

De hydrostatische overbrenging als onderdeel van de aandrijftechniek

Citation for published version (APA):

Schlösser, W. M. J. (1972). De hydrostatische overbrenging als onderdeel van de aandrijftechniek. *De Ingenieur*, 84(20), A441-A446.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1972

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

uitgesloten dat het bekken in de Markerwaard minder groot van inhoud behoeft te zijn dan wanneer het in het IJsselmeer zou worden gesitueerd.

Indien planologische redenen daartoe nopen kan het bekken ook in Zuidelijk Flevoland komen; de grondduiker onder het Oostvaardersdiep moet in dat geval veel grotere afmetingen krijgen omdat hij de hoofdvoeding mogelijk moet maken.

Een plaats, grenzend aan het Oostvaardersdiep, schijnt in

beide gevallen gewenst om spuing op dat Diep mogelijk te maken, zodat gedeeltelijke verversing mogelijk is als het water in het bekken na een droge periode een minder goede kwaliteit dan het IJsselmeerwater zou hebben.

Resumerende zou ik willen aanbevelen, ernstig te overwegen om het bekken voor de drinkwatervoorziening niet in het IJsselmeer, maar in de Markerwaard, c.q. in Zuidelijk Flevoland, te situeren met een hoofdvoeding uit het IJsselmeer en een secundaire voeding rechtstreeks uit de IJssel.

Techni-Show 1972

26 mei ... 3 juni in het Jaarbeurs Congressentrum te Utrecht

Achtergrondinformatie van een aantal technieken waarvan de apparatuur op de Techni-Show zal worden getoond.

I. Inleiding

Nog één week en dan gaat wederom de 4-jaarlijkse manifestatie 'Techni-Show' van start.

De Techni-Show is de grootste Nederlandse vakbeurs op het gebied van machines, apparaten, gereedschappen en hulpmiddelen voor de metaal- en houtverwerkende industrie in de ruimste zin des woords.

Alvorens nader in te gaan op de verschillende onderdelen van het tentoonstellingsprogramma zullen we eerst wat dieper ingaan op enige algemene aspecten van de metaal- en houtverwerkende industrie in ons land. Deze spectaculaire bedrijfstak is nog steeds een van de belangrijkste peilers van onze nationale economie.

Het is bekend dat naast enkele zeer grote bedrijven die ons land op dit gebied kent, er vele honderden middelgrote en kleine bedrijven zijn, die samen een belangrijk deel van het nationaal inkomen voor hun rekening nemen en daarmee essentieel zijn voor de werkgelegenheid in ons land.

Deze industrietak heeft veel aantrekkelijke kanten. In de eerste plaats is hij geen milieuvervuiler (een heel belangrijke factor) In de tweede plaats kan hij werkgelegenheid verschaffen aan nog meer mensen. Voorts kan hij in het algemeen overal in Nederland worden gevestigd en levert hij produkten die nog niet in minder ontwikkelde gebieden kunnen worden vervaardigd.

Essentieel is daarbij dat de ondernemer beschikt over een modern geoutilleerd machinepark en efficiënte produktiemethoden, die er garant voor staan dat kwaliteitsprodukten tegen concurrerende prijs kunnen worden vervaardigd. Hiertoe is het noodzakelijk dat de ondernemer zijn investeringen zorgvuldig voorbereidt. Het belangrijkste medium daartoe is de komende Techni-Show, die de modernste ontwikkelingen op dit gebied toont. Daarmede komen wij dan op de verschillende sectoren van deze manifestatie, waarvan het leeuwedeel gevormd wordt door de sector machines en gereedschappen voor metaal- en houtbewerking.

Deze indrukwekkende inzending is ondergebracht in de Bernhard-, Irene- en Marijkehal. Op een totale oppervlakte van ruim 20 000 m² netto expositieruimte tonen ca. 220 ondernemingen hun produkten. Een belangrijk accent valt hierbij op

de numeriek-bestuurde machines. De inzending van machines en gereedschappen voor metaal- en houtbewerking is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met de Vereniging Technisch Centrum te 's-Gravenhage.

Een tweede essentieel onderdeel van de Techni-Show wordt gevormd door de sector hydrauliek en pneumatiek in de Margriethal. Onder auspiciën van de Groep Fabrikanten van Hydraulische en Pneumatische apparatuur (G.H.P.), de Vereniging Voor Hydrauliek (V.V.H.) en de Vereniging van Importeurs van Pneumatische werktuigen (V.I.P.) wordt een zeer representatief internationaal aanbod van hydraulische en pneumatische apparatuur, alsmede luchtcompressoren getoond. Nog nooit waren op een Nederlandse beurs deze groepen zo volledig en gevarieerd aanwezig.

Een ander belangrijk onderdeel van de Techni-Show is de sector aandrijvingstechniek, die in 1968 nog samen met de sector hydrauliek en pneumatiek in de Margriethal exposeerde. Deze groep is nu eveneens aanzienlijk uitgebreid en is ondergebracht in de Julianahal.

Eveneens in de Julianahal wordt een gespecialiseerd aanbod van de produkten in de toeleveringssector gebracht. Uit dit gevarieerd aanbod vermelden wij o.m. walsenprodukten, stamp-, smeed- en perswerk, elektronische onderdelen, gieterijprodukten van metaal en kunststof, onderhoudsapparatuur, tekenkamer- en magazijninrichtingen, enz.

Ook de lastechniek geeft hier acte de présence, zij het minder omvangrijk dan in 1968, daar de Lastu - de speciale lastentoonstelling die in dat jaar een zelfstandig onderdeel van de Techni-Show vormde - ditmaal niet aanwezig is.

Vanzelfsprekend is de sector voorlichting weer ruim op deze manifestatie aanwezig, waarbij speciaal aan de thema's: mechanisering, automatisering en numerieke besturing ruime aandacht wordt besteed.

De Techni-Show, met een totale oppervlakte van ca. 29 000 m², wordt op vrijdag 26 mei officieel geopend door de voorzitter van de Federatie van Metaal- en Electrotechnische Industrieën (F.M.E.), de heer Andriessen.

II. De hydrostatische overbrenging als onderdeel van de aandrijftechniek

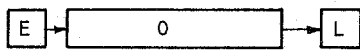
Inleiding

In deze voordracht zullen de volgende onderwerpen ter sprake komen:

- de plaats van de hydrostatische overbrenging in het werktuig;
- het 'waarom' van de hydrostatische overbrenging;
- de historische ontwikkeling van deze overbrenging;
- de marktparameters;
- methoden van verkoop.

De plaats van deze overbrenging in het werktuig

Werktuigen dienen voor het doen verlopen van lastprocessen waarvoor de mens of het dier de energie niet wil of kan leveren. Zie hiervoor onderstaand grondschema voor werktuigen.

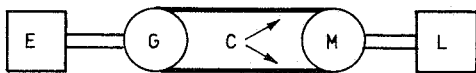


E = energiebron
O = overbrenging
L = lastproces

De 'overbrenging' speelt de rol van middelaar tussen 'energiebron' en het 'lastproces'.

Overbrengingen bestaan in het algemeen uit:

- een generatorisch deel G;
- een conductief deel C;
- een motorisch deel M.



In het *conductief* deel bevindt zich de energiedrager, welke van het generatorisch deel G naar het motorisch deel M wordt geleid.

Deze energiedrager kan zijn van:

- mechanische aard;
- elektrische aard;
- hydraulische aard (hydraulische overbrenging);
- pneumatische aard.

De energiedrager kan zich met de tijd voortbewegen:

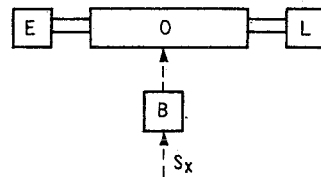
- met constante snelheid (gelijkstroom-overbrenging);
- sprongsgewijze (pulsstroom-overbrenging);
- heen en weer (wisselstroom-overbrenging).

Bij de hydraulische overbrenging zijn deze drie soorten van overbrengingen constructief gerealiseerd.

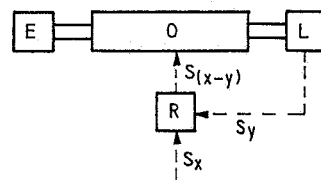
In de overbrengingen vindt transport (in C) en omzetting van energie plaats (in G en M). Dit transport en deze omzettingen dienen met een hoog energetisch rendement plaats te vinden: *energietechniek*.

Samenvatting van een voordracht, gehouden door prof. dr. ir. W. M. J. Schlösser (T.H. Eindhoven) tijdens een persconferentie op 13 april 1972 ter inleiding van de Techni-Show 1972 (*redactioneel bewerkt*).

Een essentieel deel van het werktuig vormt de *besturing* of de *regeling*.



B = besturing
 S_x = stuursignaal



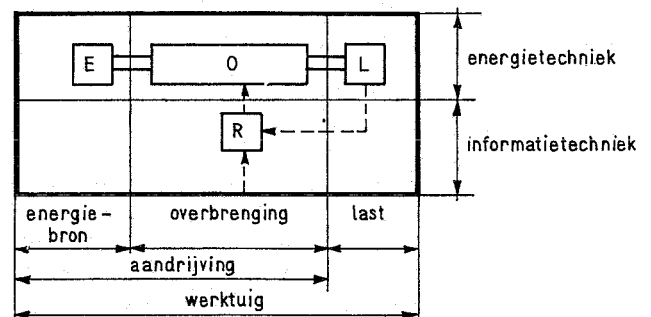
R = regeling
 S_x
 S_y
 $S(x-y)$ } = regesignalen

In de besturing (B) of in de regeling (R) vindt transport en omzetting van informatie plaats. Dit dient met behoud van zoveel mogelijk informatie te geschieden: *informatietechniek*.

De *informatiedrager* kan zijn van:

- mechanische aard;
- elektrische aard;
- hydraulische aard (hydraulische stuur en regelingen);
- pneumatische aard.

Résumé:



Hydraulische overbrengingen + hydraulische stuur en regelingen = 'de hydrauliek'.

Het 'waarom' van de hydrostatische overbrenging

In de veelheid van het aanbod van overbrengingen dient zich de noodzaak aan van redenen van toepassing voor hydrostatische overbrengingen. Deze redenen zijn o.a.:

- grote krachtdichtheid;
- uitstekende dynamische responsie;
- grote geschiktheid voor toevoer van stuur- en regelsignalen.

Grote krachtdichtheid Δ

Onder 'krachtdichtheid' verstaat men de doorgeleide kracht per eenheid van oppervlak van enige doorsnede van een onderdeel van een overbrenging.

Grote krachtdichtheid voert tot kleine afmetingen van de overbrenging bij een gegeven over te brengen draaimoment of kracht. Om deze reden voert grote krachtdichtheid tot lichte overbrengingen.

De hydrostatische overbrenging kan worden uitgevoerd met:

$$\Delta = 30, 100, 150, 210, 350, 500 \text{ bar.}$$

Voor de overige overbrengingen kan men noteren:

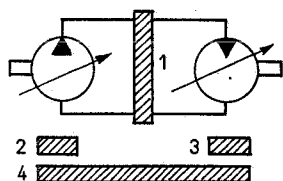
- elektrische overbrengingen:	0,2 tot 0,5 bar;
- pneumatische overbrengingen:	6 tot 130 bar;
- hydrokinetische overbrengingen:	8 bar;
- mechanische overbrengingen:	
riemen	20 tot 200 bar;
kettingen	50 tot 250 bar;
tandwielen	70 tot 250 bar;
wrijvingswielen	0,5 tot 1 bar.

Uitstekende dynamische responsie

Doordat de hydrostatische overbrengingen relatief kleine afmetingen en lage gewichten bezitten, kan de last met grote versnellingen en vertragingen worden aangedreven. De demping kan nauwkeurig en eenvoudig worden gevarieerd om op deze wijze stabiel verlopende besturing en regeling te garanderen.

Grote geschiktheid voor toevoer van stuur- en regelsignalen

De hydrostatische overbrengingen bieden veel ingangen voor stuur- en regelsignalen:



1. in het conductieve deel, d.m.v. een klep of een schuif;
2. in het generatorische deel, d.m.v. een pomp met een veranderlijk slagvolume;
3. in het motorische deel, d.m.v. een hydromotor met een veranderlijk slagvolume;
4. gelijktijdig in het generatorische en het motorische deel, d.m.v. een gekoppelde pomp en hydromotor met een veranderlijk slagvolume.

De mechanische overbrengingen bieden of geen ingangen voor deze signalen (tandwielen) of slechts in beperkte mate (riemen, kettingen, wrijvingswielen).

De pneumatische overbrengingen bieden dezelfde ingangen

als de hydrostatische, zij het dan met veel geringere krachtdichtheden en lagere energetische rendementen.

De elektrische overbrengingen bieden zelfs meer ingangen dan de hydrostatische overbrengingen door beïnvloeding van de veldsterkten in het generatorische en in het motorische deel.

Het op de juiste wijze bepalen en afwegen van de redenen van toepassing van de verschillende overbrengingen vormt een deel van de taak van de aandrijvingsingenieur.

De historische ontwikkeling van de hydrostatische overbrengingen

Het idee om vloeistoffen arbeidsvermogen te laten transporteren is reeds bij de Grieken te vinden. Het blijft echter een 'Spielerei' tot in het midden van de 19e eeuw.

Daarna volgt de opkomst van centrale hogedruk-(100 bar) systemen in steden zoals Londen. Toen reeds werd de langzaamlopende hydromotor toegepast. (Aandrijving van havenkranen tot 1945).

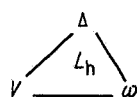
Door toepassing van de snelopende elektrische generator met stoomturbine (de Laval, Siemens, ca. 1885) komt het elektrische netwerk tot algemene toepassing.

Aan boord van schepen handhaaft zich de hydraulische stuurmachine. Bij automobielen het hydraulisch remsysteem. Bij stoomturbines de hydraulische regelaar.

In de 20e eeuw komt de ontwikkeling weer in beweging door toepassing aan boord van vliegtuigen (1935 Glen Martin, B-15).

Na de oorlog 1940-1945 staat de hydraulische overbrenging gereed om haar marktdeel op te eisen.

De toepassing van fabricage in grote series, met vereiste maatnauwkeurigheid van de onderdelen en met de juiste materiaalparingen maakt het mogelijk om bij grote krachtdichtheid Δ de vereiste levensduur te realiseren.



$$P = \Delta \cdot \frac{V}{2\pi} \cdot \omega$$

Aanvankelijk bestond een tendens om de mogelijkheden van grote Δ (hoge werkdrukken) te overschatten. De ervaren constructeurs zijn nu echter wel ingespeeld. De stand van de filtertechniek maakt het nu mogelijk met 'schone systemen' te werken.

Met betrekking tot de besturing en regeling is de ontwikkeling van betrouwbare signaalomzetters van het grootste belang gebleken:

- het *elektro-hydraulische servovoentiel* voor analoge besturingen en regelingen (flapper-nozzle, MTBF: 5000 h; jet-pipe, MTBF: 90 000 h);
- de *elektro-hydraulische stappenmotor* voor digitale besturingen en regelingen.

Toepassingen zijn algemeen verbreid door de gehele techniek waarbij transport van energie een rol speelt.

De ontwikkelingslijnen zijn:

- pulsstroom-hydrauliek voor digitale besturingen;
- wisselstroom-hydrauliek bij mechanisatie van productiestraten met extreem korte cyclustijden.

III. De groei van de toepassingen der hydrauliek

De hydrauliek is een oude tak van de techniek, maar is pas na de tweede wereldoorlog – door zeer intensieve en kostbare research in de Verenigde Staten – ontwikkeld. Dank zij het vinden van geschikte olie als medium kon de hydraulische apparatuur veel uitgebreider worden ontwikkeld en op 'worldwide' schaal worden toegepast. De constructie van diverse elementen kon door hydraulische bedienings- en aandrijvingsapparatuur veel compacter worden en zeker ook economisch meer verantwoord.

Het zelfsmarend effect van de olie in een hydraulische installatie bevorderde bovendien een langere levensduur, die bij een verstandige inzet op 20 000 bedrijfsuren kan worden gesteld.

Toepassing van hydrauliek sorteert een groot nuttig effect bij zeer hoge werkdruk. Overbelasting van de machines is onmogelijk, dank zij de regelbaarheid en de optimale bestuurbaarheid. De hydraulische bedienings- en aandrijvingsapparatuur geeft, zowel lineair als roterend, maximale zekerheid, minimale installatiekosten en eveneens lage kosten van onderhoud.

In tegenstelling met andere technieken kan men met hydraulische apparatuur werken met hogedrukgebieden van 0 tot 80 atmosfeer, van 80 tot 200 en als derde hogedrukgebied van 200 tot 320 atmosfeer.

Superdrukgebieden tot 600 atmosfeer worden reeds toegepast en deskundigen voorspellen dat de apparatuur in 1985 de grens van 1000 atmosfeer zal kunnen bereiken.

De toepassingsgebieden zijn, naar Amerikaanse indeling, de mijnbouw, de machinebouw, de werktuigmachines, het mobiele vervoer, de maritieme sector, de aëronautiek, de mechanische handelingen en het zware mechanische transport.

Enkele voorbeelden mogen dit verduidelijken. Bij de werktuigmachines maakt men bij draaibanken, freesbanken e.d. steeds meer gebruik van de hydrauliek. Op Schiphol staat een vluchtnabootser van de Boeing 747 (Jumbo), een van de weinige flightsimulators ter wereld waarbij de werking op hydraulische systemen berust. Bij de containerschepen ondervond men moeilijkheden bij het laden en lossen in verband met de golfbeweging.

Onlangs heeft de Holland Amerika Lijn met toepassing van een hydraulisch systeem een oplossing voor het vraagstuk in de praktijk ingevoerd, zodat de hijsdraden bij het laden en lossen van de containers altijd gespannen blijven en het kantelen wordt voorkomen. Het hydraulische deiningssysteem volgt de golfbeweging.

De marktgebieden breiden zich nog uit. De bassinbodem van een overdekt zwembad kan hydraulisch in hoogte worden geregeld, zodat het voor meer doeleinden kan worden gebruikt, zowel voor de kleuters als voor het wedstrijdzwemmen, waarbij diverse waterdiepten in het bassin vereist zijn. Bij zeer grote telescopen zijn hydrostatische lagere gemonteerd.

De omzet groeit

In Nederland zijn veertig bedrijven werkzaam in de hydraulische techniek, tezamen werk biedend aan ongeveer 10 000 personeelsleden. De omzet in eigen land neemt jaarlijks met tien tot vijftien procent toe. Bedroeg deze in 1969 nog 75 miljoen gulden, in 1970 was dat bedrag gestegen tot 85 miljoen en de omzet van 1971 is door deskundigen geschat op 100 miljoen gulden. De bedrijfstak is betrekkelijk weinig conjunctuurgevoelig.

Het is verheugend te constateren dat de onderwijswereld de laatste tijd belangstelling voor de hydrauliek heeft gekregen. De T.H. Eindhoven heeft reeds enkele jaren een leergang 'hydrauliek' en onlangs is aan de T.H. Twente een hoogleraar in de hydrauliek benoemd.

Opmerkelijk is ook het feit dat de H.T.S. te 's-Gravenhage voor de eerste keer een cursus hydrauliek in dit leerjaar geeft, een initiatief dat door het bedrijfsleven sterk wordt toegejuicht.

De hydrauliek is zelfs betrokken bij het bestrijden van de milieuverontreiniging, in dit geval bij de vermindering van het lawaai van de heimachines voor de bouw. Onlangs heeft men palen voor de bouw van huizen en andere objecten in de bodem aangebracht door de toepassing van een hydraulisch trilmechanisme, hetgeen beslist minder geluid ontwikkelt dan de conventionele heimethoden.

*
*

IV. Het persluchtstopcontact, een ingeburgerd begrip

De pneumatiek is niet meer weg te denken bij de machine-industrie

Een 25 jaar geleden, enkele jaren na de tweede wereldoorlog, heeft de pneumatiek in industriële zin gesproken pas goed haar plaats in de machinebouw veroverd.

Toepassingsmogelijkheden dateren echter van enkele decennia eerder. Bekend is het voorbeeld van de kolenmijnen toen in de twintiger jaren de persluchtlocomotief haar entree deed, waarbij om redenen van mechanisatie, maar voornamelijk uit veiligheidsoogpunt, de gebruikelijke tractie werd vervangen. Maar de pneumatiek kreeg pas haar grote kans in en vooral na de tweede wereldoorlog, waarbij de Verenigde Staten en Engeland in de ontwikkeling voorop liepen. Daar is wel een verklaring

voor te vinden: tijdens de oorlog stonden vele bekwame vaklieden aan het front; men had behoefte aan mankracht, men moest de lichamelijke inspanningen van de vakkrachten vervangen door mechanische hulpmiddelen, waarbij de pneumatiek een eigen rol kreeg toebedeeld.

Ook in ons land is de sterke opwaartse ontwikkeling omstreeks 1947 begonnen. Het aantal bedrijven dat bij de pneumatiek was betrokken is sedertdien toegenomen. De toepassingsmogelijkheden van het medium breidden zich steeds meer uit, met als gevolg dat de bedrijven, die zich met de fabricage, de import en de leveranties bezighielden, een florerend bestaan leidden, hetgeen ook is op te maken uit de jaarlijkse stijging van de omzetten.

Gescheiden gebieden

De pneumatische bedrijven gaan, historisch volkomen verklaarbaar, van twee gebieden uit. In de ene sectie ligt het accent op de verkoop van de pneumatische componenten met als voorbeelden de cilinders, de ventielen en de besturingsapparatuur en in de andere sector kan men de pneumatische handgereedschappen onderbrengen, de roterende en de slaggereedschappen zoals boren, hamers e.d.

Een persluchtstopcontact is, naast dat voor het elektrisch medium, volledig ingeburgerd. De pneumatiek is in het industriële leven niet meer weg te denken. De voorbeelden van de pneumatische toepassing liggen voor het grijpen. Deuren van treinen, bussen, vliegtuigen, warenhuizen e.d. openen en sluiten via een pneumatisch systeem. Met behulp van een arsenaal aan bedienings- en regelapparatuur kan de persluchtstroom volledig worden beheerst. De luchtcilinders gehoorzamen aan de opdracht; zij zijn afgestemd op snelheid, bewegen of stoppen en op kracht. Ook om die reden is de toepassing van de pneumatiek zo veelzijdig. Nog enkele voorbeelden mogen hier worden genoemd zonder volledig te willen zijn: de bediening van afsluiters, bij zaagmachines, bij hijs- en hefinstallaties, bij transportmachines, sorteerapparatuur, bij afstandsbediening van koppelingen en remmen van lieren, beveiliging van persen en stansmachines, bij betonmolens, bij weeginstallaties, het olie-boren, het uitbaggeren van havens, het lijmen van hout, enz.

Ten aanzien van de andere sector in de pneumatische industrie, die van de handgereedschappen, is het gebruik verspreid over alle gebieden in de hout- en metaalsector.

Omzet groeiend

De ongeveer veertig bedrijven op pneumatisch gebied in Nederland noteerden naar schatting voor ons land een omzet van meer dan 40 miljoen gulden, die gesplitst kan worden in 26 miljoen gulden voor de componentensector en 15 miljoen voor de pneumatische handgereedschappen. Het is belangwekkend te constateren, dat de stijging in de omzet voor de componenten vrijwel constant op 10 procent kan worden gesteld; bij de hand-

gereedschappen ligt dat percentage evenwel hoger en wordt op 15 tot 20 procent geraamd.

Insiders op pneumatisch industrieel gebied zijn van mening dat in 1972 de omzetstijging in de componentensfeer niet boven het jaarlijks cijfer zal uitkomen, hetgeen begrijpelijk is, indien men bedenkt dat het bedrijfsleven – gezien de economische situatie – een wat afwachtende houding inneemt bij verdere investeringen of grotere mechanisatie en automatisering. Veel verder wil men met een prognose niet gaan, maar voor 1973 wordt de omzet voor het eigen land in de componentensector geschat op 30 miljoen gulden en op het gebied van de handgereedschappen becijfert men voor dat jaar een omzet van 18 tot 20 miljoen gulden.

Geschoold personeel

Op de beide werkgebieden (componenten en handgereedschappen) werken ca. 1500 vaklieden, verdeeld in groeperingen fabricage, verkoop, adviseurs en in het service-apparaat (nazorg, onderhoud e.d.). Het noemen van deze vaklieden, direct betrokken bij de pneumatiekindustrie, zou geen volledig beeld geven, want in de bedrijven die de pneumatiek toepassen als produktiemiddel werken duizenden volledig of voor een deel als deskundigen; men schat hun aantal op acht- tot tienduizend man.

De vraag is wel eens gesteld: hoe komt men aan geschoolde krachten? In de eerste plaats kan die vraag worden beantwoord met te wijzen op de opleiding die bij een aantal pneumatische bedrijven zelf wordt gegeven; ook zijn er in ons land enkele opleidingsinstituten op dit gespecialiseerde terrein. Maar er geschiedt meer op dit gebied; in het kader van de bedrijfsmechanisatie zijn er leergangen in de pneumatiek aan de Technische Hogescholen van Twente, Delft en Eindhoven, met de aantekening dat Delft reeds een kleine tien jaar geleden hiermede is begonnen. Zeker tien van de 20 Hogere Technische Scholen in Nederland besteden meer dan oppervlakkige aandacht aan het persluchtmedium. Bij een groot aantal M.T.S.'en (men heeft 60 middelbaar technische scholen in Nederland) kent men de pneumatiek (en uit de aard der zaak ook de hydrauliek) als een keuzevak waar zeer veel belangstelling voor is.

*
*

V. De toeleveringsbedrijven voor de metaalverwerkende industrie

Het is niet zo gemakkelijk, de toeleveringsbedrijven van materialen en produkten voor de metaalverwerkende industrie in een beperkt aantal groeperingen in te delen.

Men zou deze toeleveringsbedrijven over vier categorieën kunnen spreiden. Er zijn talrijke bedrijven met een zeer ruim assortiment dat tot in de vele tienduizenden artikelen loopt; daar staat tegenover dat ons land ook toeleveringsbedrijven heeft die met zeer gespecialiseerde produkten in de markt liggen, uit de aard der zaak zowel voor de omzet in eigen land als voor de export. Ook kan men deze beide categorieën indelen volgens het volume-principe, bedrijven met groot en met klein volume.

Het aantal toeleveringsbedrijven in ons land bedraagt ongeveer 460 firma's; zij alle hebben belang bij een goede Techni-Show, aangezien men deze vakbeurs beschouwt als een voortreffelijk middel om te komen tot een verantwoorde voorlichting aan de

industrie, waarmede de bedrijven bij hun afzet zo nauw zijn verbonden.

Er is geen bewijs voor nodig indien deskundigen zonder meer uitgaan van het standpunt dat de toeleveringsbedrijven in technisch opzicht volkomen bij de tijd zijn. Het is geen geheim te constateren dat indien toeleveringsbedrijven minder floreren dit bepaald niet ligt aan gebrek aan technische know-how, integendeel, men zou de oorzaak beter kunnen zoeken in een tekort aan commerciële realiteitszin die risico met zich mee draagt in perioden van minder gunstige conjuncturele omstandigheden.

Het staat wel vast dat men de toeleveringsbedrijven dient te zien als firma's die over de aangewezen reservecapaciteit beschikken voor de metaalverwerkende industrie. De branche der toeleveringsbedrijven is uiterst conjunctuurgevoelig, onder ongunstige economische symptomen is zij zeer kwetsbaar. Het

spreekt welhaast vanzelf dat de sterk gespecialiseerde toeleveringsbedrijven minder conjunctuurgevoelig zijn, omdat zij als onmisbaar worden beschouwd voor de metaalverwerkende industrie.

Een ander facet

Deze beschouwing zou niet volledig zijn, indien ook niet gewezen wordt op het feit dat de afnemers van de toeleveringsbedrijven een gebrek aan technisch inzicht demonstreren, waarbij men meer de fout kan zoeken bij de toeleveringsbedrijven die onvoldoende voorlichting geven. Het komt nog wel eens voor dat een metaalindustrie besluit, zelf materialen en artikelen te fabriceren die zij voor het eindproduct nodig heeft of gebruikt, in plaats van zich af te vragen of er niet een toeleveringsbedrijf is dat technisch volkomen in staat is snel, doelmatig en economisch verantwoord het gevraagde artikel te leveren.

Omzet bijna drie miljard

De ongeveer 460 toeleveringsbedrijven voor de metaalverwerkende industrie hebben in totaal 26 000 werknemers in dienst. De omzet alleen voor Nederland schatten experts op 2800 miljoen gulden per jaar. Helaas beschikt men niet over concrete cijfers ten aanzien van de export, bijv. naar de Verenigde Staten,

Canada, verscheidene landen in Europa, vooral naar landen die sterk geïndustrialiseerd zijn. Het is begrijpelijk dat export geschiedt in series van grote allure. In dit verband nemen deskundigen uit de kring van de toeleveringsbedrijven aan dat de export per jaar gemiddeld hoger ligt dan de binnenlandse omzet, wel een bewijs welke belangrijke plaats deze branche inneemt in het bedrijfsleven van ons land.

In de toeleveringsbedrijven nemen het pers- en stampwerk, de draadproducten, het gietwerk (metalen en kunststoffen), de moeren en bouten, de onderhoudsapparatuur, de emailleringen en galvanische bedrijven en de elektronische onderdelen een zeer belangrijke plaats in. Bij een gunstige marktontwikkeling mag men uitgaan van een jaarlijkse groei van 10 tot 16 procent in de omzet, waarbij er niet onbelangrijke verschuivingen binnen het assortiment zijn waar te nemen of, en dat is het bewijs voor de dynamiek van deze toeleveringsbedrijven, een nieuwe 'tak' plotseling en ongelooflijk snel naar voren komt. Indien men de inhoudelijke zijde van de Techni-Show van 1968 en die van eind mei 1972 zou vergelijken, blijkt duidelijk dat in die vier jaren een krachtige ontwikkeling heeft plaatsgevonden in de plastics met als typisch voorbeeld de pallets voor het vervoer van producten per vliegtuig. Opmerkelijk is ook de ontwikkeling van de kunststofpoeders, die men gebruikt om een slijtvaste dikke laag op het metaal te verkrijgen.

Berichten van allerlei aard

'Slurry' ladingen voor tankschepen

Williams Brothers Engineering Co., Tulsa, USA heeft opdracht ontvangen voor het maken van een studie over 'slurry' pijpleidingsystemen voor het verschepen van droge lading in tankschepen.

Het project, dat is opgedragen door Litton Ship Systems, is een onderdeel van een wereldomvattende studie voor de U.S. Maritime Commission betreffende vervoer van bulkgoederen in tankschepen.

Het Williams Brothers' deel van het project omvat een ontwerpstudie van 'slurry' pijpleidingen voor het laden en lossen van tarwe, steenkool, fosfaten en ijzererts, met olie of andere materialen als retourlading. De onderzoeken in het Williams Brothers' testcircuit voor slurries zullen nog dit jaar worden voltooid.

Williams Brothers heeft in Nederland een gezamenlijke dochter met de VMF, 'Protech International N.V.' te Schiedam, voor de engineering van pijpleidingsystemen in het oostelijk halfmond van de wereld.

De opdrachtgever maakt deel uit van Litton Industries, die via zijn dochteronderneming Hewitt-Robins in Nederland, ook tezamen met de VMF een joint venture heeft onder de naam 'International Handling', houdstermaatschappij van Hewitt-Robins Europa.

Lloyd's Register, 1e kwartaal 1972

Op 31 maart 1972 was in aanbouw, in duizend ton (de cijfers tussen () zijn de mutaties t.o.v. 31 december 1971), in de eerste 13 landen van de ranglijst:

Japan	7152	(+ 15)
Italië	1914	(+ 78)
Gr.-Britannië en N.-Ierland	1837	(+ 210)
West-Duitsland	1735	(+ 64)
Zweden	1528	(- 147)
Frankrijk	1458	(+ 151)
Spanje	1364	(- 69)
VS	1246	(+ 196)
Nederland	981	(+ 135)
Joegoslavië	738	(+ 93)
Noorwegen	610	(+ 158)
Polen	605	(+ 53)
Denemarken	490	(- 33)

Grote schepen in aanbouw:

11 tankers en 3 bulk/oil carriers	100-110 000 t
18	110-120 000 t
18	120-130 000 t
6	130-140 000 t
2	140-150 000 t
1	160 000 t

v. O.

Technische Hogeschool Delft

Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde

Opleiding tot civiel-ingenieur voor H.T.S.-ers

Aan studenten die in het bezit zijn van een eindexamen H.T.S. (Afdeling Weg- en Waterbouwkunde of Bouwkunde) zal ook in het cursusjaar 1972-1973 de mogelijkheid worden geboden te studeren volgens het programma P-H.T.S. Door het volgen van deze versnelde opleiding kunnen goede studenten in één jaar het gehele propaedeutisch examen (P1 en P2) afleggen.

Omdat volgens het programma P-H.T.S. de stof van een groot aantal fundamentele vakken in een hoog tempo moet worden