld.

Na het „waarom automatiseren” dan nu iets over de omvang en de inhoud van deze automatisering. De modernisering van de beveiliging bestaat uit drie componenten: automatisch blokstelsel op de baanvakken tussen de stations, gecentraliseerde beveiligingen van het modernste type op de emplacementen en automatische overwegbeveiliging, dus automatische knipperlichtinstallaties of bij de drukkere wegen automatische halve overgebomen. Als vierde component, hoewel niet direct verband houdende met de drie andere, komt daar nog bij de Centrale Afstandsbediening van de onderstations

(Advertentie)

De geheel Nederlandse

elektronische rekenautomaat X1

voor bedrijfsleven en wetenschap

- Laag stroomverbruik en klein formaat door gebruik van transistoren
- Ferrietkerngeheugen, dus alle plaatsen onmiddellijk bereikbaar; capaciteit naar keuze, tot max. 32.768 woorden uit te breiden
- Invoer zowel via telexband als via ponskaarten; capaciteit op te voeren tot 56.000 kaarten/uur-invoer, 14.000 kaarten/uur-uitvoer
- Ruim 900.000 optellingen per minuut
- Geheel geautomatiseerde administratie thans ook voor het middelgrote bedrijf bereikbaar
- Uitgebreide adviezen voor doelmatig gebruik; opleiding programmeurs en operators.

X1

N.V. ELECTROLOGICA

Verkoop en Bedrijfsadviezen

Postbus 207 - Gravenhage - Tel. 184260

en schakelstations van de elektrische tractie en van de schakelaars, die zich op regelmatige afstanden in de elektrische bovenleiding bevinden.

In de eerste na-oorlogse jaren kwamen in elk van de vier genoemde sectoren verschillende grotere of kleinere projecten tot uitvoering, echter nog niet in één groot verband gecoördineerd, maar los van elkaar en min of meer volgens het principe: ieder-voor-zich. Zo werden in de jaren 1947-1954 verschillende spoorlijnen of gedeelten daarvan voorzien van automatisch blokstelsel met lichtseinen, waarvan de grootste waren: Amersfoort-Zwolle-Meppel, Utrecht-Amsterdam, Utrecht-Arnhem en Arnhem-Zwolle en verder nog enkele verspreid liggende kleinere trajecten. De redenen waarom deze lijnen gekozen werden, waren zeer uiteenlopend; soms was het de frequentie van de treinenloop, die voorzieningen eiste, meermalen was het de elektrificatie van een spoorlijn, die belangrijke wijzigingen van het oude systeem noodzakelijk maakte, zodat men dan liever overging tot algehele modernisering.

Ook op het terrein van de stationsbeveiliging werd na de oorlog een principieel nieuwe weg ingeslagen. Het systeem van de mechanische of elektro-mechanische bediening en controle van wissels en seinen werd verlaten en men ging over op een Amerikaans type beveiligingsinstallatie, waarbij de commando's, de sturingen en de controles geheel elektrisch d.m.v. relaischakelingen overgebracht en gerealiseerd worden. Bij dit systeem werd het mogelijk om de beveiligingsinstallaties van elk willekeurig groot station in één enkele bedieningspost te concentreren, terwijl in de oude systemen deze installaties soms over vijf en in enkele gevallen zelfs over tien of meer posten verdeeld liggen. Dat deze concentratie, behalve de personeelsbesparing, ook zeer grote voordelen meebrengt voor een snelle en efficiënte verwerking van het aangeboden verkeer is duidelijk. Het onvermijdelijke overleg tussen het bedienend personeel van de verschillende seinhuizen valt weg, de bedieningshandelingen zijn teruggebracht tot het simpele indrukken van twee knoppen, de tijd voor het uitvoeren van deze handelingen wordt gereduceerd van minuten tot seconden, het door een menselijke vergissing of een misverstand in gevaar brengen van de veilige loop van de treinen is onmogelijk geworden, en het rendement van de vaste installaties (sporen, wissels, perrons, bovenleiding) stijgt. Het eerste station, dat met dit systeem werd uitgerust, was 's-Hertogenbosch; daarna volgden het kruispunt Blauwkapel nabij Utrecht en de stations Eindhoven en Arnhem.

Op het terrein van de overwegbeveiliging ging men na de oorlog voort met het installeren van automatische knipperlichtinstallaties bij onbewaakte overwegen en bij een aantal voorheen bewaakte overwegen met gering wegverkeer. Langzamerhand werd ook een begin gemaakt met het installeren van automatische halve overwegbomen bij overwegen met een drukker wegverkeer om te zien of dit systeem dat in de Verenigde Staten zo'n uitgebreide toepassing vond, ook voor ons land acceptabel was. Inderdaad zijn de resultaten van deze proefnemingen een groot succes gebleken. De (onmisbare) discipline van het wegverkeer blijkt zeer bevredigend te zijn, het gedrag van de schoolgaande kinderen, waarvoor nog zo vaak gevreesd wordt, is zonder meer voorbeeldig.

De ervaring van de laatste jaren, nu inmiddels ook een paar van de drukste overwegen van ons land van

een automatische installatie zijn voorzien, heeft duidelijk aangetoond, dat juist bij drukke overwegen automatisering het middel is om de chaos te vermijden. Waar vroeger bij het passeren van een trein de overweg onvermijdelijk enkele minuten (en bij meer treinen snel na elkaar soms tien of vijftien minuten) gesloten was en lange files auto's zich aan beide zijden opstelden, vindt men thans bij de zoveel kortere sluitingsduur van de halve bomen nog slechts enkele auto's wachten. Van filevorming en ontwrichting van het verkeer, wanneer de stoet zich weer in beweging gezet heeft, is geen sprake meer. Aangezien bovendien de kosten van een dergelijke installatie ongeveer 5 à 10 pCt. bedragen van de kosten van een tunnel of viaduct, menen wij dat ook hier de automatiek het middel is om met geringe financiële offers het gewenste doel zeer dicht te benaderen.

De invoering van Centrale Afstandsbediening van onder- en schakelstations en van de bovenleidingsschakelaars van de elektrische tractie kan enerzijds gezien worden als onmisbaar sluitstuk in de automatisering zoals hierboven omschreven, anderzijds had deze centralisering een wezenlijk eigen doel. De apparaten in de onder- en schakelstations en de schakelaars in de bovenleiding werden vroeger bediend door het personeel van een naburig seinhuis op een station of een post langs de vrije baan. Dit gebeurde dan op telefonisch verzoek van een employé, die vanuit een centraal punt voor een groot gebied verantwoordelijk was. Moesten ergens bijv. revisiewerkzaamheden worden uitgevoerd aan de bovenleiding, dan werd dus telefonisch aan de wachters op de naburige posten gevraagd om bepaalde bedieningshandelingen uit te voeren en te melden wanneer deze gereed waren. Uiteraard was dit zeer tijdrovend, terwijl bovendien altijd de mogelijkheid van misverstand aanwezig bleef met alle gevaren van dien.

Was dus de situatie reeds verre van ideaal, bepaald onhoudbaar werd de zaak toen in het kader van de modernisering van de beveiliging een groot aantal posten op de stations en langs de baan moest worden opgeheven. De Centrale Afstandsbedieningsapparatuur stelt nu de employé op de centrale schakelpost in staat de door hem gewenste schakelingen die hij dus vroeger telefonisch doorgaf aan een wachter van een post, thans zelf, zonder menselijke tussenkomst, zonder tijdverlies en zonder gevaar voor misverstand uit te voeren. De eerste installatie werd gebouwd in Zwolle en kan elke gewenste schakeling in onderstations of aan de bovenleiding uitvoeren op de geëlektrificeerde lijnen Zwolle-Groningen/Leeuwarden, Zwolle-Twente, Zwolle-Amersfoort en Zwolle-Arnhem.

Dit was zo ongeveer de stand van zaken toen werd besloten om op elk van de vier fronten het tempo zodanig op te voeren, dat omstreeks het jaar 1963 de beveiliging op alle hoofdlijnen van het spoorwegnet zou zijn gemoderniseerd. Om dit te bereiken werd een plan opgesteld, het zgn. tienjaren plan, waarin de voorheen verspreide krachten samengebundeld en de activiteiten gecoördineerd werden. Bij de uitvoering van dit plan worden jaarlijks één of meerdere hoofdlijnen van het net onder handen genomen, waarbij het handbediende blokstelsel wordt vervangen door een automatisch blokstelsel, waarbij de kleinere stations, en indien enigszins mogelijk ook de grote, worden voorzien van een moderne beveiliging, de overwegbeveiligingen zoveel maar enigszins mogelijk is worden geautomatiseerd en de centrale afstandsbedie-

Automatisering van gereedschapsmachines

Wanneer men — in navolging van de Technische Commissie Automatisering uit het N.I.V.E. — onder automatiseren verstaat het invoeren van produktiemethoden, meet-, controle-, administratie- en rekenmethoden, die gebruik maken van zelfwerkende systemen, machines, instrumenten enz., dan is het ontstaan der gereedschapsmachine in het begin der 19e eeuw in zijn geheel een automatiseringsverschijnsel.

Onder automatisch of zelfwerkend wordt dan verstaan dat de machine gedurende zekere tijd geheel, of voor een deel, zonder menselijke tussenkomst functioneert. Zulk een gedeeltelijke zelfwerkendheid verkreeg de draaibank door de uitvinding van het kruissupport en door de, via de werkstuk-dragende as aangedreven, transportspil. Sedert meer dan een eeuw kijkt de draaier toe, terwijl de draaibank een „lopend sneetje” neemt, om dan uit te schakelen, het gereedschap opnieuw in te stellen of voor een ander te verwisselen, waarna de machine „zelfwerkend” een nieuwe taak overneemt. Zo werken al sedert lang onze freesbanken, schaaaf- en boormachines enz.

Er zijn — gezien vanuit dit voor de machine-industrie zo belangrijke begin — drie lijnen waar te nemen, waarlangs verdere vervanging van menselijke tussenkomst heeft plaatsgehad en waarnaar de laatste tijd weer in verhoogde mate wordt gestreefd.

Eerste ontwikkelingslijn in de automatisering.

In de eerste plaats kan het in- en uitschakelen van sneden, het wisselen en op de plaats brengen van gereedschap zonder menselijke tussenkomst geschieden. Reeds in 1870 maakte Brown and Sharpe in Amerika de eerste automatische schroevendraaibank, waarbij alle bewegingen, aanvoer van het stafmateriaal, beweging en wisselen van gereedschap, vanuit een nokkentrommel teweeg werden

(vervolg van blz. 863)

ning wordt geïnstalleerd. Gereed kwamen de baanvakken Haarlem-'s-Gravenhage, Rotterdam Zuid-Roosendaal, Eindhoven-Blerick, Roosendaal-Vlissingen en Roosendaal-Essen; in uitvoering zijn Haarlem-Alkmaar, Alkmaar-den Helder, 's-Gravenhage-Schiedam en het complex Rotterdam CS met Schiedam en voorbereid wordt thans de uitvoering van Amsterdam-Amersfoort en Nijmegen-Venlo-Roermond.

Inmiddels gaat de techniek voort en worden de mogelijkheden groter. Het is geboden om deze ontwikkeling nauwlettend te volgen om niet aan het eind van ons moderniseringsplan tot de ontdekking te moeten komen, dat wij inmiddels alweer verouderd zijn. Proefnemingen worden daarom gedaan met automatische treinbeheersing, een beveiligingssysteem waarbij de trein bij het ten onrechte rijden door een onveilig sein automatisch tot stilstand gebracht wordt, en voorbereidingen worden getroffen om te komen tot een centrale regeling van de treinloop op een gehele lijn vanuit één punt (centralised traffic control), waarbij dus de bediening van wissels en seinen op een aantal stations geconcentreerd is op een punt, waar het bedienend personeel de loop van de treinen beheerst en kan volgen op een tableau.

Utrecht.

Ir. J. J. DE HEER.

gebracht. Dergelijke „van de staf” werkende schroevenautomaten bestaan nog heden ten dage in allerlei uitvoeringen. Op de Europese tentoonstelling van gereedschapswerktuigen vond men ze in alle afmetingen, met één en met meer spullen.

Voor het draaien van werkstukken in zeer grote aantallen (zoals dat bijv. in de automobielinindustrie nodig is) bereiken dergelijke automaten produktiecijfers per uur, waar men vroeger niet van droomde. Soortgelijke machines vindt men ook voor stukken, die niet van stafmateriaal worden afgesneden, doch bijv. als gietwerk worden aangevoerd.

De hedendaagse ontwikkeling gaat in de richting van het automatisch in de machine brengen van zulke werkstukken, zodat de machine-bediener niets anders heeft te doen dan een magazijn of transportketting geregeld van voldoende aanvoer te voorzien. Moet een zelfde werkstuk achtereenvolgens over meer dan één machine lopen (bijv. bewerking aan voor- en achterkant), dan ligt het voor de hand deze machines door een geheel zelfwerkende vervoer- en spanrichting te verbinden en dus — wat hun werking betreft — tot één machine te maken.

In deze geest werd in het begin van onze eeuw de „meerplaatsen”-machine ontwikkeld; in een trommel, die zeer nauwkeurig over bijv. 60 graden gedraaid kon worden, plaatste men 6 spullen waarin dus 6 werkstukken konden worden geplaatst. Vijf van deze spullen werden aangedreven, en door draaien van de trommel kon men dus elke spil achtereenvolgens op vijf plaatsen met vijf willekeurig te kiezen aantallen omwentelingen laten lopen en dan op de zesde plaats laten stilstaan. Boven de vijf draaiende spullen zijn sleden geplaatst met beitels, boren enz., die op en neer gaan en dus op elk der vijf plaatsen een verschillende vormgevende bewerking aan het stuk verrichten. De zespillige „indexerende” automaat werkt dan zo, dat op plaats zes een gereedgekomen werkstuk afgevoerd en een ruw werkstuk ingespannen wordt, terwijl op de overige vijf plaatsen vijf werkstukken elk één van de vijf achtereenvolgende deelbewerkingen doorlopen.

Deze „indexerende” meerspellige automaat is in de laatste tientallen jaren gevolgd door de zgn. „transfermachine”. In plaats van zich te binden aan draaiende werkstukspullen in een trommel, maakt men het werkstuk (bijv. de kop van een automobielmotor) vast aan een nauwkeurig bewerkt spanstuk, waarvan er vele zijn; elk spanstuk begeleidt zijn werkstuk door een groot aantal (soms honderden) deelbewerkingen. Deze spanstukken zijn van nauwkeurig geboorde oriënteringsgaten voorzien, en elke, in een hal langs een transportketting geplaatste machine voor deelbewerking kan het spanstuk automatisch grijpen en volgens deze gaten nauwkeurig op de gewenste plaats brengen voor de deelbewerking. Na afloop van deze deelbewerking wordt het spanstuk met werkstuk automatisch naar de volgende deelbewerkingmachine overgebracht enz.

Dergelijke „transfer”-installaties maken bij eerste aanschouwing een verbluffende indruk, doordat er in een hele hal vol machines soms maar twee mensen zijn; één man die de werkstukken op spanstukken bevestigt en ze in bewerking stuurt en één man — aan het andere einde — die de gereedgekomen werkstukken van de span-

stukken afneemt en de laatste dan (per automatisch transport) naar zijn collega terugzendt.

Parallel met de meerplaatsenmachine, die verschillende achtereenvolgende bewerkingen op achtereenvolgende werkstukken uitvoert, is, vooral voor het boren, de „veel-spillige” machine ontwikkeld, waarin op een zelfde werkstuk *gelijktijdig* bijv. een groot aantal verschillende gaten wordt geboord. Beide vormen van automatisering hebben recht van bestaan en het is een technisch vraagstuk om voor elk werkstuk de meest aangewezen vorm te vinden.

Al deze typen hebben één bezwaar gemeen: de tijd-rovende en moeilijke ingangzetting van zulke machines. Bij meerspillige draaiautomaten komen insteltijden van 10-12 uur voor. Gezien de hoge produkties per uur moeten de aantallen per serie zeer groot zijn om de hoge afschrijvingen en instelkosten terug te kunnen verdienen. Deze grote series zijn in de automobiël-industrie nodig. Bij minder grote series zal men dikwijls beter op een lagere graad van automatisering terug kunnen gaan om te ontkomen aan de bedenkelijke keus tussen ongedekte instelkosten en overmatige tussenvoorraden.

Tweede ontwikkelingslijn in de automatisering.

Het is dan ook geen wonder dat zich, naast de ver door-gevoerde automatisering der massa-vervaardiging, een tweede lijn van zoeken naar zelfwerkendheid heeft ontwikkeld, geheel gericht op de wisselende vervaardiging in kleine series.

Het begon reeds in de 19e eeuw met de „revolverbank”, de draaibank, waarin bijv. zes verschillende gereedschappen konden worden geplaatst die door het (met de hand) heen en weer bewegen van een slede achtereenvolgens voor het werkstuk kwamen. De maten van het werkstuk werden dan verkregen door het plaatsen van „aanslagen” overeenkomende met elk gereedschap op de baan van de slede. Hier is dus sprake van een verhoogde maar gedeeltelijke zelfwerkendheid en — door de betrekkelijke eenvoud van de machine — van een korte insteltijd en lage kapitaalkosten. Reeds tussen de beide wereldoorlogen zijn er revolverbanken gekomen, die steeds beter waren aangepast en die een voortdurend geringere bediening vereisten.

Na de laatste oorlog lag het voor de hand op allerlei gereedschappen de hulpmiddelen toe te passen, die men voor vliegtuigbesturing, vuurleiding enz. had ontwikkeld. Dit heeft geleid tot de zgn. „programmabesturing”. Op een geperforeerde strook, of andere kentekendrager, worden de achtereenvolgende bewegingen vastgelegd, die de machine moet maken. Tevens wordt in dit „programma” bij elke beweging het maatgetal aangegeven, waarbij deze beweging moet worden beëindigd. Dit maatgetal wordt naar een elektrisch, foto-elektrisch of ander „afleesapparaat” gebracht, waar het ingebrachte getal voortdurend vergeleken wordt met het getal, dat overeenkomt met de werkelijke stand van de bewogen slede. Zijn beide getallen gelijk, dan ontstaat een signaal, dat de beweging stopt en tegelijk het programma naar een volgende stap voortbeweegt.

Er bestaan reeds mogelijkheden om allerlei machines van een dergelijke „programmabesturing” te voorzien; deze machines voeren bewerkingen uit met een nauwkeurigheid, hoger dan gewoonlijk door goede arbeiders wordt bereikt. De programmabesturing is niet bestemd ter vervanging van de eerstgenoemde lijn van automatisering. Zij belooft echter de automatisering in nieuwe ge-

NU VERKRIJGBAAR:

N.N. Baransky

Economic Geography of the U.S.S.R.

De economische aardrijkskunde van dit uitgestrekte land wordt uitvoerig behandeld:

General Characteristics
Industrial Geography
Agricultural Geography
Geography of Transport
Regional Review

*

*Met vele foto's, tabellen en kaarten
412 blz., prijs geb. f. 3,90*

*



Boekhandel PEGASUS

LEIDSESTRAAT 25 - AMSTERDAM
GIRO: 173127

bieden te doen doordringen, doordat verwisseling van programma zeer snel en zeer gemakkelijk wordt en dus ook voor kleine series van werkstukken automatisering in aanmerking komt.

Derde ontwikkelingslijn der automatisering.

Er zij ten slotte nog gewezen op een derde lijn van automatisering, nl. door technologische verandering van materiaal en bewerking. In het begin van deze eeuw opende de invoering van het zgn. snelstaal de mogelijkheid, per uur grote spaanhoeveelheden te maken. Daardoor werd de verspanende bewerking goedkoper dan het toen kostbare smeden, gieten enz.

Na de eerste wereldoorlog is een ontwikkeling in omgekeerde richting begonnen. Staal werd beconcurrerd door materialen als kunstharsen, waarin een stuk zó kon worden geperst dat het geen bewerking meer nodig had. Nieuwe, niet verspanende, bewerkingen als lassen, koud stuiken enz. kwamen op; deze vorm van automatisering, die bestaande bewerkingen niet zelfwerkend maakt, maar ze vervangt door nieuwe middelen tot vormgeving, is minder opvallend dan de transfermachine, maar in werking misschien belangrijker. Met plastic bespoten weefsels, een rijkdom aan nauwkeurig vormbare materialen, de mogelijkheid om gietstukken in staal en gietijzer tot op een tiende millimeter nauwkeurig te maken zonder bewerking, het zijn alle factoren, die het toepassingsgebied van de verspanende gereedschapsmachine inperken en daarmee het belang van automatisering dezer machines. Grote omzichtigheid met betrekking tot investeren in deze automatisering is dan ook geboden.

Laren.

Ir. E. HJUMANS.

Automatisering in de scheepsbouw

Het zal geen verbazing wekken, dat in de scheepsbouw, voorbeeld van stukfabricage, de automatisering nog betrekkelijk nieuw en weinig ontwikkeld is. Wel zijn er sinds geruime tijd automatische en half-automatische machines in gebruik, maar dit betreft toch meestal niet anders dan een zekere vorm van mechanisatie.

In twee gevallen kan hierop echter een uitzondering worden gemaakt en wel:

- a. automatisch lassen, dat reeds ca. 20 jaar wordt toegepast;
- b. automatisch branden, dat van recente datum is.

Een korte uiteenzetting van beide procédé's volgt hieronder.

Automatische lasmachine.

Deze machine (zie foto 1) bestaat uit een wagentje met „laskop”, welke over speciale, gemakkelijk te monteren, railsecties beweegt. De wagen met laskop omvat o.a. een aandrijfmotor voor de rijbeweging, een lasdraadhaspel en aanvoermecanisme, een poeder-(flux)-bunker en voorts de nodige regel- en instelapparatuur.

Hiernaast is dan nodig een afzonderlijk opgestelde elektronische regelapparatuur, welke tot taak heeft, de draad-aanvoersnelheid continu in evenwicht te houden met de

Foto 1.

afsmeltsnelheid. Dit afsmelttempo wordt bepaald door de boogspanning, de naar keuze instelbare stroomsterkte en het eveneens instelbare voortlooptempo.

Het gehele las-proces speelt zich af onder een laag poeder, die door de grote hitte van de vlamboog omgezet wordt in een slaklaag van glasachtige substantie. De vlamboog is dan ook niet zichtbaar. Hieraan dankt dit procédé ook zijn naam, nl. poederdek-lasmethode, ofwel „submerged arc welding”.

Deze machine heeft een enorm toepassingsgebied verworven gedurende en na de oorlog. De Nederlandsche Dok- en Scheepsbouw Maatschappij beschikt thans over vijftien van dergelijke machines. De toepassing van dit procédé is tot nu toe beperkt gebleven tot laswerk „onder de hand”. Het ziet er niet naar uit, dat in de toekomst op deze wijze ook verticale of zich boven het hoofd bevindende lassen kunnen worden uitgevoerd.

Nog geen tien jaar geleden is de ontwikkeling van een overeenkomstige lasmethode begonnen, waarbij in plaats van poeder een neutraal gas wordt gebruikt om het smeltbad af te schermen tegen oxydatie van de lucht. In het begin werd hiervoor argongas gebruikt, maar omdat dit kostbaar is werd in de laatste jaren meer en meer overgegaan tot CO₂-gas, waarbij de technische resultaten echter nog niet geheel bevredigend zijn.



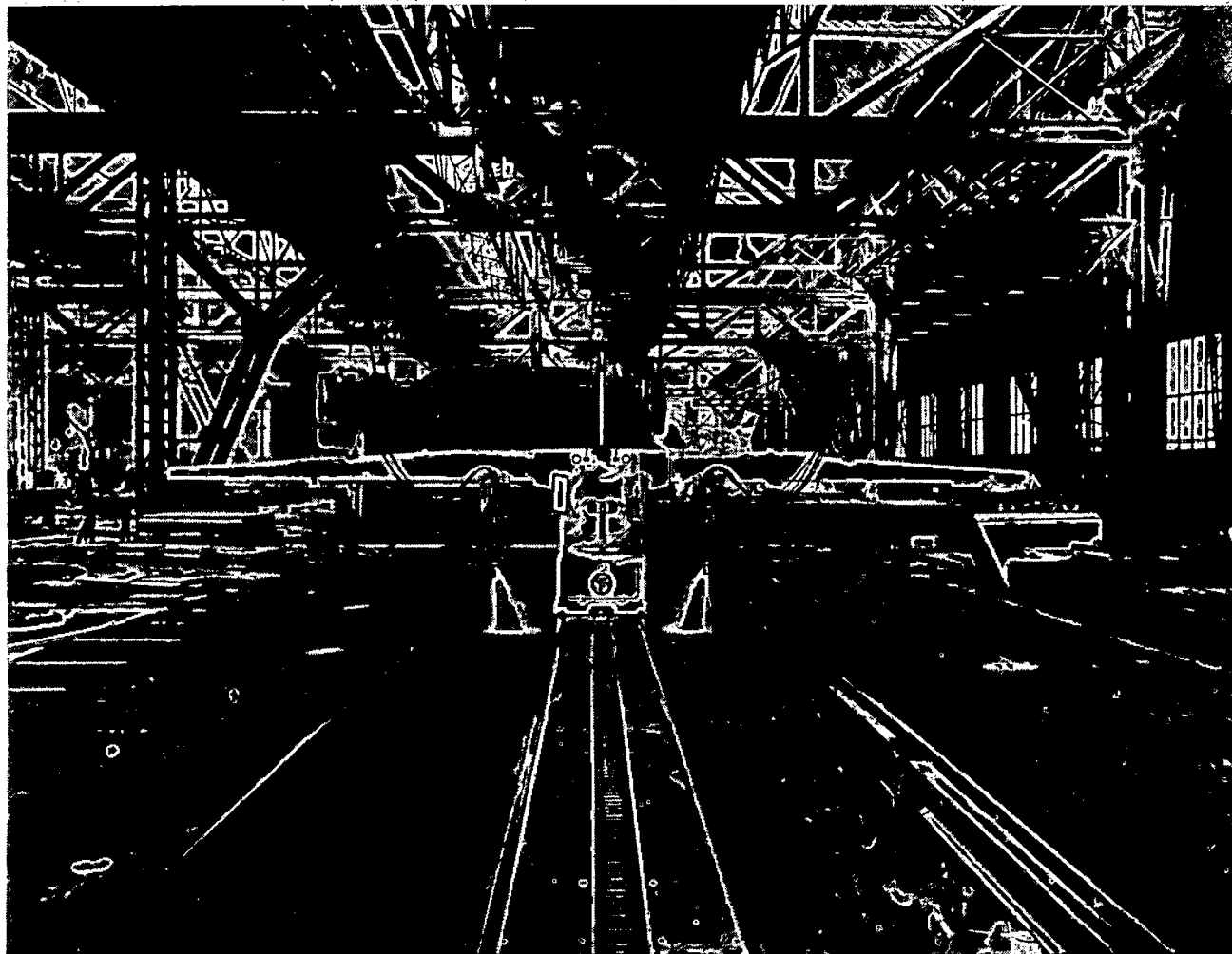


Foto 2

(Foto: N.D.S.M.)

Automatische brandsnijmachine.

Deze machine krijgt zijn „opdracht” in de vorm van een foto-negatief op schaal 1 : 100. Dit negatief wordt gemaakt van een werkstuktekening op schaal 1 : 10. Meestal bestaat deze werkstuktekening uit een zo gunstig mogelijke combinatie van een aantal onderdelen, welke tezamen uit één bestelde plaat kunnen worden gemaakt. In zo verre vertoont de methode dus veel overeenkomst met het optisch-afteken-procédé. Daarbij wordt echter het negatief geprojecteerd op de te bewerken plaat, waarbij de lichtlijnen en markeringen dan op de plaat overgenomen worden door centeren, waarna de conventionele bewerking plaatsvindt.

De automatische brandsnijmachine (zie foto 2) bestaat uit een lang vast bed waarover een wagen met twee dwarsarmen kan rijden. Op elke dwarsarm is een branderkop gemonteerd, die in dwarsrichting kan bewegen en tevens om een verticale as kan draaien. De dwarsbeweging zowel als de rotatie van de beide branderkoppen zijn gekoppeld en wel zodanig, dat de bewegingsrichting en ook de rotatie naar keuze gelijk of tegengesteld kan zijn. De dwarsbeweging van de branderkoppen en de langs beweging van de wagen worden in de verhouding 1 : 100 door middel van mechanische overbrenging gevolgd door een cassettehouder in de wagen, waarin zich het foto-negatief bevindt.

De aandrijving van de wagen en die van de branderkoppen op de armen is zodanig, dat de vectorische som van de snelheid steeds constant is d.w.z. dat de brandsnelheid dus

constant is, ongeacht de richting van de beschreven baan. Dit gebeurt door middel van een mechanische componentensplitser die bediend wordt door een „zwenkmotor”. Deze zwenkmotor doet tevens de branderkoppen zodanig roteren, dat de stand van de branderkoppen steeds overeenkomt met de raaklijn aan de beschreven baan.

De zwenkmotor nu krijgt zijn „instructies” van de foto-elektrische cel via een elektronische versterker. De fotocel ontvangt licht via een minuscuul rechthoekig rooster, dat zich boven het (bewegende) negatief bevindt. De fotocel is in evenwichtstoestand zolang het rooster half belicht, half donker is, hetgeen het geval is zolang het midden van het rooster zich precies boven de scheidingslijn zwart-wit van de werkstukonttrek op het negatief bevindt.

Zodra hier ook maar een zeer geringe wijziging in optreedt doet een zwakke elektrische stroom van de fotocel, versterkt door de elektronische versterker, de zwenkmotor in actie komen en hierdoor ook de componentensplitser. Het gevolg is dat de vector-richting van de branderkoppen en dus ook van het negatief gewijzigd wordt en wel zodanig dat deze verandering het verstoorde evenwicht van de fotocel gaat herstellen.

Aangezien zowel de fotocel als de elektronische versterker als ook de componentensplitser en zwenkmotor vrijwel zonder verliestijd werken is de correctiesnelheid zeer groot. Een kromme baan wordt dan ook zonder waarneembare „trappen” beschreven, terwijl ook een scherpe hoek zonder merkbare afwijking wordt „genomen”.

De machine heeft voorts nog „automatische” inrichtingen voor: markeren, schuinbranden, stoppen en hoogte-instelling van de branderkoppen.

Naast de hoofdbrandspits zijn onder een instelbare hoek twee nevenbranderspitsen gemonteerd, die door middel van een magneetventiel op elk gewenst moment of gedurende elke gewenste periode een zuurstofstraal in de hoofdbrandvlam kunnen sturen. De magneetventielen worden geactiveerd door een secundaire foto-elektrische cel met versterker, die reageert op een abrupte lichtvariatie. Dit wordt bereikt door naast de omtrekslijn van het werkstuk dunne zwarte strepen te zetten, daar waar men een markering wenst of een zwarte band daar waar men een schuine snede wil hebben. Het automatisch stoppen geschiedt op dergelijke wijze.

De automatische hoogte-instelling is vooral bij schuinbranden nodig, omdat de platen niet volkomen vlak zijn. Dit geschiedt door een afzonderlijke taster en hoogteverstellingsmotor. De ontwikkeling van deze machine heeft betrekkelijk langzaam in Duitsland plaatsgevonden, maar er zijn er nu enkele tientallen in bedrijf, o.a. twee bij de Nederlandsche Dok en Scheepsbouw Maatschappij.

Wat betreft de toekomstmogelijkheden op dit gebied kan nog het volgende worden opgemerkt. Als aanvulling op deze machine wordt duidelijk behoefte gevoeld aan een analoge automatische machine, welke eveneens vormmallen en proevers, benodigd voor de vervormende bewerking van platen en profielen kan maken aan de hand van foto-negatieven op schaal 1 : 100. Alleen dan kan men de conventionele mallenzolder verlaten en geheel overgaan op de 1 : 10 uitslag met 1 : 10 werktekeningen.

Blijkens een perspublikatie is in Engeland momenteel ook een dergelijke automatische snijmachine in ontwikkeling, die echter niet met een foto-negatief werkt, maar met een „programma” in een nog niet bekende vorm. Men noemt de machine „computer-controlled” wat doet veronderstellen, dat er een elektronische rekenmachine aan te pas komt, waardoor toepassing voor de scheepsbouw zonder meer niet mogelijk is, aangezien de scheepsvorm nog steeds grafisch en niet mathematisch wordt vastgelegd.

Afgezien van deze, gedeeltelijk of grotendeels, automatisch werkende machines is sinds enige jaren vrijwel in de gehele wereld een streven merkbaar, de mankracht in de scheepsbouw meer en meer te vervangen door betere mechanische installaties. Het zwaartepunt van deze ontwikkeling richt zich duidelijk naar de sector transport.

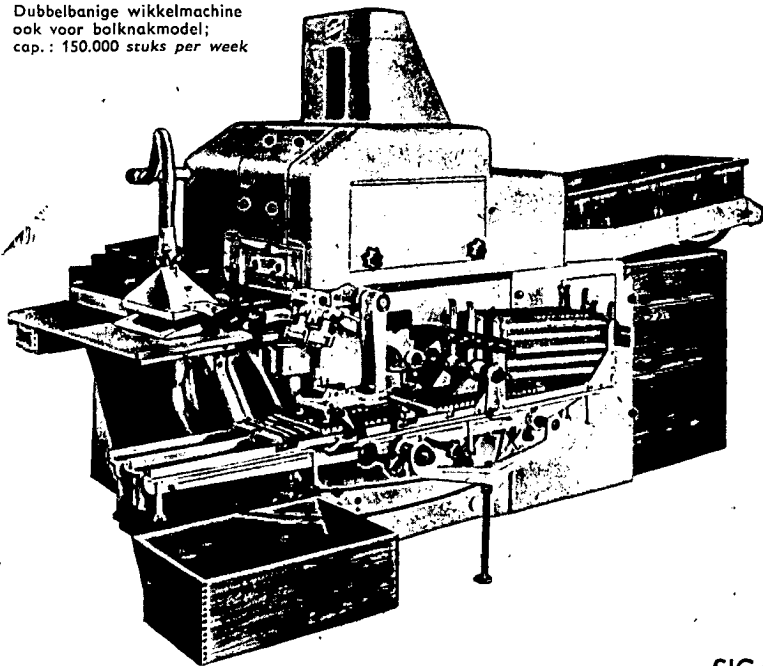
Een detaillering van deze nieuwe mogelijkheden zou hier te ver voeren. Daarom wordt hier ten slotte volstaan met een opsomming van een aantal nieuwe middelen, die bij de Nederlandsche Dok en Scheepsbouw Maatschappij de laatste jaren werden ingevoerd:

1. op afstand bediende, elektrisch aangedreven rollenbaan voor platen op het platenopslagterrein;
2. rollenbaan-manipulators voor de brandsnijmachines. Hiermede wordt de plaat aangevoerd naar de machine, gesteld en na het branden weer afgevoerd;
3. elektrische hefmagneten en vacuümkranen voor platen-transport. Hierbij zijn dus de „aanpikkers” overbodig geworden;
4. ultra korte golf oproep- en communicatiesysteem voor de wegtransportmiddelen, zoals vrachtwagens, tractors, heftrucks en mobiele wegkranen.

Amsterdam.

Ir. C. J. SCHUIT.

Dubbelbanige wikkelmachine
ook voor bolknakmodel;
cap. : 150.000 stuks per week



H. M. J. AERNOUT

SPECIALMACHINE IMPORT

Kantoren en showroom: Jac. Obrechtstraat 20

AMSTERDAM-Z Tel. 79 35 11



TABAK- UND INDUSTRIEMASCHINEN DRESDEN
MACHINES EN INSTALLATIES VOOR DE
SIGAREN- SIGARETTEN- EN ROOKTABAKINDUSTRIE

De huidige stand der automatisering in de tabaksverwerkende industrie

Wanneer in dit artikel wordt gesproken over mechanisering en automatisering in de tabaksverwerkende industrie in Nederland dan wordt daarbij aangesloten aan de begrippen en de interpretatie daarvan, zoals deze zijn vervat in het artikel van Drs. J. Bosch in „E.-S.B.” van 8 februari 1956.

De tabaksverwerkende industrie aan welks produkten in 1956 door de consumenten in Nederland f. 853 mln. werd uitgegeven valt globaal onder te verdelen in de volgende drie sectoren: sigarettenindustrie, sigarenindustrie en kerftabakindustrie. Deze onderverdeling naar het eindprodukt loopt in het algemeen parallel aan de bestaande bedrijven in deze bedrijfstak hoewel sommige, en dit zijn voornamelijk van oorsprong kerftabakindustrieën, die ook sigaretten fabriceren, op meer dan één terrein opereren.

Wij zullen ons in dit artikel beperken tot genoemde combinatie kerftabak-sigaretten, daar deze eindprodukten zowel wat betreft grondstof als verwerking hiervan, een grote overeenkomst met elkaar vertonen, doch daarnaast door de vereiste vorm van het eindprodukt zodanig van elkaar verschillen dat hierdoor een duidelijke diversiteit optreedt in de bereikte graad van mechanisering en automatisering van het produktieproces.

Alvorens op deze verschillen nader in te gaan, is het nodig enige algemene opmerkingen te maken over het artikel tabak. Hierbij dient nog te worden bedacht, dat het Nederlandse bedrijfsleven niet of nog niet die openheid in het produktieproces kent, zoals deze bijv. in de Verenigde Staten bestaat. Wanneer het produktieproces in een tabaksbedrijf begint, hoe dit verloopt, welke de moeilijkheden zijn en welke oplossing daarvoor wordt gevonden, behoort in Nederland voor het overgrote deel tot de politiek van elke onderneming afzonderlijk.

De ruwe tabak die door de bedrijven in behandeling wordt genomen, verkeert niet steeds in hetzelfde stadium van afwerking. Dit hangt geheel af van de toegepaste produktiemethoden en de aangehouden kwaliteitsnormen. Het tabaksbedrijf van Van Nelle in Rotterdam bijv. laat een deel van de sortering in het land van herkomst plaatsvinden, terwijl een ander deel in de fabriek te Rotterdam geschiedt.

Over tabak als grondstof zouden nog de volgende opmerkingen moeten worden gemaakt:

- a. het tabaksblad kent een zeer grote serie kwaliteiten. Niet alleen dat deze van areaal tot areaal grote verschillen kunnen vertonen, ook kunnen aanzienlijke kwaliteitsverschillen aanwezig zijn tussen de oogsten van opeenvolgende jaren. Teneinde een zo homogeen mogelijk eindprodukt te verkrijgen, moeten dus in eerste instantie aan de inkoop hoge eisen worden gesteld;
- b. het tabaksblad heeft enkele eigenschappen, welke tot voorzichtigheid manen bij elke mechanisering. Het is nl. zeer gevoelig voor invloeden van buitenaf, zoals temperatuur en vochtigheid, oliegeuren e.d., hoewel de mate van beïnvloeding ook weer ten nauwste samenhangt met de soort tabak welke wordt verwerkt.

Deze beide factoren zijn er dan ook de oorzaak van dat de tabak, gegeven de hoge eisen die men aan de kwaliteit van het eindprodukt stelt, niet behoort tot de gemakkelijk te verwerken grondstoffen. Bij een onderzoek naar de huidige stand der automatisering blijken dan ook onmiddellijk de grenzen hiervan, welke in de „short run” bepaald zijn. Een voorbeeld daarvan is onder vele andere: het sorteren van ruwe tabak.

Dit sorteren vindt plaats naar verschillende aspecten en wel:

- a. de grootte van het blad;
- b. de lijvigheid van het blad;
- c. de nerfconstructie en nerfdikte;
- d. het scala van kleurnuances op elk blad afzonderlijk.

Men kan in principe stellen dat voor dit sorteren naar verschillende aspecten machines zijn te bouwen. Deze machines zouden echter dermate volumineus en gecompliceerd worden dat handenarbeid rendabeler is. Het is echter mogelijk en zelfs waarschijnlijk dat deze kostengrenzen in de „long run” wordt overschreden en de tabaksverwerkende industrie inderdaad tot het doen ontwerpen van bedoelde machines, zal (moeten) overgaan.

Enkele verschillen tussen de ontwikkeling in de mechanisering en automatisering van de shagtabakindustrie en de sigarettenindustrie.

De eisen, welke althans in Nederland aan het eindprodukt shag moeten worden gesteld zijn zodanig, dat een volkomen mechanisering gepaard gaande aan automatisering van het machinepark hier te lande nog niet mogelijk is gebleken. Hier spelen zowel technische als economische factoren een rol.

In de eerste plaats moet shagtabak een langdradige structuur hebben. Dit in verband met het feit dat kortere tabak zich niet leent voor het eigenhandig rollen van een „shagje”. Teneinde dit te verkrijgen moeten de tabaksbladeren zo gaaf mogelijk en in gerichte toestand door de kerfbanken worden gevoerd. Deze gerichte toestand wordt verkregen door de hoofdnerf van het blad een hoek van 90 graden te laten maken met het vlak, waarin het mes van de kerfbank zich beweegt, waardoor het ontstaan van steeltjes wordt vermeden. De mechanisering van deze handeling — het richten dus — bevindt zich nog in het experimentele stadium.

De sigarettenindustrie kent dit probleem niet, althans in belangrijk mindere mate, waardoor een volkomen mechanisch toevoeren naar de kerfbanken mogelijk wordt en het volume van deze aanvoer langs elektronische weg geregeld kan worden. Alvorens de tabak hier gesneden wordt, worden uit de bladeren machinaal de nerven verwijderd (het strippen). Hierdoor worden de overblijvende tabaksdelen weliswaar kleiner van afmeting dan bij de shagtabak en ontstaat na het kerven een tabak met een kortere structuur, maar deze is juist voor de sigarettenfabricage noodzakelijk en zal een belangrijk voordeel blijken te zijn in de volgende produktiefasen.

In de tweede plaats is het in de shagtabakindustrie nog

Automatisering in de verpakkingindustrie

Het is haast ondenkbaar dat alle artikelen, welke tegenwoordig door de kleinhandel en speciaal de levensmiddelenbedrijven worden verkocht, nog met de hand verpakt zouden moeten worden. Dit zou om verschillende redenen, waar hier niet verder op ingegaan zal worden, onmogelijk zijn. Gelukkig zijn er machines beschikbaar, wier ontwikkeling, o.a. door de vraag van de verpakkingindustrie, de laatste jaren zeer snel gegaan is en heden nog zeer sterk is.

De eerste verpakkingmachines welke ongeveer vijf-tig jaar geleden in gebruik genomen werden, waren vrij eenvoudige machines met een uiteraard geringe capaciteit vergeleken bij de huidige installaties. In de loop der tijd werden deze steeds meer geperfectioneerd en verschillende handelingen, welke eerst op afzonderlijke machines verricht werden, werden gecombineerd op één machine, waarbij de menselijke arbeid steeds meer door de machine werd overgenomen. Aangezien echter nog steeds bedieningspersoneel is vereist kan, ondanks het feit dat hier de uitdrukking vol-automatische verpakkingmachines wel wordt gebruikt, niet van automatisering worden gesproken.

De mogelijkheid van automatisering is voor de verpakkingindustrie wel aanwezig en op het ogenblik is een zeer ver doorgevoerde mechanisatie gerealiseerd. Dit is o.a. het geval bij de levensmiddelen-, chocolade- en farmaceutische industrie, bierbrouwerijen, boter- en margarinefabrieken, melkfabrieken, waarbij de melk zowel in flessen als in kartonverpakking verpakt wordt, conservenfabrieken, tabakverwerkende industrie, enz. Hiertoe heeft in belangrijke mate de grote ontwikkeling van elektronische apparatuur medegewerkt.

In hoeverre automatisering bij de verpakkingindustrie in Nederland — afgezien van enkele grote bedrijven — toepassing zal vinden is niet vooruit te zeggen. Een nadeel van deze zeer kostbare installaties is, dat zij alleen voor niet al te ver uiteenlopende artikelen kunnen worden gebruikt. Verder dienen deze installaties, willen zij rendabel zijn, continu in bedrijf te zijn. Bij een geschatte capaciteit van 450 verpakkingen per

minuut geeft dit bij een werktijd van 8 uur per dag ongeveer 1 mln. verpakkingen per week, waarvoor uiteindelijk een afzetgebied moet worden gevonden.

Daar het niet mogelijk is in dit artikel een volledig beeld te geven van alle machines, welke de verpakkingindustrie heden ten dage ter beschikking staan, zullen in het kort slechts enkele van de belangrijkste worden besproken.

Wikkelmachine voor caramels, toffees enz.

De laatste ontwikkeling op dit gebied is een combinatie van twee wikkelmachines, te weten één machine voor het aanbrengen van een wikkel met dubbele of enkele twist van cellulose-film of waspapier, en een tweede machine, welke automatisch de verpakte caramels van de eerste machine overneemt en deze tot een bepaald aantal aftelt en tot rollen verpakt. Het is mogelijk op beide machines nog een scheurstrip in de verpakking aan te brengen en tevens een bedrukte banderolle onder de cellulose-film mee te wikkelen.

Beide machines verwerken het verpakkingmateriaal van de rol en snijden dit automatisch op de vereiste lengte af. Bij de eerste machine is een voorziening getroffen, dat, mocht de aanvoer van caramels of toffee's stagneren, tevens de aanvoer van het verpakkingmateriaal wordt geblokkeerd.

De produktie van de eerste wikkelmachine bedraagt ongeveer 800 stuks per minuut en afhankelijk van het aantal caramels of toffee's per rol dient de produktiesnelheid van de tweede machine hierop te worden afgesteld.

Automatische vul-, sluit- en verpakkingmachine voor tubes.

Deze machine behoeft slechts door twee meisjes te worden bediend, nl. één meisje voor het inzetten van de lege tubes en één meisje voor toezicht op de gehele machine en het plaatsen van plano doosjes in het magazijn. De ledige tubes worden met de hand ingezet, waarna zij door de machine op een draaitafel geplaatst worden met de schroefsluiting naar beneden. Eventueel stof

(vervolg van blz. 869)

steeds niet mogelijk om langs mechanische weg de tabak af te wegen in gelijke hoeveelheden per verpakking. Dat dit afwegen nog met de hand moet geschieden wordt veroorzaakt door de onmogelijkheid de tabak in een stroom van regelmatige dichtheid te brengen en haar zodoende voor het wegen voldoende beweeglijk en handelbaar te maken, terwijl bovendien bij het verdelen van deze stroom langs mechanische weg in kleinere proporties, teveel tabaksdraden zouden breken.

Voor kortere tabaksdeeltjes ligt dit geheel anders. Het is dan ook bij de sigarettenindustrie mogelijk gebleken met behulp van elektronische controle-apparatuur langs volkomen mechanische weg gelijke kwantiteiten per eenheid produkt te verkrijgen door een continue stroom tabak op een bewegende papierstrook te deponeren, welke vervolgens wordt dichtgeplakt. De dichtheid van de aldus opgesloten tabak blijkt voldoende regelmatig om in bepaalde lengtes

te worden afgesneden en zo een gelijkmatige gewichtsverdeling te bereiken.

Uit het bovenstaande blijkt dus wel dat de mogelijkheden voor automatisering in de sigarettenindustrie zeer veel groter zijn dan in de kerftabakindustrie. In de praktijk zijn hiervan dan ook voldoende voorbeelden te vinden. Zelfs is men in de sigarettenindustrie zo ver, dat er reeds bedrijven bestaan, waar het gehele produktieproces volledig is geautomatiseerd. Dat men dit in de kerftabakindustrie nog niet heeft kunnen bereiken wordt dus vooral veroorzaakt door bovengenoemde factoren, welke hun consequenties hebben voor het gehele produktieproces, terwijl bovendien de research, die door machinefabrikanten wordt verricht ten behoeve van de tabakverwerkende industrie vooral gericht is op de sigarettenindustrie, die, internationaal gezien, van aanzienlijk grotere betekenis is dan de kerftabakindustrie.

Rotterdam.

C. ARENTZ.

en vuil wordt door middel van gecompriëerde lucht en op een volgend station door afzuiging verwijderd.

Vervolgens wordt door middel van een foto-elektrische cel de tube op de tafel zodanig gecentreerd, dat de bedrukking op de tube ten opzichte van de toegevouwen sluiting altijd gelijk gericht is en op de vlakke zijden van de tube komt te staan. Hierna volgt het automatisch vullen van de tubes waarbij weer voorzien is dat, wanneer geen tube aangevoerd wordt, geen vulling door de machine plaatsvindt.

Vervolgens vindt de sluiting van de tube plaats, waarbij verschillende typen, zoals een twee-, drie-, of viervoudige gevouwen sluiting, vervaardigd kunnen worden. Tevens bestaat de mogelijkheid hierbij een controlemerk of codering bij het samendrukken van de sluiting aan te brengen.

De gevulde tubes worden vervolgens door een transportband naar de aangebouwde verpakkingsmachine gevoerd, welke de tubes in kartonnen dozen verpakt. Deze dozen, waarvan alleen de langnaad gelijmd is en die vlak toegevouwen (plano) in een magazijn geplaatst zijn, worden door de machine stuk voor stuk uit dit magazijn weggenomen, opengevouwen en opgezet. De tubes kunnen nu in de doosjes geschoven worden, waarna deze nog gesloten worden, en de gevulde en verpakte tubes de machine via een transportband verlaten.

Door het aanbouwen van een tweede verpakkingsmachine is het nog mogelijk de nu gevulde en gesloten doosjes in een bepaald aantal af te tellen, te bundelen en te voorzien van een wikkel of te verpakken in een kartonnen omdoos, welke ook weer automatisch opengevouwen, opgezet, gevuld en gesloten wordt, zodat deze eventueel voorzien van een aan te brengen codering geheel verzendklaar de machine verlaten.

De capaciteit van de bovenomschreven installatie bedraagt, afhankelijk van de grootte der tubes en het te verpakken produkt 3.000 tot 6.000 tubes per uur.

Verpakkingsmachine voor het verpakken van vloeistoffen, pasteuze, poedervormige en korrelvormige produkten.

Deze machine vormt, vult en sluit de verpakking met een snelheid tot 24.000 stuks per uur. Het te verpakken produkt wordt hierbij vanuit een hopper naar de machine gevoerd en via een vulsysteem in de door de machine vervaardigde verpakking gebracht. Als verpakkingsmateriaal kunnen de meeste materialen, welke „heatseal“-baar zijn verwerkt worden, zoals kunststof-films, gecoate papieren, aluminiumfolie en „lamina-tions“. De machine verwerkt dit van de rol tot platte zakjes, zoals o.a. de bekende soepzakjes.

Afhankelijk van het te verpakken produkt kan de machine van verschillende vulsystemen worden voorzien, zoals volumevulling, schroefvulling, vloeistofpomp en telsysteem. Met behulp van een elektrisch oog kan de aanvoer van het verpakkingsmateriaal worden gecorrigeerd, zodat tekst en afbeeldingen op de van te voren bedrukte materiaalrol, steeds op de juiste plaats van de verpakking komen te staan. De nu gevulde en

gesloten verpakkingen kunnen via een transportband, waarbij zij langs elektronische weg geteld worden, aan een dozen-inpakmachine toegevoerd worden.

Verpakking van farmaceutische produkten.

Door het combineren van afzonderlijke machines is het mogelijk het produktieproces geheel mechanisch te laten verlopen, waarbij alleen toezichhoudend personeel nodig is. Speciaal voor de farmaceutische industrie is dit van belang, daar het nu mogelijk is het gehele proces door uitschakeling van menselijke arbeid zo steriel mogelijk te laten verlopen. Indien nodig, kunnen die machines welke dit vereisen, of desnoods de gehele produktielijn in steriele ruimten worden opgesteld.

De verschillende handelingen, welke hierbij worden verricht kunnen bijv. bij het verpakken van antibiotica in flesjes bestaan uit spoelen, steriliseren, vullen, sluiten, etiketteren, wikkelen in vloeipapier of dergelijke, verpakken in een doosje enz.

De capaciteit van zulk een produktielijn is binnen bepaalde grenzen te verhogen door het tussenplaatsen van afzonderlijke machines. Wanneer bijv. de capaciteit van een sluitmachine 100 stuks per minuut bedraagt, dan is door het inzetten van 2 of 3 sluitmachines de capaciteit tot 200 of 300 stuks per minuut te verhogen, vooral daar de automatische toevoer van gevulde flesjes dit toelaat. Niet alleen voor vloeistoffen en poedervormige produkten kunnen deze produktiemethoden verwezenlijkt worden, maar ook voor het aftellen, vullen en verpakken van tabletten en dergelijke in flesjes of buisjes. Gelijkijdig worden hierbij de tabletten voor een bepaald aantal flesjes geteld en gevuld. Automatisch worden vervolgens de flesjes voorzien van een reepje watten, gesloten door middel van een kurk of een schroef, eventueel geparaffineerd, ge-etiketted, verpakt in een kartonnen doosje en samengepakt in een kartonnen omdoos.

Conclusie.

Zoals uit de besproken voorbeelden blijkt is de mechanisatie en dikwijls het automatisch doen verlopen van enkele elkaar opvolgende handelingen reeds ver doorgevoerd. De menselijke factor is echter nog van grote betekenis. Een volledige automatisering, waarbij dus een verpakkingsafdeling geheel zonder menselijke arbeid functioneert, en waar produktiefouten bijv. bij het afwegen, vullen enz. automatisch worden hersteld, is nog niet verwezenlijkt. De mogelijkheid hiertoe is wel aanwezig. Er is nl. reeds een elektronische apparatuur ontwikkeld, waarmee het weegproces en alle verdere handelingen elektronisch bestuurd, gecontroleerd en eventueel gecorrigeerd worden. Of deze apparatuur in de zeer nabije toekomst toepassing zal vinden is niet te zeggen. Dit zal in belangrijke mate afhangen van de vraag of toepassing van deze apparatuur economisch verantwoord is. Te verwachten is dat van een bestaande installatie eerst enkele handelingen langs elektronische weg bestuurd zullen worden, voordat tot gehele automatisering zal worden overgegaan.

Rotterdam.

A. H. HOLLANDER.

Blijf bij — Lees „E.-S.B.“!



In het Nederlandse stukgoederenvervoer over de rail met aansluitend wegvervoer is de mechanisatiegedachte reeds lang geen gedachte meer. Zeker 90% van alle ten vervoer aangeboden stukgoed wordt gepalletiseerd en met behulp van vorkheftrucks verwerkt.

Het gepalletiseerde vervoer dient echter zo mogelijk aan te vangen in het magazijn of beter nog tijdens het productieproces van de verlader. Alleen op deze wijze kunnen de voordelen van het vorktruck-palletsysteem de verlader volledig ten goede te komen.

PALLETISEER UW VERVOER

Neem deel aan de pallet-uitwisseling met Van Gend & Loos.

Voorlichting wordt gaarne gegeven door:

N. V. NEDERLANDSCHE SPOORWEGEN - UTRECHT

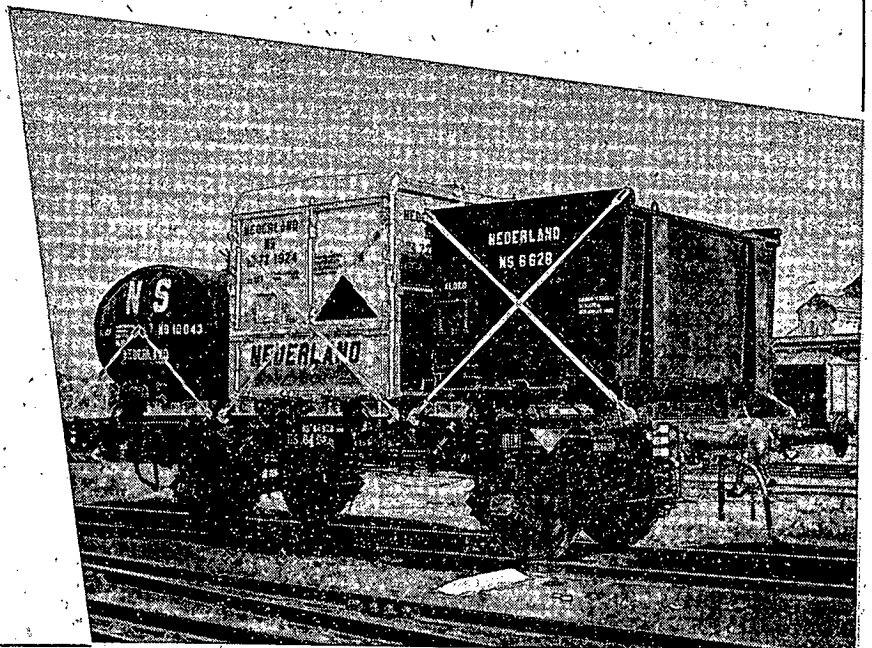
voor palletvervoer: telefoon 0 30/15871 toestel 1402
voor laadkistenvervoer: — — — — — toestel 504

VAN GEND & LOOS

MOREELSEPARK 1 - UTRECHT
voor palletvervoer: telefoon 0 30/22841 toestel 504

Vervoer met behulp van autolaadkisten is voor verladers, die niet over een spoorwegaansluiting beschikken, de methode om het vervoer van wagenladingen van huis tot huis te doen geschieden.

Door de laadkisten in het bedrijf van de verladers te brengen is het mogelijk het vervoer te doen aanvangen in het magazijn of, nog beter, onmiddellijk aan het einde van het productieproces. Op die wijze kan bovendien volledig profijt worden getrokken uit de gemechaniseerde verwerking der te verzenden of te ontvangen goederen.



Intern transport; deel van het productieproces

Ongeveer twee jaar geleden maakte iemand eens een grapje ten overstaan van een transportdeskundige door hem een cursus „Hoe leer ik verkopen” aan te bevelen. Nu binnen een aantal jaren alle bedrijven geautomatiseerd worden is er — zo betoogde de grapjas — immers geen intern transport meer en zal de transportdeskundige geen bestaan meer kunnen vinden. Een soortgelijke gedachten-gang is in het afgelopen jaar meer dan eens geuit ter ondersteuning van de idee dat in een geautomatiseerd productieproces de transportafstanden tussen de machines wegvallen. Conclusie: geen transport!

Al zijn de automatiseringsprocessen bedrijf voor bedrijf verschillend en geheel ontworpen voor en aangepast aan de betreffende onderneming en de daar te vervaardigen produkten, toch is het zo, dat automation een soort ver doorgevoerde mechanisatie is waarbij vele bewerking-plaatsen en machines zo dicht bij elkaar zijn gebracht, dat alle bewerkingen in elkaar overgaan; geheel automatisch. In theorie is er nog wel transport binnen de „ééngeworden colonnes van machines”, maar dat moet dan toch onder het „produktietransport” worden gerangschikt en niet onder het „interne transport”. Tot zover dus: sombere vooruitzichten voor de specialisten op het gebied van het interne transport.

Deze visie is echter kortzichtig en onvolledig. Het geautomatiseerde productieproces zal buitengewoon goed intern transport vereisen. De aanvoer van grondstoffen en halffabrikaten naar de productiecolonne moet veel nauwkeuriger geregeld zijn dan de thans gangbare stand van mechanisatie vergt. Indien de aanvoer thans iets stagneert dan betekent dit, dat de buffervoorraad voor meestal één machine uitgeput raakt en daaraan een aantal minuten wat trager wordt gewerkt of in het ergste geval deze machine korte tijd stilstaat. Deze schade valt volkomen in het niet tegenover die van het niet voeden van een geautomatiseerde colonne. En onder dit „niet voeden” behoeft men niet te verstaan, dat er in het geheel geen grondstoffen of halffabrikaten worden aangevoerd, maar zelfs dat op één punt het meest eenvoudige onderdeelje iets te laat komt. Dientengevolge zal ook bijzondere aandacht moeten worden besteed aan de opslag, opdat:

- a. niet gezocht behoeft te worden;
- b. altijd de minimale buffervoorraad aanwezig is;
- c. de transportmiddelen tussen magazijn en colonne niet uitvallen.

Gelden deze punten voor de aanvoer, bij de afvoer komen zij even sterk aan de orde. Bij de aanvoer is er echter nog een factor die bijzondere zorg vereist tijdens de opslag en het interne transport. Bij een geautomatiseerde produktiewijze worden de halffabrikaten in en door de productiecolonne verplaatst met tastapparaten, die een grote mate van nauwkeurigheid hebben en moeten hebben om het ene onderdeel in de juiste stand en volgorde op en aan het andere onderdeel te brengen. Is in het huidige productieproces een dun metalen lipje iets verbogen dan zal de man aan de machine het tussen zijn vingers wel in de juiste stand terugbrengen. Hoe ingenieus de automation ook wordt doorgevoerd, dat kromme lipje kan de colonne

doen stilstaan. Het interne transport zal ook daarom meer zorg vergen dan tot nu toe. Zo zijn er meer voorbeelden te geven.

Deze aan de praktijk ontleendé, doch voor het Nederlandse bedrijfsleven nu nog grotendeels theoretische beschouwingen kunnen met één armzwaai van de conferentietafel worden geveegd door te stellen dat:

- a. automation een zo belangrijke investering vergt, dat er maar enkele bedrijven zijn die hiertoe kunnen overgaan;
- b. automation alleen mogelijk is bij on-Nederlandse seriegrootten;
- c. automation zich slechts leent voor zeer bepaalde artikelen.

Wij zullen deze argumenten hier niet aanvallen of verdedigen, al zal de toekomst naar alle waarschijnlijkheid aantonen dat er meer en intensiever geautomatiseerd zal worden dan heden wordt verwacht. Maar goed — laten wij maar aannemen dat het automatiseringsproces voor Nederland nog verre toekomst is. Dan blijft er nog altijd over de steeds verder doorgevoerde mechanisatie — een mechanisatie waarmede men wil bereiken dat er meer standaardartikelen worden geproduceerd tegen lagere kosten dan tot heden het geval is. Deze mechanisatie — deze de sfeer van automation rakende produktiemethode — is geen verre toekomst en geen droombeeld, maar harde realiteit waarmede bij de opbouw van het gehele interne transport terdege rekening moet worden gehouden.

Hoe staat het dan op dit punt met het interne transport? Om deze materie te benaderen moet aandacht worden besteed aan:

- a. de transportmiddelen;
- b. de transportmethoden;
- c. de transportspecialisten.

Wat de transportmiddelen betreft, dient te worden gezegd dat het Nederlandse bedrijfsleven in een gunstige positie verkeert. Wij beschikken, over een klein aantal industrieën, die zeer goede transportmiddelen van groot kaliber leveren zoals kranen, hijs- en hefinstallaties, transporteurs e.d. Daarnaast is er een vrij grote groep van fabrikanten van klein transportmaterieel. Doch het Nederlandse bedrijfsleven kan ook een keuze doen uit alle middelen die de buitenlandse markten brengen, want er is welhaast geen land ter wereld waar (naar verhouding) zoveel goed geoutilleerde importeurs van intern transportmaterieel zijn gevestigd als in Nederland.

Keuze is er dus in ruime mate en keuze is er in de naoorlogse jaren ook in grote mate gemaakt, want in welhaast ieder bedrijf is stevig geïnvesteerd in modern intern transportmaterieel. Of de keuze altijd de juiste is geweest zal wel eens betwijfeld moeten worden. In tal van gevallen is steeds weer gebleken dat de oplossing van het transportprobleem wordt gezocht in een nieuw transportmiddel. Dit middel is echter in feite slechts een schakel in de keten van het transport, die wij hier willen aanduiden als de „transportmethode”.

Het interne transport heeft raakpunten tot in de verste uithoeken en met alle gebieden van het bedrijf. Intern transport kan daarom niet als een alleenstaand probleem worden gezien dat met een technische ingreep kan worden opgelost. De routing, de planning en de transportmiddelen zijn onderdelen van de transportmethode, die een dienende functie heeft ten aanzien van de produktie, zodat ook de mogelijkheden, c.q. onmogelijkheden ten gevolge van de produktiemethode in overweging moeten worden genomen. Daarom is het interne transport in belangrijke mate een *organisatieprobleem* en eerst daarnaast een technisch vraagstuk.

Het ligt dan ook voor de hand dat de man, onder wiens verantwoordelijkheid het interne transport zich in een bedrijf afspeelt een veelzijdige belangstelling en kennis moet hebben. Hij moet een goed organisator zijn en een efficiency-expert met technische begaafdheden. In het grote bedrijfsleven en in enkele voorlichtende organen zijn zij te vinden, maar hun aantal is gering. In de midden-bedrijven is de transportdeskundige een zeldzaam voorkomende figuur niettegenstaande juist de sector van het interne transport mogelijkheden biedt tot belangrijke kostenbesparingen. Het is een pijnlijke kwestie dat aan de opleiding tot transportdeskundige — of meer algemeen gezegd: dat aan de verwerving van meer kennis van de problemen van het interne transport — in Nederland zo weinig aandacht wordt besteed.

Over het algemeen moet de man die belast is met de gang van zaken van het interne transport en de opslag, die de transportmethoden moet toepassen, de middelen moet gebruiken en de organisatie verzorgen, de nodige

kennis in de praktijk en door zelfstudie verkrijgen. Dit vraagstuk verdient de aandacht van onze onderwijskringen, temeer omdat er intense belangstelling bestaat bij vele jongeren en ouderen, die reeds in het bedrijfsleven werkzaam zijn. Een cursus over de „Analyse- en organisatieproblemen van het Interne Transport”, die in de afgelopen winter naar aanleiding van een studie van de Sectie Bedrijfsorganisatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs door de Algemene Verladers en Eigen Vervoerders Organisatie en het Nederlands Instituut voor Efficiency werd georganiseerd, was in alle plaatsen in enkele dagen volgeboekt en had geen verloop.

Het interne transport heeft in Nederland in de laatste jaren grote en verdiende belangstelling gekregen, doch gezien de verder toenemende mechanisatie en komende automation zal deze belangstelling opgevoerd en verdiept moeten worden. Er mag worden verwacht dat dit werkelijkheid wordt nu alle organisaties, die zich bewegen op een der raakvlakken van het interne transport in een „Contactraad Intern Transport” samenwerken met het doel de kennis van het interne transport te verbreden en de voorlichting te doen bevorderen.

Samenwerking tussen gebruikers en leveranciers van transportmiddelen is werkelijkheid geworden. Overleg met accountants over de kosten van het interne transport en met architecten over de transportproblemen in verband met de gebouwen is geopend. Getracht wordt middelen en methoden te vinden voor een op transport gerichte opleiding naast en/of in vervolg op de reeds genoemde E.V.O.-N.I.V.E.-cursus. Studieconferenties over transportvraagstukken worden gehouden en een uitvoerige docu-

Amerikaans ondernemer waarschuwt: haal uw kostprijs omlaag door efficiency bij intern transport!

De Nederlandse Ondernemer besteedt te weinig aandacht aan het intern transport.

Als men kersvers uit Amerika, een rondgang langs de Nederlandse bedrijven maakt, dan komt men onder de indruk van de werkelijk toonaangevende fabrieksbouw en de voortvarende handelsgeest in dit hardwerkende land, dat getuigt van moderne zakelijkheid. Des te vreemder doet het ons aan, dat men juist op het gebied van intern transport vaak ontoelaatbare toestanden aantreft.

Verlaag toch uw kostprijs, waar mogelijk!

Alle inspanning om concurrerend op de markt te verschijnen wordt pas beloond, als de ondernemer er in slaagt elk lek — waardoor handenvol geld verdwijnt — in zijn bedrijf afdoende te stoppen. Ingenieuze technici en handige economen ontwerpen voortreffelijke, kostprijddrukkende intern-transportmethoden waar Amerikaanse ondernemers achteraan jagen en die men in Nederland ogenschijnlijk ten koste van alles uit het bedrijf blijft bannen.

Fieldreports

Iedereen weet, dat een hydraulische stapelaar méér heft, verplaatst en stapelt in één ruk, dan vele handen in de dubbele tijdsduur aankunnen. Iedereen weet, dat bandtransporteurs en rollen- en schijvenbanen snel en zeker

half- of geheel afgewerkte produkten van afdeling naar afdeling transporteren, zonder tussenkomst van werkrachten, die elders zo dringend nodig zijn. Maar realiseert men zich het verschil met hand- en sjuwwerk? Amerikaanse fieldreports (praktijkcijfers) uit vele

Een opname van een Rapistan-schijfjesbaan in werking

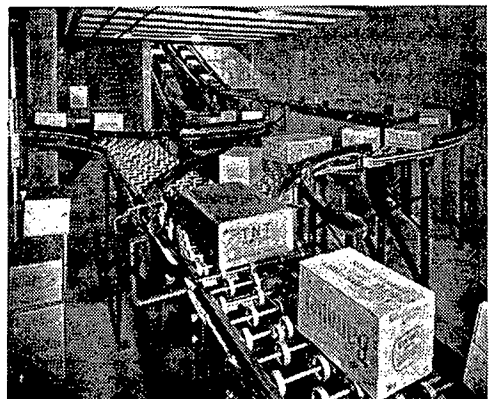


Foto beschikbaar gesteld door N.V. Escher, den Haag, tel. 183140

branches, van grote, middelgrote en kleine bedrijven, tonen duidelijk een tijdsbesparing van 30 tot 50% aan. Dat betekent een aanzienlijke daling van de kostprijs en vermindering van werkrachten. Neëm eens kennis van zo'n rapport in uw branche. Een briefkaartje aan N.V. Escher, 2e v. d. Kunstraat 12, Den Haag (met vermelding van branche) stelt u in het bezit daarvan.

(Ingezonden mededeling)

Automatie en kapitaalsinvesteringen

Met betrekking tot kapitaalsinvesteringen ten behoeve van automatie denk ik in eerste instantie aan de investeringen in duurzame produktiemiddelen. Uiteraard kunnen ook de investeringen in andere kapitaalcomponenten een rol spelen; indien de geautomateerde produktiewijze lange series vereist en er op eenzelfde installatie verschillende typen moeten worden vervaardigd, zullen de voorraden gereed produkt bijv. een aanzienlijke toename vertonen. In vergelijking met de noodzakelijke investeringen in duurzame activa blijven zij echter van ondergeschikte betekenis. Het is niet goed mogelijk om een gefundeerde algemene uitspraak te doen over de vraag, of bij automatie-introductie de kapitaalsinvesteringen groter dan wel kleiner zullen zijn dan bij toepassing van conventionele apparatuur voor eenzelfde produktieproces. Klaarblijkelijk treden er van bedrijfstak tot bedrijfstak verschillen op. Ook „The Economist”¹⁾ wijst hierop, maar concludeert toch: „But it would be optimistic to count on such offsetting savings in the total capital cost of automation very often. . . one ought generally to allow for a somewhat higher capital investment in automatic than non-automatic processes”.

In een Amerikaanse publikatie²⁾ over de automatie worden van dit facet de volgende voorbeelden gegeven:

Vergelijkingen tussen de investeringen in de automatie- en conventionele apparatuur

Bron	Automatie-apparatuur	Conventionele machines a)	
		Waarde	Aant. mach.
Cincinnati Milling Machine Co.	\$ 230.000	\$ 240.000	6
The Cross Co.	\$ 318.000	\$ 540.000	5
The Cross Co.	\$ 88.000	\$ 260.000	4
The Norton Company	\$ 280.000	\$ 201.000	5
Thomas Industries Inc.	\$ 120.000	\$ 300.000	3
U.S. Navy Bureau of Aeronautics (handmethode versus automatie)	\$ 665.000	\$ 82.000	

a) De waarde is de totale vervangingswaarde van het conventionele machinepark; in de laatste kolom wordt het aantal conventionele machines weergegeven dat nodig is om dezelfde produktie-omvang te bereiken als bij de automatie-installatie.

¹⁾ „Accounting for automation”, in „The Economist” van 28 juni 1956.

²⁾ S. A. June en anderen: „The automatic factory”, in „Instruments and Automation”, november 1955.

(vervolg van blz. 874)

mentatie voor het bedrijfsleven wordt op verzoek van de Contactraad Intern Transport, in samenwerking met de leveranciersorganisaties, door de E.V.O. samengesteld en ter beschikking van het bedrijfsleven gesteld.

Er is geen aanleiding om te stellen dat de intern transportsector in alle geledingen nu reeds gereed is om aan alle moeilijkheden van de automation het hoofd te bieden. Hierbij komen immers problemen aan de orde van op tijd gesynchroniseerde en elektronisch bediende transporteurs, van elektronisch tellen en wegen en van een geautomatiseerde voorraadcontrole. Specialistische kennis, grondige studie en perfecte voorlichting is hierbij onontbeerlijk. De samenwerking tussen alle belanghebbenden is echter de opening van de kortst mogelijke weg naar een efficiënt intern transport in het produktieproces, ongeacht of dit bestaat uit ver doorgevoerde mechanisatie of automatie.

's-Gravenhage.

A. M. JANSEN.

In de literatuur over de automatie komt men in het algemeen de opvatting tegen, dat de betrokken investeringen hoog zullen zijn. Een uitzondering hierop vormt F. Pollock³⁾, die stelt „was nun die Kosten der Automation angeht, so scheinen diese im allgemeinen erheblich überschätzt zu werden”. Hij baseert deze uitspraak op een artikel van Prof. Dr. W. Leontief⁴⁾, waardoor hij de fout maakt de automatie identiek te stellen met de instrumentatie. Toch zijn er enkele factoren die er voor pleiten dat de investeringen minder groot zullen zijn dan men op het eerste gezicht geneigd is aan te nemen:

- de huisvestingskosten zullen wellicht onder invloed van de automatie afnemen⁵⁾. Er zijn immers minder arbeiders nodig waardoor tevens een goedkopere vestigingsplaats gekozen kan worden;
- men kan verwachten dat de vervangingswaarde van geautomatiseerde outillage relatief zal dalen. Vooral ook door de automatie in de elektronische industrie zelf. Reuther spreekt dan ook van „even automation is being automated”⁶⁾. Ook Prof. Dr. N. Wiener wijst op deze tendens⁷⁾;
- de grotere toepassing van meerploegenwerk betekent een grotere benutting van de machinecapaciteit⁸⁾, waardoor de uitspraak van Colin Clark⁸⁾ „the general conclusion may be drawn, that economic progress beyond a certain stage as often consists in capital saving discoveries as in capital using discoveries, and indeed in the more advanced communities the former type seems to predominate” meer reliëf verkrijgt.

Na bovenstaande uiteenzetting is het begrijpelijk waarom ik meen dat automeren *op zichzelf* niet zodanig hogere investeringen met zich brengt, dat hierdoor een speciale behandeling wordt gerechtvaardigd (ervan uitgaande dat de produktie-omvang constant blijft). Toch wordt in economische verhandelingen aan het punt van kapitaalsinvesteringen in de automatie aandacht besteed en naar mijn mening terecht. Deze schijnbare tegenspraak vloeit voort uit het feit, dat door automeren de conventionele apparatuur sneller economisch versleten dreigt te raken; zij moet dan tijdig worden afgeschreven waardoor met vermogensverliezen rekening moet worden gehouden. Bovendien zal in zeer vele gevallen de omschakeling op geautomateerde apparatuur een volkomen nieuwe en afwijkende fabricagemethode vereisen, wil men komen tot een zo doelmatig mogelijke aanwending daarvan. Op dit

³⁾ F. Pollock: „Automation (Materialien zur Beurteilung ihrer ökonomischen und sozialen Folgen)”, Frankfurt am Main, 1956.

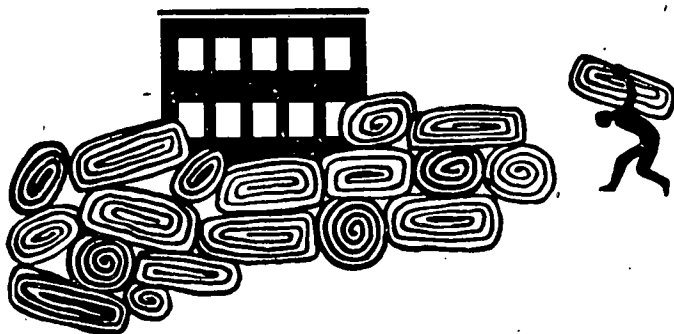
⁴⁾ Prof. Dr. W. Leontief: „Men and machines”, in „Scientific American”, september 1952.

⁵⁾ Zie J. Bosch: „Automatisering” in „E.-S.B.” van 8 februari 1956.

⁶⁾ Zie: „Congress of the United States, 84th Congress, First Session, Automation and Technological Change, Hearings before the Subcommittee on Economic Stabilization of the Joint Committee on the Economic Report”, Washington 1955.

⁷⁾ Prof. Dr. N. Wiener: „The human use of human beings”, Boston 1950.

⁸⁾ Colin Clark: „The conditions of economic progress”, Londen 1951.



magazijnproblemen?

uw magazijn te klein?

met *Bruynzeel-montarekken* wint u meer ruimte

BRUYNZEEL-MONTAREKKEN

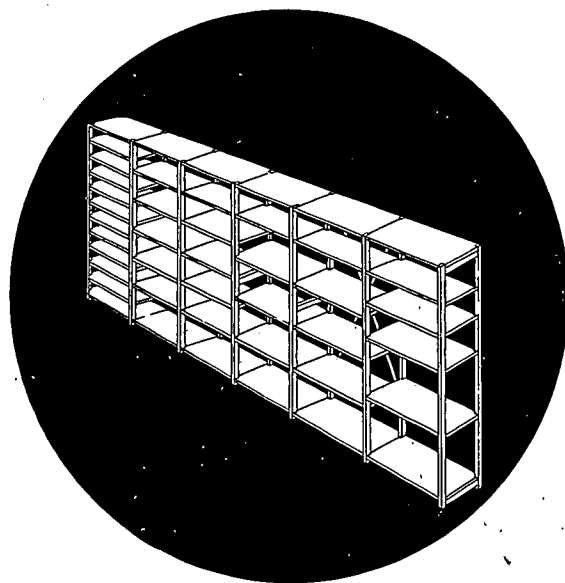
ned. octr. 74309

enorm draagvermogen

uiterste eenvoud

snel op te bouwen

onbeperkt verstelbaar



BRUYNZEEL SCHAFERIJ N.V. - ZAANDAM K 2980 - 2001

laatste facet is geweest door Sargrove ⁹⁾, MacMillan ¹⁰⁾ en in „The Statist” ¹¹⁾.

Wanneer een schatting van de aan de automatie verbonden kapitaalsuitgaven gemaakt wordt, dan is het goed het volgende te overwegen. Indien een bedrijf conventionele apparatuur gebruikt en de automatie vormt een alternatieve produktiemethode, dan zal hiertoe eerst worden overgegaan indien de variabele kosten van het op conventionele wijze vervaardigde produkt gelijk of hoger liggen dan de integrale kosten van het geautomateerd voortgebrachte produkt. Zolang dit niet het geval is zal de ondernemer de aanwezige conventionele apparatuur blijven gebruiken. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat het voor de kwaliteit geen verschil uitmaakt of geproduceerd wordt volgens conventionele dan wel volgens automatiemethode. Wanneer dit wel het geval zou zijn (en in de praktijk komt het daar dikwijls op neer) dan wordt het vervangingsmoment vroeger gelegd. Dit betekent dat vanaf het moment dat de integrale kostprijzen bij beide produktiemethoden gelijk zijn tot aan het ogenblik dat de integrale kostprijs bij automatie gelijk is aan de variabele kosten van de conventionele methode, een afnemende waardering ontstaat voor het aantal beschikbare werkeenheden der conventionele outillage, totdat uiteindelijk het tijdstip komt waarop deze voorraad werkeenheden nul is.

In formule gegoten komt de globale bepaling van de omvang der vermogensbehoefte verbonden aan de introductie der automatie neer op:

$$0 = \frac{(V-A)(p+100) + 2V(q+100)}{200}$$

waarin 0 = omvang van de bruto-vermogensbehoefte door de introductie van de automatie meegebracht

V = vervangingswaarde conventionele apparatuur

A = cumulatieve afschrijvingen conventionele apparatuur

p = normale rentevoet

q = het verschil in vermogensbeslag in procenten tussen de conventionele en de automatie-apparatuur.

(De factor 200 houdt verband met het feit dat hierbij uitgegaan is van een rechtlijnige waardevermindering der aanwezige conventionele apparatuur; in feite zal dit waarschijnlijk een S-curve zijn door de zichzelf versnellende invoering der automatie).

Deze berekening, toegepast op de Verenigde Staten, zou ruw genomen betekenen dat er een additionele investeringsvraag van ca. 35 pCt. der bestaande investeringsuitgaven in industriële apparatuur zou worden opgeroepen (waarbij q is aangenomen op 6 pCt. ¹²⁾).

Het is de vraag, of in de toekomst particuliere besparingen in voldoende mate beschikbaar zullen komen. In de voor ons liggende jaren zullen naast de automatie immers ook de woningbouw en de ontwikkeling van de atoomenergie een aanzienlijke vraag naar vermogen creëren. Wanneer de investeringen in deze drie groepen van activi-

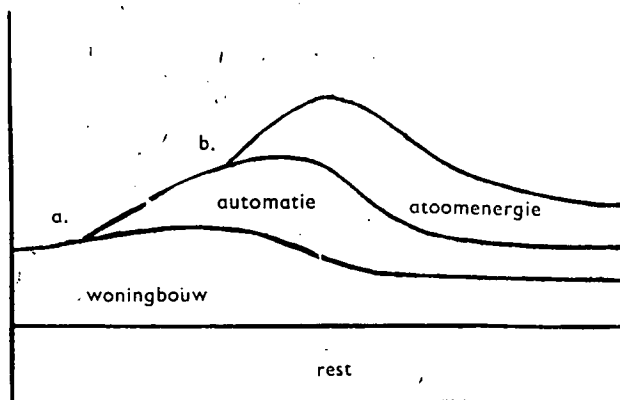
⁹⁾ Zie: A. Sargrove: „New methods of radio production”, artikel in „The Journal of the British Institution of Radio Engineers”, januari-februari, 1947.

¹⁰⁾ R. H. MacMillan: „Automation - Friend or Foe?”, Cambridge 1956.

¹¹⁾ „European forum spotlighted automation”, in „The Statist” van 13 oktober 1956.

¹²⁾ Zie ook: D. M. Considini: „Estimation of instrument costs”, in „Chemical Engineering”, juli 1947.

teiten samenvallen acht ik de vrees niet ongegrond, dat de voorgenomen besparingen kleiner zullen zijn dan de voorgenomen investeringen. Terwijl de atoomenergie nog tientallen jaren een grote vermogensvraag zal blijven uitoefenen, is de investeringsbehoefte voor automatie in het bijzonder verbonden aan de overgangperiode van conventionele naar geautomateerde produktie. Ten aanzien van de woningbouw ligt er een analogie met de automatie, in zoverre, dat ook hier een tijdelijke grote vermogensvraag optreedt. In tegenstelling met de investeringsbehoefte van deze laatste echter, kan die voor de woningbouw qua bedrag en tijdstip betrekkelijk nauwkeurig worden bepaald. Schematisch zou ik dit aldus willen voorstellen:



Bovenstaande figuur zegt niets omtrent de werkelijke verhoudingen. De enige bedoeling is om aan te geven dat de momenten a. en b. kunnen liggen in een periode waarin de woningbehoefte nog bijzonder groot is zodat daardoor een aantal factoren die een grote investeringsvraag creëren samenvallen. Uiteraard zou de vraag naar besparingen het gunstigst verlopen, wanneer woningbehoefte, automatie en atoomenergieprojecten *achtereenvolgens* hun deel vroegen. (Hiermee zou aan de andere kant een steeds wisselende verhouding tussen risicodragende en risicomijdende besparingen vereist zijn, hetgeen weer andere problemen zou oproepen).

Het is al evenzeer onzeker of risicodragende besparingen ten behoeve van de automatie in voldoende mate aanwezig zullen zijn. Op het ogenblik houdt de schaarste aan risicodragend vermogen de geesten bezig. De belastingpolitiek en de ontwikkeling der sociale verzekeringen — zo wordt gevreesd — zouden een verschuiving hebben teweeg gebracht ten ongunste van het risicodragend en ten gunste van het risicomijdende deel der besparingen. Daarom meen ik dat niet onbeproefd moet worden gelaten om de risicomijdende besparingen gedeeltelijk aan te wenden voor risicodragende investeringen. De maatregelen hiertoe zullen slechts uiterst summier worden aangegeven.

a. Popularisering van het effectenbezit. Mr. Quint ¹³⁾ acht dit zeer belangrijk, „aangezien hier nieuwe bronnen voor kapitaalverschaffing worden aangeboord”. Speciaal bepleit hij de invoering van kleine coupures. Hij stelt, dat zodra deze in grotere mate verkrijgbaar zijn, ook het beleggend publiek hierdoor zal worden gestimuleerd. Ook Drs. Kastelein ¹⁴⁾ bespreekt de merites van het aandeel als beleggingsvorm voor de kleine spaarder.

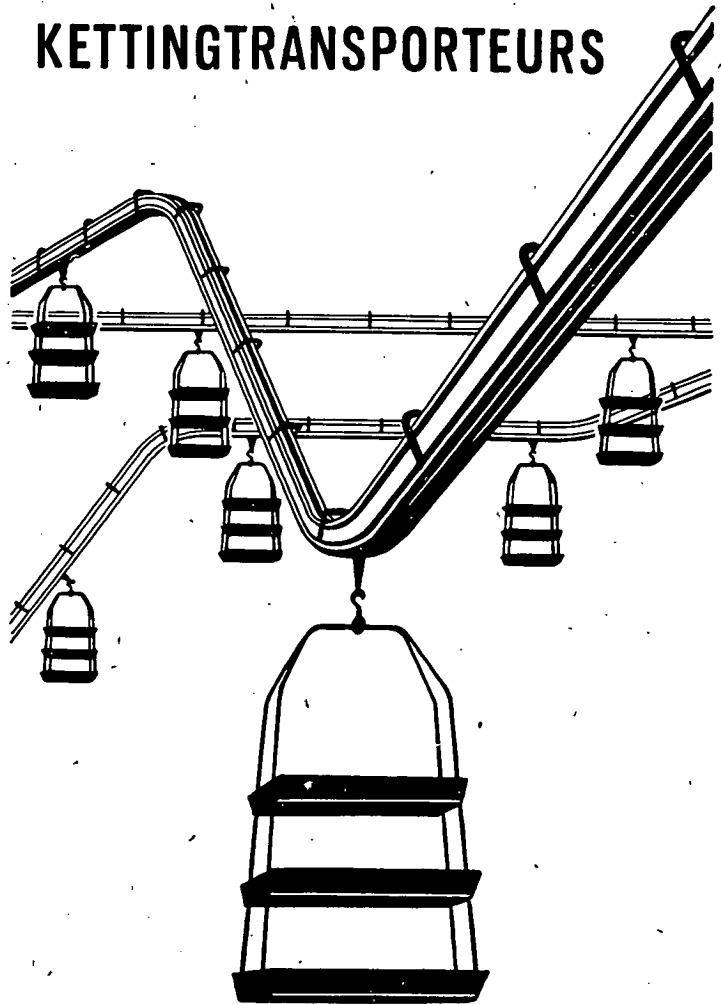
¹³⁾ Mr. Ir. A. W. Quint: „Popularisering van het aandelenbezit”, in „Economisch-Statistische Berichten”, 26 september 1956.

¹⁴⁾ Drs. B. Kastelein: „Het S.-E.R. advies inzake de „vergeten groepen”, in „Economisch-Statistische Berichten”, 7 november 1956.

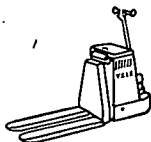
Flowlink

KETTINGTRANSPORTEURS

Flowlink kettingtransporteurs verschaffen continue beweging en vormen de flexibele schakels tussen alle fasen in het productieproces. De voordelen:
Geen stapelvorming bij produktiemachines.
Besparing op produktietijd.
Efficiënter gebruik van mankracht. Méér nuttig vloeroppervlak.



LAGERE PRODUKTIËKOSTEN DOOR DOELMATIG INTERN TRANSPORT



levert voor het interne transport:

YALE
Vorkhef-, platform- en handpallettrucks.
Worksavers, Warehouseurs, Handtakels.
Pulldriifts, Loopkettingen

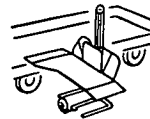
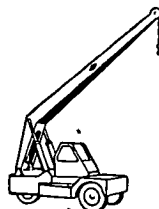
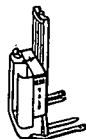
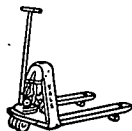
UNITOW
tractoren

B.P.G.
Mobilele vaste arm- en zwenkkranen

RACK
Variabele transport- en pallettrekken.

EXPRESS
Verrijdbare leaibruggen

FLOWLINK
Kettingtransporteurs



VAN EYLE & RUYGERS' N.V.

ACHTERKLOOSTER 1, - ROTTERDAM, TEL. 113460 (5 LIJNEN)

b. Grotere deelname van de levensverzekeringmaatschappijen in het aandelenkapitaal der bedrijfshuishoudingen. Zie het advies van de Sociaal-Economische Raad inzake de „vergeten groepen”. In dit verband mag ook worden gewezen op de einde 1956 afgesloten onderhandse lening van f. 250 mln. bij een aantal institutionele beleggers voor de financiering van de tankerbouw.

c. Het emitteren van in aandelen converteerbare obligaties.

Welke oplossingen men ook aanvaardt, het is zoals Kastelein in zijn reeds genoemde artikel terecht opmerkt: „Hiermee hangt samen het lang niet denkbeeldige gevaar dat kapitaalbehoeften worden gedekt in een vorm die meer door het momentele aanbod dan door de eisen van een „sound financing-policy” wordt bepaald. Dit gevaar zal in de toekomst nog groter worden wanneer het stimuleren en volgen van de technologische ontwikkeling en de noodzaak tot diepte-investeringen ter handhaving en verbetering van het reële welvaartspeil kapitalen zal eisen van een zodanige omvang dat het een absolute vereiste zal zijn alle bestaande bronnen aan te boren”. In dit verband moet worden gewezen op de volgende opmerkingen:

a. Prof. Dr. R. Kamitz, de Oostenrijkse Minister van Financiën, stelde ¹¹⁾ dat tot nu toe het voor automatie benodigde kapitaal verkregen kon worden door zelf-financiering. Deze bron zou volgens hem niet langer toereikend meer zijn, omdat de vermogensbehoeften zo enorm groot zijn geworden, dat ze door interne financiering niet meer kunnen worden gedekt. Deze financieringswijze zou volgens hem alleen nog een oplossing bieden voor bestaande succesvolle bedrijfshuishoudingen, die daartoe de winst-uitkeringen zouden moeten beperken. Prof. Kamitz maakte verder duidelijk dat hij slechts één oplossing zag, nl. om een gedeelte van wat geproduceerd wordt niet te consumeren. Hij stelde dat in een planhuishouding de kapitaalsuitgaven mogelijk worden gemaakt door de consumptie gedwongen te beperken en de levensstandaard laag te houden. In een vrije maatschappij moet de consumptiebeperking echter vrijwillig worden verkregen; iedereen moet dus zuinigheid tot deugd maken. De besparingen moeten groeien teneinde de enorme bedragen aan vermogen, nodig voor de automatie-investeringen, te verschaffen. Deze Minister van Financiën betoogde voorts dat de overheid de consumptiebeperking niet moet afdwingen door excessieve belastingen, doch moet trachten de vorming van nieuw investeringsvermogen vrijwillig tot stand te doen komen. Wanneer belastingen worden verlaagd, blijft meer ter beschikking voor werknemers; indien meer wordt gespaard, kan meer worden geauto-meerd. Wanneer de produktie expandeert, stijgen de staatsinkomsten zelfs bij lagere belastingtarieven.

b. De „National Association of Manufacturers” (N.A.M.) stelt in een adres van 24 juni 1955 (geciteerd door Dr. Einzig ¹⁵⁾) aan het Amerikaanse Congres voor om te komen tot een geleidelijke verlaging van de progressieve tarieven voor de ondernemerswinstbelasting en de inkomensbelasting over een periode van vijf jaar. Deze verlaging moet dan mogelijk worden gemaakt uit de meeropbrengsten der belastingen als gevolg van de produktiviteitsstijging door de toepassing der automatie. In het adres wordt de verwachting uitgesproken dat het mogelijk moet zijn, dat het maximum belastingtarief aan het einde van deze vijfjarige periode is teruggebracht tot 35 pCt.

¹⁵⁾ Zie: Dr. P. Einzig: „The economic consequences of automation”, Londen 1956.

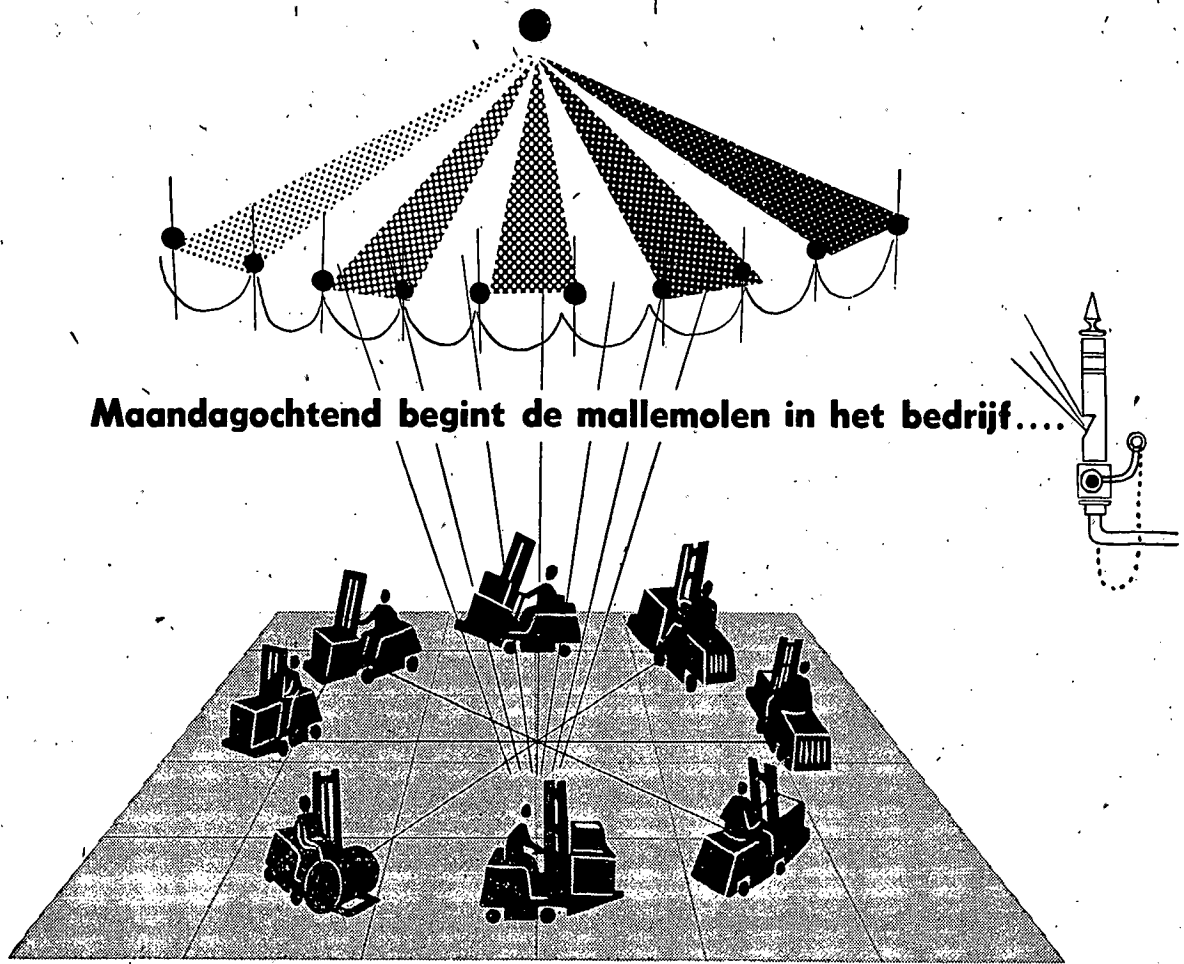
van het huidige. Hoezeer ook in economisch opzicht toe te juichen omdat de „propensity to save” zou stijgen is het toch de vraag, of een voorstel, dat een dergelijke mate van denivellering propageert, om politieke en sociale redenen praktisch realiseerbaar is.

c. De snelle technische ontwikkeling, welke de automatie karakteriseert, houdt in dat de economische veroudering sneller zal verlopen. Daarbij komt dat, door het intensiever gebruik ten gevolge van de toepassing van meerploegenwerk, de geneigdheid van de ondernemer tot snellere vervanging wordt gestimuleerd.

In deze omstandigheden zijn de fiscaal toegestane afschrijvingspercentages uit de tijd. Men zal zich op de economische levensduur (die vaak niet langer dan drie tot vijf jaar zal bedragen) en op de vervangingswaarde dienen te baseren (het karakter van deze theorie als financieringsleer komt dan beter tot zijn recht). Ook zal men een investeringsaftrek moeten toestaan. Het huidige niveau van de investeringen heeft Minister Hofstra ertoe gebracht deze investeringsaftrek als ongewenst af te schaffen. De investeringen nodig voor de automatie zijn, naast het monetaire evenwicht, belangrijk voor de welvaart en werkgelegenheid. Mits een inflatoire ontwikkeling voorkomen kan worden, is de invoering van de investeringsaftrek nader te bezien wanneer de automatie-investeringen dit nodig maken. Het kan zijn dat de reële belastingvrijstelling nog groter dient te zijn dan vijf jaar lang 4 pCt. in mindering van de winst te brengen (m.a.w. het percentage zou dan moeten stijgen). Wellicht dat de door Minister Van de Kieft in 1955 ingevoerde verlaging van de toegestane vervroegde afschrijving van 33¹/₃ pCt. tot 10 pCt. weer ongedaan zou moeten worden gemaakt.

d. Einzig ¹⁵⁾ doet nog het volgende voorstel: hogere lonen en hogere winsten zouden belegd moeten worden in „post-boom credits” (voor de stijging uiteraard). De aldus belegde bedragen zouden zijn vrijgesteld van belastingen. Wanneer de rechthebbenden deze bedragen niet beleggen zouden zij een hogere belasting moeten betalen, omdat het additionele zou worden beschouwd als arbeidsloos inkomen. Deze „credits” zouden rentedragend zijn, maar de hoofdsom zou geblokkeerd blijven voor een bepaalde periode. Deblokking zou verkregen kunnen worden indien de bezitters van deze certificaten werkloos zouden worden, of wanneer de overheid van oordeel is dat de consumptieve koopkrachtige vraag moet toenemen omdat de consumptie achteruit gaat. De doelmatigheid van een dergelijke politiek moet worden betwijfeld.

Over de financiering van de automatie door de individuele onderneming kunnen slechts enkele summier opmerkingen worden gemaakt. Grote bedrijven, die meestal de N.V.-vorm hebben en die bovendien een grote reeks verscheidene produkten voeren, vaak gespreid in verschillende fabrieken of produktie-afdelingen, verkeren onder gunstiger omstandigheden dan kleine bedrijven, die meestal niet de N.V.-vorm bezitten, slechts enkele gespecialiseerde produkten voeren, vervaardigd in één fabriek, en normaliter niet over zoveel reserves beschikken als de grotere ondernemingen. Daarbij staan de grotere ondernemingen in een gunstiger positie, omdat „the capital market responds to demands for risk capital provided that they are backed by names and records it knows”, aldus het Britse witboek over „Automation”. Dit witboek concludeert verder: „Large concerns are in a more favourable position to finance their reconversion schemes from reserves, or from the usual alternative sources, banks



Maandagochtend begint de malle molen in het bedrijf....

...de malle molen van het intern transport, dat Uw bedrijfsvloeren zes dagen in de week doorlopend zwaar op de proef stelt. Stelcon bedrijfsvloeren doorstaan

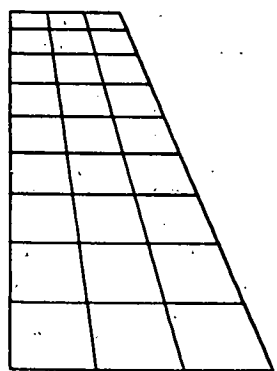
dag in - dag uit, jaar in - jaar uit, zelfs het meest intensieve vervoer.

Lange stagnaties door reparatie en aanleg behoren met Stelcon tot het verleden.

Stelcon bedrijfsvloeren • sterk • vlak • vlakblijvend

5121

metoor beton



N.V. Betonfabriek De Meteor | De Steeg | Tel. Velp K 8302-3344

and perhaps insurance companies" ¹⁶⁾. In dit verband moet worden gewezen op de onderstaande twee mogelijkheden om het financieringsprobleem voor kleinere ondernemingen te mitigeren ¹⁷⁾.

a. De mogelijkheden van leverancierskrediet of afnemerskrediet. Dit laatste geval doet zich in de Verenigde Staten voor, waar grote automobielenconcerns kredieten aan hun leveranciers van machines verstrekken, teneinde deze in staat te stellen om nieuwe automatie-systemen te ontwikkelen en in te voeren.

b. Een typisch verschijnsel is het samengaan van ondernemingen in de Verenigde Staten onder invloed van de automatie-ontwikkeling. De ontwikkeling van de elektronentechniek vormt een der belangrijkste drijfkrachten van de automatie. Men ziet nu in de Verenigde Staten, dat kleinere ondernemingen die belangrijke vorderingen hebben gemaakt in deze elektronentechniek samengaan met of opgekocht worden door grote ondernemingen. Hiermee is het financieringsprobleem voor de kleine onderneming opgelost en het grote concern kan via de diversiteit van zijn produktieprogramma deze financieringsbehoefte gemakkelijker dekken. Tegelijkertijd krijgt het de beschikking over een eigen ontwikkeling op het gebied der automatie.

De boven weergegeven beschouwing is algemeen gehouden; zij gaat echter ook voor ons land op. De nieuwe technologische experimenten die door de automatie worden gekarakteriseerd, de groeiende kapitaalintensiteit en de daarmee verbonden vaste lasten, de kortere economische levensduur door de snelle technische vooruitgang, maken dat de financiering van de automatie primair door risicodragende besparingen dient te geschieden. Daarom is het van belang dat een evenwicht wordt gevonden tussen deze rationalisatie-investeringen en het aanbod van risicodragende besparingen.

Dit evenwicht zal zeker niet afgedwongen moeten worden door investeringsbeperkingen in deze sector. Hoewel niet ontkend kan worden dat in de huidige conjunctuurfase investeringsbeperkingen doelmatig kunnen worden geacht, gaat dit zeker niet op voor deze modernisatie-investeringen. Het zou van een fatale kortzichtigheid getuigen indien deze modernisatie niet met alle kracht door de Overheid zou worden bevorderd, bijv. door het verlenen van fiscale faciliteiten zoals reeds onder ad c. werd gesteld. Produktiviteitsverhogende investeringen zijn een „conditio sine qua non” voor het behoud en de versterking van onze welvaart nu het perspectief van verscherpte internationale concurrentie en de Euromarkt zichtbaar wordt. In dit verband moet worden gewezen op de opmerking die Kneschaurek ¹⁸⁾ maakt: Hij schrijft dat een groeiend bestanddeel van de totale besparingen geabsorbeerd wordt „von denjenigen „Kapitalbecken” . . . deren Mittel aus finanzpolitischen, institutionellen oder sonstigen Gründen ausschliesslich zur Finanzierung mehr oder weniger „unproduktiver” Investitionen zur Verfügung stehen”. Vandaar dat hij een richtingsverandering van de spaarstromen bepleit, een relatieve verhoging der vrije

besparingen en het scheppen van gunstige voorwaarden voor een relatieve vergroting der interne financiering. Kneschaurek meent dat de overheid, de ondernemers en de vakverenigingen wel „konjunkturbewuster” zijn geworden; ze moeten echter z.i. „entwicklungsbewuster” worden.

Van de andere kant moeten de risicodragende besparingen worden opgevoerd. Het is nodig dat de uitholling van de functie der traditionele vermogensverstrekkers wordt tegen gegaan. Een verzachting van het progressieve karakter der inkomstenbelasting — in het bijzonder in de sectoren der aandeelhouders — is uitermate gewenst. Ik wil in dit verband wijzen op een opmerking van de (socialistische) econoom Prof. W. A. Lewis ¹⁹⁾: „the climate of our day is hostile to income differentials . . . and to handsome profits at the extreme. These, however, are part of the cost of development”. Terecht heeft Mr. Van Leeuwen ²⁰⁾ erop gewezen dat een onderscheiding tussen belastingen op verteringen en op inkomens en winsten gewenst is. Terwijl door een verlaging van de eerste in het algemeen de consumptie in de hand zal worden gewerkt, zal een verlaging van de inkomstenbelasting iijver, spaarzin en zuinigheid stimuleren.

Daarnaast zullen middelen moeten worden gezocht om een deel der risicomidende besparingen naar de risicodragende sectoren te leiden. In het voorgaande werd hier reeds op gewezen. Het is noodzakelijk dat, bij de huidige nivellering, de werknemers een gedeelte van hun inkomen besparen voor het vormen van effectenbezit. Ik geloof dat dit mogelijk is. Keynes heeft gezegd dat het een „normal psychological law” is dat wanneer het reële inkomen verandert de consumptie dit ook doet, maar niet zo snel. Dit zou dus betekenen dat $\frac{\Delta C}{\Delta Y}$ altijd kleiner is dan 1. Dat in de na-oorlogse periode deze wet niet opging is waarschijnlijk te wijten aan de tendens tot nivellering; de (ongeschoolde) arbeiders zijn wellicht (nog) niet gewend aan de hogere inkomens. Daarnaast kan het zijn dat de verschuiving in het consumptiepatroon naar duurzame gebruiksgoederen, onder invloed van het consumentenkrediet, tijdelijk de verhouding $\frac{\Delta C}{\Delta Y}$ beïnvloedt. Het moet echter niet uitgesloten worden geacht dat de nadruk die de automatie legt op de betere scholing een denivellering meebrengt, bij een empirische geldigheid van een bepaalde interpretatie van het economisch motief. Dan kan het zijn dat de geschoolde arbeiders en technici gaan handelen zoals vroeger de welgestelden en de marginale geneigdheid tot consumeren kleiner wordt dan 1.

Indien de ondernemingen die automeren, hun werknemers weten te interesseren in spaarsystemen voor het verkrijgen van aandelen in de eigen onderneming dan voorzien zij op deze wijze gedeeltelijk in hun eigen vermogensbehoefte. De mening van Drs. Schmelzer ²¹⁾, dat kapitaalverschaffing door de werknemers door middel van de schepping van beleggingsmaatschappijen, die geheel of ten dele door werknemers zullen worden beheerd, een oplossing biedt, kan ik in de gekozen vorm niet geheel onderschrijven. Ik meen dat het doel ook kan worden

¹⁶⁾ „Automation”, uitgave van het „Department of Scientific and Industrial Research”, Londen 1956.

¹⁷⁾ Zie ook: Van Muiswinkel: „Schaarste aan risicodragend kapitaal?” in „Maandblad voor Bedrijfsadministratie”, oktober 1956.

¹⁸⁾ F. Kneschaurek: „Bevölkerungsprognose, Wirtschaftsentwicklung und Konjunkturpolitik” in „Industrielle Organisation”, 1956; nr. 10.

¹⁹⁾ Prof. W. A. Lewis: „Theory of Economic Growth”.

²⁰⁾ Zie: de „Haagse Post” van 8 september 1956.

²¹⁾ Drs. Schmelzer, in een rede voor afdelingen der K.A.B. te Voorhout op 25 augustus 1957.

Automatisering in de petroleumindustrie

Een korte schets van de automatisering in de petroleumindustrie zou kunnen beginnen met het definiëren van de begrippen automatisering en petroleumindustrie. Het streng bepalen van vooral het eerste begrip is lastig en het resultaat ervan interesseert gemeenlijk alleen de technicus. Daarom zal hier een andere methode worden gevolgd en zal aan de hand van een aantal voorbeelden enig inzicht worden gegeven *waar* in de petroleumindustrie automatisering plaatsvindt.

Voorbeeld I: Te velde.

Ofschoon in de raffinaderijsector veel is gepioneerd op het gebied van de automatisering, zal met een voorbeeld ontleend aan de winning van aardolie, worden begonnen.

Aardolievelden liggen in vele gevallen in afgelegen, om niet te zeggen onherbergzame, streken. Het produceren (uit de put brengen en voor transport geschikt maken), of het nu aardgas, aardolie of mengsels daarvan betreft, stelt de betrokken dienst dus nog al eens voor niet alledaagse problemen.

Zo produceert de Koninklijke/Shell Groep aardgas in de Canadese Staat Alberta in de Rocky Mountains, dichtbij de stad Calgary. Ten einde de produktie van de 11 putten, die zich over een afstand van 18 km uitstrekken, te waarborgen, dienden deze tot voor kort stuk voor stuk elke twee uur te worden geïnspecteerd, en wel het volle etmaal rond. Dit betekende, dat het personeel voor iedere ronde een reis moest maken van 45 km, en wel onder alle weersomstandigheden, dus ook in menig geval over door sneeuw geblokkeerde wegen en bij temperaturen die tot -45 gr. C kunnen dalen, omstandigheden die het optreden van persoonlijke ongevallen en averij bevorde-

(vervolg van blz. 881)

bereikt door middel van de bestaande (minder politiek getinte) beleggingstrusts. Het zou aanbeveling verdienen indien deze laatste zich meer dan tot nu toe bezig zouden gaan houden met het potentiële probleem van het effectenbezit der werknemers. Eveneens zou de toegankelijkheid van de beurs voor de „kleine man” vergroot dienen te worden.

Welke oplossing men ook kiest, het probleem is dat de hogere welvaart die de automatiseering met zich kan brengen (in de vorm van hogere lonen of lagere prijzen), eerst verwezenlijkt kan worden door investeringen te doen in automatiseering-apparatuur. Onze toekomstige welvaart is niet gediend door momentele loonsverhogingen; de gestegen produktiviteit moet in eerste instantie worden aangewend voor modernisatie van ons produktie-apparaat. Het moet een vingerwijzing zijn dat de risicodragende besparingen in 1924/29 : 45 pCt. en in 1953 : 31 pCt. hebben bedragen van de totale besparingen²²⁾ en dit terwijl in de toekomst enorme investeringen in de risicodragende sfeer nodig zullen zijn.

Eindhoven.

Drs. J. BOSCH.

²²⁾ Prof. Dr. C. F. Scheffer: „De financiering van de investeringen”, in „Economie”, maart 1956.

ren. Deze putten zijn onlangs aangesloten op een elektrisch meet- en regelnet, dat vanuit één centraal punt wordt bediend en waarbij zowel voor het uitvoeren van de meting, alsook het regelen van de bij de put opgestelde toestellen van één en hetzelfde voor alle putten gemeenschappelijk net gebruik wordt gemaakt.

Als de „pompmachinist” de knop indrukt, die de gewenste put gaat aanspreken, worden twee voor deze put typische stroomstoten over het gehele net uitgezonden. Alleen de bedoelde put „antwoordt”, d.w.z. reageert daarop en de bij deze put opgestelde meettoestellen worden ingeschakeld. Daarna drukt de machinist op de putbedieningsknop. Dit heeft tot gevolg, dat „vraagsignalen”, betrekking hebbende op de druk, de temperatuur, de produktiesnelheid, dan wel op het al of niet ingeschakeld zijn van de put, naar deze put worden overgebracht.

De meettoestellen antwoorden op deze vraagsignalen en worden ingeschakeld. Het antwoord bestaat uit een aantal pulsen terug naar de centrale. In totaal zijn 15 seconden nodig om een compleet antwoord van een put te verkrijgen, d.w.z. om te weten hoe de situatie ter plaatse is.

Op analoge wijze kan men behalve meten ook nog andere dingen doen, nl. bijv. de druk van een put *regelen* en een put geheel uitschakelen.

Voorbeeld II: In de raffinaderij.

In een raffinaderij worden grote hoeveelheden ruwe olie aan destillatie onderworpen; in de raffinaderij Pernis van de B.P.M. bijv. jaarlijks 12 mln. ton. Daarbij wordt de olie in een continuustroom door een in een verhittingsoven liggende pijpslang gepompt en tot op een nauwkeurig geregelde temperatuur verhit. Tijdens deze verhitting gaat een groot deel van de olie in damp over.

Het is er om te doen continue stromen van damp en vloeistof van constante samenstelling te vormen. Om dit te bereiken, moet het verdampingsproces worden geregeld en wel door regeling van de verbranding in de oven. Zonder voortdurend toezicht en ingrijpen zou de verbrandings-temperatuur ongewenst schommelen en zouden er derhalve produkten van niet constante samenstelling worden gefabriceerd.

Daalt bijv. de temperatuur van de uit de oven stromende olie, met het gevolg dat er damp van onjuiste samenstelling wordt gevormd, dan wordt deze temperatuurdaling onmiddellijk automatisch naar de klep, die de brandstof-toevoer naar de oven regelt, doorgegeven en wordt deze toevoer vergroot; het vuur gaat harder branden en de temperatuur van de te verhitten olie stijgt.

De bij de verhitting ontstane mist van hete vloeistof en damp wordt in fractioneerkolommen geleid, waar hij in fracties met verschillende kooktrajecten wordt gesplitst. Deze fracties worden resp. als damp van de top en als vloeistof vanaf verschillende hoogten van de kolom of van de bodem ervan uit de kolom continu afgevoerd en daarna gecondenseerd en/of gekoeld.

De eigenschappen van de fracties voldoen in vele gevallen nog niet aan de gestelde eisen. In zulke gevallen worden zij andermaal gedestilleerd (gefractioneerd) door

ze onmiddellijk, d.w.z. zonder tussentijdse opslag, naar bijgeschakelde fractioneerkolommen (volgkolommen) over te brengen, waarin op continue wijze een hernieuwde verwarming en een herhaling van het innig met elkaar in aanraking brengen van vloeistof en damp wordt uitgevoerd en de scheiding tussen de componenten wordt verbeterd.

Om het samenstel van tegelijkertijd en op verschillende plaatsen uitgevoerde bewerkingen in de hand te houden, moeten op vele plaatsen de hoeveelheden der toe- en afvloeiende stromen produkten, de temperaturen en de drukken ervan worden geregeld. Zo wordt, om te waarborgen dat het eindkookpunt van het aan de top van de hoofdkolom ontwijkende produkt constant blijft, een wisselende hoeveelheid van het aan die top afgedestilleerde produkt als gekoelde vloeistof ter plaatse teruggeleid, en wel meer naarmate dit eindkookpunt door ongewenste invloeden hoger wordt. De regeling van de betrokken hoeveelheid vloeistof vindt automatisch plaats.

Toevoer van vloeistof tot, resp. afvoer uit de volgkolommen wordt door automatische niveauregelaars geregeld. Wenst men de kwaliteit van de produkten die aan de bodem van elk der kolommen afvloeien op een constante waarde te handhaven, dan dienen deze produkten onder aan de kolommen aan een automatisch geregelde verhitte te worden onderworpen, die intensiever is naarmate er meer ongewenste lichte bestanddelen in voorkomen.

Als verhitingsbron wordt dikwijls hete olie afkomstig van een andere plaats van het proces en/of oververhitte stoom gebruikt.

De regeling van de destillatie is veel ingewikkelder dan uit bovenstaand kort gehouden voorbeeld kan blijken. Hoe gecompliceerd ze is, moge blijken uit het feit dat in een moderne destillatie-eenheid op 100 plaatsen wordt gemeten en geregeld.

Een vergelijking van een installatie voor het destilleren van ruwe olie uit de jaren dertig met een moderne installatie laat zien, dat de laatste veel groter is en dat ze aanmerkelijk meer van meet- en regelinstrumenten is voorzien (zie onderstaande tabel).

Bovendien zijn de huidige installaties veel samengestelder, daar zij zijn ontstaan uit de integratie van een aantal bewerkingen die eertijds op van elkaar gescheiden plaatsen werden uitgevoerd. Bij de oude destillatiemethoden fluctueerden de eigenschappen van de gemaakte produkten veel meer dan bij de hedendaagse. Het huidige produkt wordt in een constanter samenstelling dan vroeger afgeleverd; het is dus beter. Het kan thans daarom ook nauwkeuriger gespecificeerd worden, wat het voordeel heeft dat het beter aan de wensen van de gebruiker wordt aangepast.

	1930	1954
Gedistilleerde hoeveelheid in ton/etmaal	1.500	12.000
Aantal instrumenten	ca. 10	meer dan 100
Aantal personen voor de bediening per etmaal	20-25	ca. 10
Kosten voor de uitrusting met instrumenten	weinig	6 pCt. van de totale investering

Voorbeeld III.

Minder typisch voor de automatische regeling, maar toch een niet te verwaarlozen onderdeel van bepaalde raffinaderijen, zijn de in hoge mate gemechaniseerde instal-

aties voor het vullen van flessen met vloeibaar gas, waarbij dikwijls aan de lopende band wordt gewerkt en het reinigen, uitrusten, controleren en vullen achter elkaar geschiedt. Strikt genomen kan men daarbij van een automatisering (automatische regeling) slechts spreken ten aanzien van de automatische vulinrichting, die zichzelf uitschakelt wanneer de gewenste hoeveelheid in de fles aanwezig is.

Trekken van de automatisering.

De voorbeelden waarmee dit artikel begon laten duidelijk zien dat er meer en minder intensief wordt geautomatiseerd in de aardolie-industrie. Zo toonde het voorbeeld I een meting op afstand en een beperkte bediening op afstand waarbij de bedienende persoon nog een grote rol speelt.

Daarnaast toont het voorbeeld II kenmerken die meer wezenlijk zijn voor de aard en de graad van de automatisering en wel:

- 1o. het opnemen van een aantal afzonderlijk uitgevoerde trappen van bewerking in een samengesteld (geïntegreerd) systeem en
- 2o. het onderwerpen van zulk een systeem aan een automatische regeling, d.w.z. het opnemen ervan in een zichzelf regelende keten.

Gevolgen van de automatisering.

Vooraf het tweede voorbeeld, dat de automatisering in haar meest intensieve vorm laat zien, toont aan dat er als gevolg van de huidige automatisering bij vroeger vergeleken sprake is van een verhoging van de produktie per (destillatie-) eenheid.

Daarnaast is er de verhoging van het verbruik, meestal als een gevolg van de verbetering in kwaliteit. De scherpere eisen die de klant nu kan stellen scheppen nieuwe mogelijkheden voor hem. Immers, de kwaliteit van een brandstof voor vliegtuigmotoren kan beter worden aangepast aan de eisen die de motor stelt. Het gevolg daarvan is dat er meer km per uur kunnen worden afgelegd en dat er langduriger achtereen kan worden gevlogen vóór inspectie van de motor nodig is. Dit laatste heeft weer een uitbreiding van de luchtnetten en verlenging van de zonder tussenlanding uit te voeren trajecten, dus intensiever luchtverkeer, tot gevolg gehad. Deze intensificatie leidde weer tot een verhoogde vraag naar vliegtuigbenzine.

Groot is ook het effect geweest op de constructie en het ontwerpen van de verwerkingsinstallaties. De toepassing van een veelzijdige instrumentatie en het mechanisch laten bewegen van grote kleppen door op afstand bediende motoren, hebben de ontwerpers in staat gesteld de dimensies van de installaties te vergroten, hetgeen onmogelijk ware geweest met handbediening.

Hoewel de winstcapaciteit per installatie door haar ver-groete capaciteit is toegenomen, is het duidelijk dat dit alleen mogelijk is door eerst een veel grotere investering dan vroeger te doen. Daarnaast toonde het voorbeeld II ook dat de voordelen die de automatisering voor de fabrikant met zich brengt door de eis naar hoogwaardiger produkten van de kant van de afnemer weer gedeeltelijk teniet worden gedaan door de grotere produktiekosten die moeten worden gemaakt om ze te vervaardigen (bereiden).

Voorburg.

Dr. Ir. A. W. J. MAYER.

Automatisering in de elektrotechnische industrie

Als we onder een automatisch produktieproces verstaan een zelfwerkende fabricage — d.w.z. een proces, dat zonder menselijke tussenkomst functioneert — en ons losmaken van allerlei onjuiste en min of meer demagogische termen als „denkende” machines en „druk op de knop”-fabrieken, kunnen wij een indruk verkrijgen omtrent de automatisering in de elektrotechnische industrie door deze industrie op enige karakteristieke punten te vergelijken met enkele andere industrietakken. Daartoe zullen wij in het kort eerst de karakteristieke trekken der elektrotechnische industrie beschrijven.

Kenmerken der elektrotechnische industrie.

In de eerste plaats zien we hier een *snelle ontwikkeling* van nieuwe produkten. Men denke slechts aan radar, computers en televisie. Dit betekent, dat een niet gering deel der ontwikkelingsenergie wordt gericht op deze nieuwe artikelen. Tevens is hiervan het gevolg, dat deze weinig stabiel zijn, daar voortdurend nieuwe constructie-elementen worden toegevoegd.

Een tweede karakteristiek is dat de geproduceerde artikelen *niet groot* zijn en dus in het algemeen niet vragen om ingewikkelde transportsystemen. Men vergelijke bijv. een elektromotor met een dieselmotor.

Een derde belangrijk gegeven is, dat we onderscheid moeten maken tussen de *onderdelenfabricage en de montage* van de eindprodukten. De eerstgenoemde draagt het karakter van de fijn-mechanische industrie, waaraan vrij veel keramische en chemische elementen zijn toegevoegd. De montage bestaat voor een niet gering deel uit het bevestigen van onderdelen d.m.v. solderen, lassen, felzen enz. Bijna steeds worden vrij veel elementen — 10 is al een zeer gering aantal — samengebouwd.

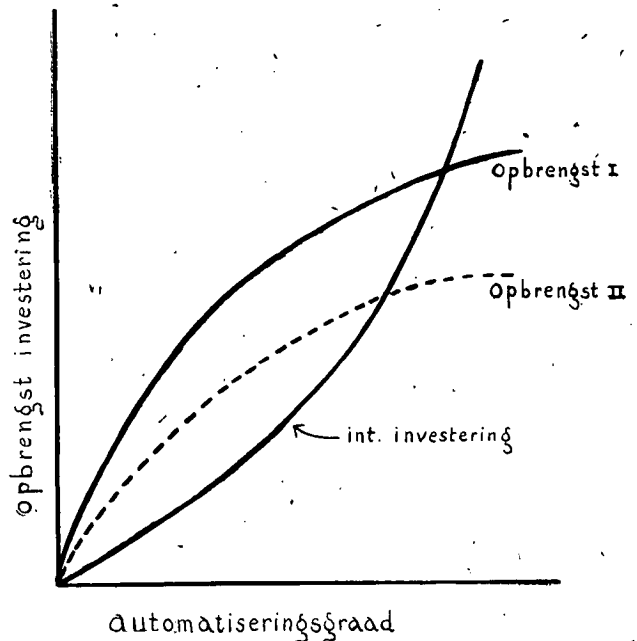
Ten slotte moet worden gewezen op de *grote verscheidenheid* in typen. Elk bedrijf klaagt daar over, maar de suikerindustrie of een automobielbedrijf leveren ongetwijfeld een minder brede range van artikelen dan een fabrikant van radio-apparaten.

Enige kenmerken van automatisering; invloed daarvan op de elektrotechnische industrie.

Alvorens nu over te gaan tot de eigenlijke vergelijking als eerder bedoeld, moeten enkele typerende trekken van de automatisering worden genoemd. In de eerste plaats is *veel tijd* vereist om de juiste methode te vinden. In de tweede plaats is de ontwikkelingscapaciteit van groot belang. Automatisering vereist nl. een vrij *hoge intellectuele investering*. In de derde plaats is er het *financiële aspect*. Men moet de apparatuur eerst investeren, alvorens de baten te ontvangen. Dit is overigens geen specifiek verschijnsel van de automatisering.

Het feit, dat het lang duurt, voordat men een automatisch produktieproces heeft ontwikkeld, houdt in, dat jonge, nog niet gestabiliseerde, artikelen zich weinig lenen voor automatisering. Dergelijke artikelen komen in de elektrotechniek veel voor. Direct hiermee verbonden is het probleem der intellectuele investering die zich con-

cretiseert in de ontwikkelingskosten. Een hogere graad van automatisering vraagt meer ontwikkelingsenergie dan een lagere graad, terwijl de opbrengst relatief dikwijls geringer wordt (wet van de verminderende meeropbrengst).



Een en ander is in bovenstaande figuur schematisch weergegeven. Voor een weinig stabiel — dus kort lopend produkt — is de opbrengst geringer dan voor een artikel dat zich slechts langzaam ontwikkelt en men zal er dus goed aan doen minder ver te automatiseren. (Men vergelijke de getrokken lijn met de gestippelde lijn uit de figuur).

Bij dit alles komt, dat een bedrijf zijn gewoonlijk te kleine, en in ieder geval beperkte, ontwikkelingsstaf moet verdelen over de produktontwikkeling en de ontwikkeling van de produktmiddelen. Hoe meer voor het eerste is vereist, hoe minder aan het tweede kan worden besteed. Stellig wordt in de elektrotechnische industrie veel tijd en geld besteed aan nieuwe artikelen, zodat de automatisering wel eens in het gedrang komt.

Ten slotte het financiële aspect. Hierover bestaan velerlei misvattingen. Men schermt met de bedragen, die per man moeten worden geïnvesteerd, als men gaat automatiseren, maar vergeet daarbij een vergelijking te maken tussen de investering per produktie-eenheid van een wel en niet geautomatiseerd proces. Voorts kijkt men gewoonlijk alleen naar de investering in machines, maar vergeet die in gebouwen en voorraden tevens in de beschouwingen te betrekken. Er zijn voorbeelden te over, waarbij de som der drie bedragen niet of nauwelijks hoger wordt door een overgang op een automatisch produktieproces. In wezen betekent dit dat de investeringen in de elektrotechnische industrie niet de grote rem zijn of moeten zijn om te automatiseren. Dit geldt temeer,

daar er vele andere motieven zijn om te automatiseren dan alleen het kostenaspect. Kwaliteitsoverwegingen, ontstaan onder druk van de ontwikkeling der gestelde eisen, dwingen bijv. veelal tot uitschakeling van menselijke tussenkomst.

Na deze beschouwingen is het eenvoudig de situatie te tekenen. De onderdelenfabricage zal daarbij apart moeten worden gezien van de montage.

In de onderdelensector zien we betrekkelijk weinig automatisch transport om de eenvoudige reden, dat daaraan uit een oogpunt van kosten weinig behoefte is. Op een buitenstaander maken deze vormen van automatisering gewoonlijk een diepe indruk, en als zodanig krijgt men dus het idee, dat weinig geautomatiseerd is. Voor de eigenlijke fabricage geldt het bovenstaande echter niet. In vele gevallen vindt men processen, waarbij een vrij hoge graad van automatisering is bereikt. Men ziet dus fabricageprocedures die een groot deel der uit te voeren bewerkingen zonder menselijke tussenkomst verrichten. Naar het uiterste is echter veelal niet gestreefd, enerzijds door de felle ontwikkeling zodat dit niet lonend is, anderzijds door een gebrek aan tijd.

In de montagefabrieken zien we een heel ander beeld. Hier is nog maar weinig geautomatiseerd. De gloeilampenindustrie vormt een uitzondering daarop. Zij is ouder en men verwerkt er minder onderdelen dan in bijv. de apparatenindustrie, de industrie voor elektronenbuizen, de elektromotorenindustrie enz. Bovenal is de ontwikkeling er minder stormachtig.

In deze situatie komt snel verandering; tenminste daar, waar het gaat om grote series, zoals bij de bouw van radio- en televisie-ontvangapparaten, van stofzuigers enz. Hier ziet men montagemachines ontstaan, die uiteraard ingewikkeld zijn en als zodanig niet in korte tijd ter beschikking komen. Er wordt echter veel aandacht aan besteed. Dit geldt, voor zover schrijver dezes bekend, nog niet voor de productie van kleine series. In de metaalbewerkingsindustrie ziet men reeds machines op de markt, die een automatische productie verzekeren van kleine series. Montagemachines, geschikt voor kleine series elektrische apparaten, zijn echter nog niet op de markt.

Automatisering in de elektrotechnische industrie en enige andere industrietakken.

Ten slotte de vergelijking met enkele andere industrietakken. In de automobiellindustrie, waar het begrip „automation” is ontstaan, heeft men, evenals in de elektrotechnische industrie, onderdelenproductie en montage. Beide zijn in hoge mate geautomatiseerd. Het essentiële verschil is echter dat de ontwikkeling in de automobiellindustrie veel langzamer is. Gedurende de laatste twintig jaar zijn weinig nieuwe artikelen aan de reeks toegevoegd. Men kan zich concentreren op de automatisering. Daarbij is ook aan het transport veel aandacht besteed, wat gezien het volumieuze karakter van het produkt begrijpelijk is.

Bij vergelijking met de energiebedrijven zien we weer het verschil in ontwikkelingstempo, maar veel essentiëler in dit verband is het feit, dat energiebedrijven geen of nagenoeg geen verscheidenheid in produkten kennen. Het gaat daar om continuprocessen. Uit het verband, gegeven in de voorgaande figuur, volgt dan direct dat een hoge graad van automatisering gewenst is en, gezien de geringe produktontwikkeling, ook bereikbaar. Het transport verloopt hier wel geheel zonder voortdurende menselijke bewaking en tussenkomst; gezien het speciale

karakter daarvan. Het is dan ook geheel begrijpelijk dat de elektrotechnische industrie veel minder ver is geautomatiseerd dan de energiebedrijven.

Voor de textielindustrie geldt weer dat het ontwikkelingstempo lager is dan bij de elektrotechnische industrie. Deze bedrijfsgroep is dan ook vele malen ouder, terwijl schrijver dezes de indruk heeft, dat de technologie minder gevarieerd is. Men denke aan de verschillen tussen elektromotoren, televisie, gloeilampen, telefonie en stofzuigers. Dit wil zeggen, dat in de textielindustrie een sterkere concentratie mogelijk is geweest op de ontwikkeling van bepaalde automatische produktiemethoden.

De chemische industrie heeft in vele gevallen een zeer hoge graad van automatisering bereikt. Dit behoeft ook geenszins verwondering te wekken daar chemische processen van nature zelfwerkend zijn. Het ontwikkelingstempo is stellig ook hoog zodat uit dien hoofde geen verschil met de elektrotechnische industrie valt waar te nemen. Wel moet gewezen worden op het niet aanwezig zijn van „montage”, wat overal een ingewikkelde en sterk op het menselijk gevoel gebaseerde activiteit is geweest en daarom moeilijk zelfwerkzaam is te maken.

Conclusie.

Na de overigens summiere vergelijking met enige andere industrietakken kan het volgende worden geconcludeerd. De elektrotechnische industrie is op het gebied der automatisering niet toonaangevend. Dit kan eensdeels worden toegeschreven aan de stormachtige ontwikkeling in de breedte die dwong tot het besteden van veel energie aan de ontwikkeling van nieuwe produkten. Anderzijds zijn mede onder invloed dezer ontwikkeling en de veelzijdigheid der toegepaste technologieën bedrijfseconomische remmen aanwezig die een snelle voortgang in sterkere mate belemmeren dan in meer gestabiliseerde industrietakken als de textiel- en automobiellindustrie. Transportsystemen, die veelal een grote indruk maken, zonder evenwel van essentiële betekenis te zijn voor de bereikte graad van automatisering, vindt men in de elektrotechnische industrie weinig, gezien het geringe volume, dat wordt verwerkt.

Een en ander wil niet zeggen dat niets is bereikt. Het tegendeel geldt in ieder geval voor de onderdelenfabricage. Vele geheel of nagenoeg geheel zelfwerkende produktiemethoden worden daarbij toegepast. Vóór de montage geldt dit minder, maar een snelle voortgang wordt momenteel gemaakt. Dit wil zeggen dat in deze sector zich de grootste wijzigingen zullen voordoen.

Eindhoven.

A. H. SCHAAFSMA.

verladen

*Geïllustreerd tijdschrift gewijd
aan het interne transport en
aan expeditievraagstukken*

Een gratis proefnummer wordt U
gaarne toegezonden door de

Adm. VERLADEN - Postbus 42 - Schiedam

Voortgang van de „automation” in de Verenigde Staten

Hoewel gedurende de korte tijd, dat het begrip „automation” wordt gebruikt, met meer of minder succes is getracht hiervan een definitie te geven, wordt een duidelijker beschrijving verkregen, indien de inhoud van het begrip in drie variëteiten wordt verdeeld, nl.:

- a) De zgn. „Detroit automation”, genoemd naar de plaats waar deze voor het eerst door de industrie werd ingevoerd. Hieronder verstaat men een productieproces, waarbij de te bewerken produkten automatisch langs de verschillende bewerkingsstations worden geleid, teneinde daar automatisch te worden bewerkt. Bij automation van deze soort ligt de nadruk vooral op het gebied van de werktuigbouwkunde.
- b) Het gebruik van de zgn. „feed-back”-systemen, waarmee de produktie wordt gecontroleerd en geregeld. „Feed-back” is eigenlijk een systeem, waarmee een verrichte bewerking wordt vergeleken met de bewerking zoals deze had moeten worden verricht en waarbij in geval van een ongelijkheid wordt gecorrigeerd. Deze variëteit van automation is zowel op de werktuigbouwkunde als op de elektronica gebaseerd.
- c) Elektronische rekenmachines, welke het mogelijk maken om gegevens te bewaren en welke in staat zijn tot het uitvoeren van zowel eenvoudige als gecompliceerde bewerkingen aan de hand van deze informatie. Deze ontwikkeling komt geheel voor rekening van de elektronica.

Sprekende voorbeelden van wat door middel van automation kan worden bewerkstelligd zijn er legio: de produktie van gloeilampen door de General Electric Company, welke hiervan 90.000 stuks per uur vervaardigt, zou met gebruikmaking van de produktiemethoden van 1927, 75.000 arbeidskrachten vergen; met de in 1934 ten dienste staande technieken zouden hiervoor 4.000 arbeidskrachten nodig zijn, terwijl daarvoor in 1954 slechts 230 arbeidskrachten benodigd waren.

Als voorbeeld van de invloed van automation op de kostprijs van een produkt kan de ballpen-industrie dienen. Ontwikkeld aan het einde van de laatste wereldoorlog werden deze ruim tien jaar geleden in geringe hoeveelheden op de markt gebracht à ca. \$ 10 per stuk. Thans is hieruit een industrie gegroeid met een afzet van 700 mln. ballpennen per jaar, vervaardigd door 24 fabrikanten. Een van deze firma's, gevestigd te New York, brengt een set van vier pennen in verschillende kleuren in plastic étui op de markt voor een verkoopprijs van \$ 0,98. Bij navraag bleken de produktiekosten voor de fabrikant \$ 0,52 te bedragen, terwijl de inkooprijs voor de kleinhandel \$ 0,60 per set bedroeg. De omzet van deze fabrikant bedraagt ca. 36 mln. pennen per jaar en hij verklaarde zijn produktie te kunnen verdubbelen of verdrievoudigen zonder enige wijziging in de beschikbare apparatuur aan te brengen. Daar de automation gevolgen heeft in verscheidene sectoren van het economisch leven, zal in het onderstaande een aantal facetten nader worden belicht.

Verschuiving in de beroepen.

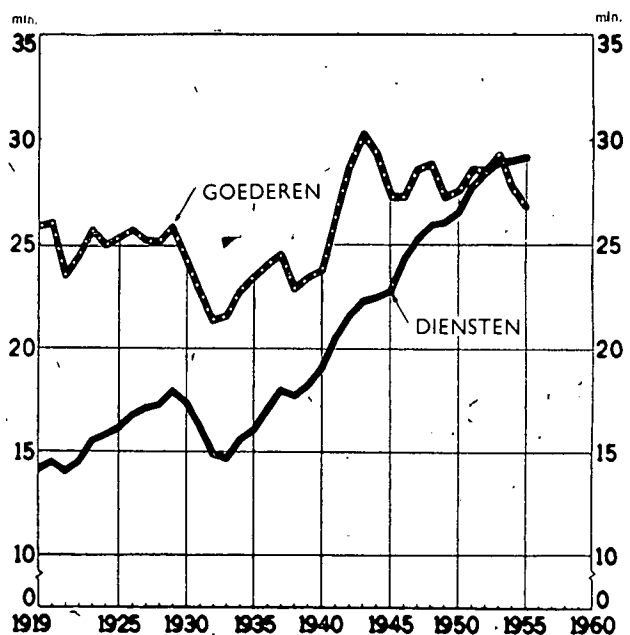
Wanneer wij de industriële activiteit onderscheiden naar twee categorieën, nl. een goederenproducerende en een dienstenverlenende (onder de eerste categorie rekent men landbouw, mijnbouw, industriële produktie en bouwrijverheid, terwijl onder de tweede wordt gerekend handel, bankwezen, dienstenverlening, overheid, transport en verbindingen), dan blijkt, volgens bijgaande door het „U.S. Department of Labor” opgestelde grafiek, dat enige jaren geleden een gelijk aantal personen werkzaam was in ieder van deze beide takken, terwijl in 1919 het in de goederenproduktie werkende aantal nog ca. tweemaal zo groot was als het aantal in de dienstenverlenende sector werkzaam.

Dat vooral de laatste jaren de dienstverlening zeer sterk is toegenomen moge blijken uit onderstaande verschuivingen in de werkkrachtverdeling, welke plaatsvonden tussen 1953 en heden. Hierbij dient te worden opgemerkt dat thans de jaarlijkse toename van de werkende bevolking ongeveer 1,1 pCt., zijnde 750.000 personen, bedraagt.

Toename van het aantal werkzame personen in	de handel	1.000.000
„ „ „ „ „ „ „ „	de overheidsdienst	500.000
„ „ „ „ „ „ „ „	de dienstenverlening	900.000
„ „ „ „ „ „ „ „	het bankwezen, verzekering enz.	300.000
„ „ „ „ „ „ „ „	de bouwrijverheid	675.000
Afname „ „ „ „ „ „ „ „	de industriële produktie	550.000

De ervaring leert dat personen in de jongere en oudere leeftijdsgroepen zich meer aangetrokken voelen tot de dienstenverlenende sector dan de personen in de tussenliggende leeftijdsgroepen. Dat in de komende twintig jaar

*Werkgelegenheid in de goederenproducerende sector
vergeleken met die in de dienstenverlenende sector
(jaargemiddelden 1919-1955)*



de dienstenverlenende sector, gezien de verschuivingen welke tot 1975 in de omvang van de verschillende leeftijdsgroepen zullen plaatsvinden, nog sterker zal groeien, kan worden afgeleid uit onderstaande tabel, waarin de verschuivingen in de grootte van de verschillende leeftijdsgroepen zijn vermeld.

Leeftijdsgroepen

(in mln.)

	14-19 jaar	20-24 jaar	25-44 jaar	45-64 jaar	65 jaar en ouder	totaal
aantal personen in 1950	12,8	11,7	45,4	30,6	12,3	112,8
aantal personen in 1975	22,7	18,9	53,2	43,1	20,7	158,6
toename in pCt. ...	77	62	17	41	69	41

Opleiding en herscholing.

Hieronder valt de opleiding van nieuw personeel en de herscholing van personeel, dat door de automation zijn werk heeft verloren, te verstaan. Daarbij moet worden opgemerkt, dat men ook vaak zelf van werkkring verandert: in 1956 veranderde 20,7 pCt. van alle arbeidskrachten van betrekking.

De vraag naar geschoold personeel is als steeds zeer groot, terwijl men over het algemeen van mening is, dat de automation een hogere graad van geschooldheid zal vereisen, of zoals onlangs een woordvoerder van de Ford Motor Co. het stelde: „The handtrucker of today replaced by a conveyor belt might become tomorrow's electronics engineer”.

De laatste jaren is men er aan een aantal universiteiten toe overgegaan een tweejarige cursus te geven voor de opleiding tot zgn. technicians; naar personeel met dit scholingsniveau is zeer veel vraag. Met betrekking tot de herscholing staan de werknemersorganisaties op het standpunt dat de fabrikant bij de berekening van vervanging van machines door automation-apparatuur, ook de kosten voor omscholing van het personeel moet incalculeren. Een voorbeeld van het laatste moge zijn, dat de Ford Motor Co. enige maanden geleden, mede onder pressie van de United Automobile Workers Union, haar bedrijfsschool heeft geopend voor oudere arbeidskrachten welke door automation hun werk verloren.

Standpunt van de werknemersorganisaties.

In het algemeen zien de labor unions, met een totaal van ca. 16 mln. leden achter zich, in de invoering van automation een positieve bijdrage tot de verhoging van de

produktiviteit en daardoor ook van de levensstandaard. Zoals steeds zien zij de verhoogde levensstandaard graag gelijk verdeeld tussen vrije tijd en verhoogd salaris.

De produktiviteit neemt jaarlijks toe met 3 à 4 pCt., terwijl de lengte van de werkweek afnam van 69,8 uur in 1850, via 60,2 uur in 1900, 49,7 uur in 1920 en 44 uur in 1940 tot ruim 40 uur thans. Men kan door middel van een eenvoudige extrapolatie voorspellen wat de verlangens voor de toekomst zullen zijn. De invloed van een verkorte werkweek op de nieuwe industrieën, bijv. die welke sport-artikelen e.d. vervaardigen, moge blijken uit het feit, dat ca. 15 pCt. van de totale produktie van de Staat California bestemd is voor recreatie. De produktie van waterskis bijv., welke tien jaar geleden nagenoeg nihil was, bedraagt thans, volgens een recent bericht uit Wall Street Journal, 250.000 paar per jaar met een verkoopwaarde van \$ 6,5 mln.

Technologische verschuivingen.

Wat dit betreft is er een aantal open vragen; één daarvan is, of de automation centralisatie of decentralisatie van de industrie met zich brengt. Dit onderwerp wordt uitvoerig bestudeerd doch men blijft voorlopig nog een antwoord hierop schuldig.

Ook de vraag hoe de optimale grootte van een bedrijf door de automation wordt beïnvloed is momenteel nog moeilijk te beantwoorden. Een mogelijke indicatie hiervan zou men kunnen verkrijgen aan de hand van de resultaten van een survey, onlangs verricht door de American Society of Tool Engineers. In het betreffende rapport worden de percentages voor de voor 1957 bestelde automation/niet-automation apparatuur gepubliceerd, waarbij tevens een verdeling wordt gemaakt tussen firma's van verschillende grootte. Voor bedrijven met een aantal employé's tussen 250 en 1.000 bleek dit percentage het grootst te zijn, nl. 30; voor grotere bedrijven was het percentage 20, terwijl het het laagst was voor bedrijven met minder dan 250 employé's, nl. tussen de 15 en 20. Enige voorzichtigheid bij het interpreteren van deze cijfers moet echter wel worden betracht, daar geen cijfers bekend zijn voor een wat langere periode.

Een mogelijke grote omwenteling kan worden veroorzaakt door het invoeren van de door middel van een computer geregelde metaalbewerkingsmachine, waarmee het mogelijk is kleine series en zelfs een enkel produkt onder nagenoeg volkomen gelijke gunstige economische omstandigheden te bewerken, als thans bij de massapro-

(Advertentie)

Telefoonnummers 41331 en 45912

SERVICEBUREAU
VOOR MECHANISCHE
ADMINISTRATIE

SLUITER

NIEUWE HERENGRACHT 31
AMSTERDAM-C.

stelt bedrijven, welke niet over een eigen ponskaarteninstallatie beschikken, in de gelegenheid toch van de voordelen van het ponskaartensysteem te profiteren.

duktie het geval is. De eerste van de, grotendeels bij het Massachusetts Institute of Technology ontwikkelde, in drie dimensies geregelde freesbank, wordt dezer dagen geleverd aan de Martin Co. te Baltimore en is bestemd voor het verrichten van gecompliceerde nauwkeurige bewerkingen. Dat de vliegtuigindustrie in deze de spits afbijt is, gezien de relatief kleine series waar het hier om gaat, wellicht een bevestiging van het bovengestelde. Ook de Ford Motor Co. heeft zich uitgelaten over het onderzoeken van de mogelijkheid van het toepassen van deze apparatuur voor het vervaardigen van hun stempels, waarbij het eveneens om zeer kleine series gaat.

De markt voor automation-machines.

Indien men de zich sterk uitbreidende markt voor meet- en regelapparatuur hier buiten beschouwing laat, dan kan worden aangenomen, dat met de huidige stand van de ontwikkeling van automation-apparatuur 16 pCt. van het machinepark van de metaalbewerkingsindustrie economisch verantwoord kan worden omgeschakeld op automation. De automobiellindustrie is in deze groep toonaangevend: 25 pCt. van de orders voor 1956 en meer dan 33 pCt. van de orders voor 1957 betroffen automation-apparatuur. Ook de vliegtuigindustrie toont zich meer en meer automation-minded; orders voor apparatuur voor 1957 betroffen voor meer dan 20 pCt. automation-uitrusting.


Wanneer wij de eerdergenoemde 16 pCt. van het om te schakelen Amerikaanse machinepark nader beschouwen dan zien wij dat dit o.a. de vervanging inhoudt van meer dan 200.000 draai-, frees- en boorbanken, meer dan 55.000 slijpmachines e.d., nagenoeg 50.000 persen e.d. en ongeveer 25.000 produktie-lasapparaten. Nemen we *alle* produktie-apparatuur tezamen, dan zien wij dat voor 1956 18 pCt. en voor 1957 22 pCt. van de orders automation-apparatuur betrof.

De elektronische industrie.

Deze neemt een sleutelpositie in zowel voor het vervaardigen als voor het toepassen van automation-apparatuur en het is interessant om te zien, dat deze industrie, welke in 1923 een omzet had van \$ 54 mln., is uitgegroeid tot een industrie waarvan men verwacht dat dit jaar de omzet \$ 6,9 mrd. zal bedragen, waarvan \$ 1,5 mrd. voor rekening komt van de televisie- en radio-industrie.

De invloed, welke automation tot dusver heeft gehad op de kostprijs en de afzetmogelijkheden van televisietoestellen, kan het best worden geïllustreerd door onderstaande cijfers. In 1947 bedroeg de produktie in de Verenigde Staten 178.000 toestellen met een gemiddelde fabrieksprijs van \$ 280, terwijl de beeldgrootte hiervan 7 inch bedroeg. Voor 1956 waren deze cijfers: produktie ca. 7.400.000 toestellen; gemiddelde fabrieksprijs \$ 125 en een gemiddelde beeldgrootte van 21 inch.

In het bovenstaande is slechts een gering aantal aspecten van de automation belicht. De invloed van een uitgebreider toepassing van elektronische rekenmachines e.d. op de ca. 8.5 mln. arbeidskrachten tellende kantoorpersoneels-groep zal in de niet te verre toekomst blijken; men acht momenteel de kantoorpersoneelsgroep het meest kwetsbaar voor de invoering van automation. Met behulp van de computers, waarvan alleen de General Electric Co. er reeds 32 in gebruik heeft, wordt het echter ook mogelijk gemaakt werkzaamheden vollediger en dus meer efficiënt te verrichten. De administratie van de Public Housing



Spinners, Wevers en Finishers
van
Katoenen en Rayon Manufacturen

(Advertentie)

Administration, welke tot voor kort door middel van steekproeven werd verricht en welke thans met behulp van de computer van het National Bureau of Standards in haar geheel wordt uitgevoerd, moge hiervan een voorbeeld zijn.

Het onderhoud, verbonden aan de automation-apparatuur, de organisatie van de invoering van automation en recreatiemogelijkheden zijn punten welke in de Verenigde Staten eveneens in de volle belangstelling staan. Voorts brengen de nieuwe gecompliceerde werkwijzen een aantal nieuwe „technieken” met zich; de „operations research” en de „human engineering” zijn hier voorbeelden van. Zelfs in de Verenigde Staten beseft men dat men nog pas aan het beginpunt staat van de „automation age” en het is interessant en leerzaam de ontwikkelingen dienaangaande te volgen.

Washington D.C.

W. C. L. ZEGVELD.

BOEKBESPREKING

F. Pollock: Automation; de tweede industriële revolutie en haar economische en sociale gevolgen. (Automation; Materialien zur Beurteilung der ökonomischen und sozialen Folgen). Nederlandse vertaling: H. Nijhoff. H. J. Paris, Amsterdam 1957, 254 blz., f. 12,50.

Het economisch reageren wordt nog steeds bepaald door de grote inzinking in de jaren dertig. Zoals een kind, dat zich eenmaal duchtig heeft gebrand, terugwijkt als er weer

vuurwerk wordt afgestoken, zo kijken we beducht, als nieuwe wonderen van economische potentie worden beloofd. Uit deze geest lijkt mij ook het boek van Pollock over automation geschreven.

De voorbeelden van automatisering van technische en administratieve processen beginnen op velerlei gebied talrijk te worden. Pollocks boek ontleent een deel van zijn waarde aan de vele en duidelijke voorbeelden, die hij uit velerlei literatuur heeft samengesteld. Er zijn twee primaire reacties mogelijk: himmelhoch jauchzend of zum Tode betrübt. Men kan naast de automatisering de kernenergie nog met een kwieke tongbeweging in het gesprek brengen, en dan op grond van de, onoverzienbare, consequenties van twee uitlopers van het menselijk denken het eind van de schaars-te-economie voorspellen. Men kan ook, de starheden en verdelingsproblemen in economisch proces en economische orde indachtig, in wanhoop concluderen, dat de bestaande economische orde deze technische verschuiving niet zal kunnen verwerken; de hieruit voortkomende werkloosheid zal de maatschappij, die wij kennen, breken.

Pollock is een economist; waar de „state of bliss” wordt geproclameerd, ziet hij allereerst een doolhof. De schaarste aan goederen moge door nieuwe produktiewegen relatief verminderen, hij ziet twee nieuwe dreigende schaarsten: schaarste aan vraag naar ongeschoolde en geoefende arbeid en schaarste aan waardering voor alle werkenden, die niet geschikt zijn om zich omhoog te werken naar de relatief krimpende groep van regelaars, bestuurders en steunende technici.

Dit zijn de twee kernvragen uit het boek: wat zullen de macro-economische gevolgen, wat zullen de sociologische gevolgen van de automatisering zijn?

Indien men een weinig heeft nagedacht over de automatisering dan is het duidelijk, dat men in een voorlichtend boek van handzame omvang de problemen slechts kan afromen. Dit is de schrijver gelukt.

Het boek is als het ware in twee lagen opgebouwd. Eerst gegevens over het begrip automatisering en de werking daarvan, gevolgd door een voorlopige beschouwing over de gevolgen voor het economisch proces. Dan komt de ontwikkeling der automatisering sinds 1954 ter sprake, gevolgd door een verdergaande analyse van de economische invloed van de automatisering. Compositorisch is dit knap — gegeven de vrees als uitgangspunt — omdat de suggestie van het naar voren springen der nieuwe technieken door een veelheid van materiaal wordt opgeroepen voor de, koelgehouden, theoretische analyse weer begint. Een hoofdstuk wordt dan gewijd aan de sociale gevolgen.

Het slothoofdstuk heet: automation — zegen of vloek? De schrijver concludeert: „Het gaat er maar om, naar voren te brengen, dat alleen een „geplande” economie de automation aan zal kunnen”. De conclusie zal voor velen het vraagteken achter zegen of vloek laten staan. Toch schijnt zij onweerstaanbaar.

Voor degene, die een gids zoekt bij zijn pogen om over de automatisering en haar gevolgen te denken, is dit een goed boek. Voor zover men buiten de problemen staat, geeft het betoog in zijn beknoptheid een afgeronde voorstelling; voor zover men geschoold is, geeft het aanknopingspunten voor verder denken. Wat kan men meer van een boek in de beginfase van een ontwikkeling eisen?

H. W. L.

Refereer aan annonces in „E.-S.B.”

Friedrich Pollock:

AUTOMATION

de tweede industriële revolutie en haar economische en sociale gevolgen f 12,50

BESTELT UW EXEMPLAAR BIJ:



De Wester Boekhandel

GESPECIALISEERD
OP ECONOMISCH GEBIED

NIEUWE BINNENWEG 331 — ROTTERDAM

Telefoon 32076-53941 : Giro 18961

Een literatuurlijst van boeken over moderne bedrijfsontwikkeling (operation-research - computers - automation) zullen wij U op verzoek gaarne toezenden

Onze jarenlange ervaring en onze afdeling Bedrijfsadviezen staan te Uwer beschikking, wanneer U problemen hebt op te lossen bij het automatisch verpakken van Uw produkten. Doe gerust een beroep op ons. Wij zijn gewend het bedrijfsleven te dienen.

N.V. AUCTOR

... en wij automatiseren een groot gedeelte van de sociale verzorging van uw personeel. Ook dit belangrijke werk verdient uw volle aandacht.

**N.V. DE NEDERLANDSE
AUTOMATEN MIJ.**

KANTOREN: ZWARTEWEG 16 — DEN HAAG

TEL. 113781—182167



Overweegt U eens ook

E.-S.B.

in Uw publiciteit te betrekken !!!

beschikbare krachten

ENERGIEKE JONGEMAN

30 jaar, d.m.v. zelfstudie in bezit van extraneus 5 j. H.B.S.-B, PBNA constructeur en diverse technische middelbare bedrijfsdiploma's, momenteel avondstudie in acad.-econ. richting volgend, zoekt een hem passende werkkring. Ervaring als organisator in coördinerende staffunctie, en een gedegen technische praktijk. Br: no. E.-S.B. 41-1, Postbus 42, Schiedam.

Nico ter Kuile & Zonen n.v.

Bontweverijen en Ververijen
 Postbus 49 - ENSCHEDE

zoekt tegen 1 april 1958 of eerder een

TOP-FUNCTIONARIS

ter directe assistering van de Directie.

Van de functionaris wordt verwacht, dat hij bezit: Financiële capaciteiten ter beoordeling van Balansen, Verlies- en Winstrekeningen etc. Beheersing Kostprijsofbouw, Calculatie en Na-calculatie; Systematiek. De functionaris kan worden belast met de waarneming van het Directie-secretariaat.

De taak in ons bedrijf met ca. 2000 werknemers is dus een leidinggevende. Sollicitanten met enige ervaring op textielgebied, event. economisch geschoold en/of met accountants- en/of efficiency-ervaring, genieten de voorkeur.

Gegadigden, vallende binnen de leeftijdsgrenzen van 30 tot 50 jaar, wordt verzocht hun sollicitaties, onder opgave van geloofsrichting en bijvoeging van een recente foto, eigenhandig te schrijven en te richten aan de Directie der N.V. onder vermelding: *Strikt persoonlijk.*

PRINSESSEJACHT

„DE GROENE DRAECK”

Een even verrassend als rijk geïllustreerd boekwerk over historie, ontwerp, bouw en inrichting van een echt Nederlands jacht-type

In linnenband, op zwaar kunstdruk 92 pag. met uitslaande foto en aquarellen in kleuren **f 9.50**

Verschijnt eind oktober

EEN RELATIE-GESCHENK BIJ UITSTEK *

Verkrijgbaar bij de boekhandel en bij de uitgever

n.v. Kon. Ned. Boekdrukkerij H. A. M. Roelants
 Schiedam

* Voor nadere inlichtingen: tel. 0 1800—69300 toestel 1

*Deze aflevering werd, in opdracht van het Nederlandsch
Economisch Instituut te Rotterdam, gedrukt op de persen
van de N.V. Koninklijke Nederlandsche Boekdrukkerij
H.A.M. Roelants te Schiedam*

