

Wat is Ergonomie?

door J. W. H. Kalsbeek, psych. drs.

I. OVER EEN DEFINITIE

Inleiding

Hoewel ons land gastvrijheid verleende aan de eerste ontmoeting van Europese specialisten op ergonomisch gebied, het „Leyden seminar”¹⁾, is het begrip ergonomie hier nog niet veel meer dan een mysterieus neologisme. Nu dit begrip regelmatig zo hier en daar opduikt, zullen velen zich afvragen: wat houden de ergonomie en het ergonomisch streven nu precies in?

Wij zullen voor de beantwoording van deze vraag afzien van iedere aprioristische systematiek. Zo'n systematische beschouwing immers loopt het gevaar meer weer te geven wat de beschouwer vindt, dat de ergonomie móet zijn dan wat zij in dit stadium van ontwikkeling feitelijk is. Wat kan men voor een meer empirische benadering beter doen dan teruggrijpen naar het verslag in ons mei-nummer ²⁾ over de Zürichse conferentie, waar immers de ergonomie en het ergonomisch streven officieel werden voorgesteld aan vertegenwoordigers van werkgevers en werknemers uit vele Europese landen en hiermede voor de eerste maal in Europa buiten de kring van specialisten optrad?

Het object der ergonomie

Wat het object van het ergonomisch speurwerk betreft vinden wij achtereenvolgens per spreker de volgende research-onderwerpen vermeld: (Toelaatbare) lichamelijke arbeidsbelasting; spiervermoeidheid; licht werk met een hoog tempo. — Leeftijds- en vermoeidheidsproblemen; prestatieverschillen van man en vrouw. — Werkmethoden. — Lichamelijke piekbelasting; zware arbeid; buitensporige belasting van enkele spieren. — Bewegingsleer; maten van tafels en stoelen; plaatsing van pedalen en handwielen. — Het efficiënte gebruik van het industrieproduct; onderhoud en reparatie ervan. — Afleeschalen; signaleringsapparatuur. — De hoeveelheid en het soort van informatie, nodig voor bepaalde gewenste reacties; storende en afleidende factoren bij het overbrengen van deze informatie; de karakteristieken van de mens als meetinstrument (schatten); belang van individuele verschillen bij het waarnemen van ingewikkelde signaleringsapparaturen — Bedieningsorganen en hun verplaatsingen, gezien als posities ten opzichte van het eigen lichaam van de taakuitvoerder; stereotypen van reageren op bepaalde signalen en informatie. — Het nemen van een besluit. — Waarnemen met het oog; invloed daarop van leeftijd; verlichting en verblinding. — Kleur van de wanden; waarde van het daglicht. — Industrieel lawaai; lawaaibestrijding; invloed van lawaai op arbeidsprestatie en communicatie. — Invloed van het klimaat, te weten: temperatuur, vochtigheid en windsnelheid. — Indeling van werktijden en pauzes;

ploegenarbeid. — Verhouding van de niet officiële wacht- en rustpauzes tot de totale beroepsarbeidstijd.

Als men zo bij een eerste kennismaking deze verzameling van reeksen van studie-objecten overziet, die met elkaar *blijkbaar* het terrein van het huidige ergonomische speurwerk uitmaken, dan dringen zich twee vragen op. In de eerste plaats de vraag naar het principe, dat deze bonte rij zou moeten samenbundelen. In de tweede plaats de vraag naar het specifieke van dit soort research-terrein. Immers, zo kan men zich afvragen: behoorden deze problemen al niet sinds lang tot het terrein van onderzoek van bijv. de arbeidsfysiologie, de anatomie, de anthropometrie, de experimentele psychologie?

De doeleinden der ergonomie

Bracht vooralsnog de vraag naar het object van de ergonomie ons niet veel klaarheid, misschien is het antwoord op de vraag naar de *doelstellingen* der ergonomie meer belovend.

Stellen wij ook deze vraag aan het hierboven geciteerde verslag van de Zürichse conferentie, dan vinden wij het volgende: Vaststellen van toelaatbare arbeidsbelasting en van de grenzen van de menselijke capaciteiten. Verbeteren van werkmethoden. — Vaststellen en aanbevelen van het optimale ter zake van zit- en werkmaten en hoogten; van plaatsing en vorm van bedieningsorganen en signaleringsapparatuur. — Bestrijding van verblindings, lawaai, gehoorbeschadiging en ongevallen. — Verbeteren van communicatie.

Maar ook hier dringen zich weer de vragen op naar het samenbundelende principe en naar de specificiteit van deze doelstellingen.

Streven bijv. de werkmethode-studie, de rationalisering van de arbeid etc. niet gelijke doeleinden na?

Bestaande definities van de ergonomie

Brengt een inhoudelijke analyse ons dus niet tot klaarheid over het specifieke karakter der ergonomie, in hoeverre kunnen de definities van de ergonomie als geheel, zoals deze in ergonomische kringen worden geformuleerd, ons helpen?

De 'Ergonomics Research Society' ³⁾ stelt zich in haar 'general rules' ten doel "to promote the study of the relation between man and the environment in which he works, particularly the *application* of anatomical physiological and psychological knowledge to the problems arising therefrom".

Professor G. C. E. Burger definieerde gedurende het 'Leyden seminar' de ergonomie als "the science of the *best use* of human working power both mental and physical" ⁴⁾.

Dr. G. J. Fortuin zegt (in Mens en Onderneming, maart 1958) „Dit is ergonomie: het aanpassen van het werk aan de mens, zodat van zijn fysieke en

mentale capaciteiten een *optimaal gebruik* wordt gemaakt". Hij voegt eraan toe: „een journalistieke definitie luidt: more work with less effort". Ook hier moet men constateren met alle waardering voor de bondigheid en de praktische bruikbaarheid van deze formuleringen: de studie van werk en werkomgeving noch het streven naar het beste of optimale gebruik van de menselijke capaciteiten is iets nieuws.

Professor Faverge ⁵⁾ tracht in zijn definitie het onderscheid tussen ergonomie en bijv. werkvereenvoudiging uit te laten komen door te stellen: "Bien qu'elle apporte des matériaux utilisables pour l'adaptation du travail à l'homme, la simplification du travail se situe dans une autre perspective. Elle a pour objectif essentiel l'accroissement de production et en particulier l'augmentation de rendement et la diminution des temps opératoires. Il importe peu que ce temps soit gagné en facilitant le travail de l'opérateur ou en intervenant sur la machine, les matériaux ou les outils. *Au contraire*, l'adaptation du travail à l'homme est *centrée sur l'homme*". Uitgaande van deze 'centration sur l'homme' maakt Faverge het ergonomisch streven als volgt expliciet: "Pour construire un poste aménagé, on place l'homme et on construit le poste *autour de lui*, de telle sorte que les appareils et les commandes puissent être considérés comme le prolongement du système nerveux et musculaire de l'opérateur".

Het specifieke karakter van deze wijze van probleemstelling onderstreept hij door er aan toe te voegen: "Il y a là un mode de pensée différent, même s'il conduit à des améliorations analogues" (aan de werkmethodevereenvoudiging etc.). Niet alleen dat hier dus wèl een meer specifieke probleemstelling aan de dag treedt, ook de gedachte om de werkplek als een verlengstuk van de neuro-musculaire systemen rond de taakuitvoerder te constitueren en daarmee de machine weer tot dienaar van de mens te maken, lijkt zeer attractief. Het toepassen van deze ergonomische opvatting bij de constructie van een tractor, een hijskraan of een automobiel levert wat dat betreft geen moeilijkheden op. Immers de 'uitvoerder' is hier zelf meer doelstellend en de apparaten en bedieningsorganen staan meer in dienst van een doel, dat hij zich telkens stelt (hoewel het doel, dat hij zich stelt deel kan uitmaken van een nauwkeurig omschreven opdracht).

In hoeverre is deze gedachte echter ook door te voeren bij taken waar slechts met voorgeschreven handelingen op gegeven signalen gereageerd moet worden? Kan men nog spreken van een verlengstuk van de neuro-musculaire systemen van de taakuitvoerder als deze systemen niet meer de natuurlijke uitvoerders zijn van doelstellingen? Men kan immers de vraag stellen, zelfs al zou men erin slagen een deeltaak geheel rondom de taakvervuller als een verlengstuk van zijn neuro-musculaire systemen (in beperkte zin) te construeren, of het appèl, dat de echte deeltaak kan doen op de totale mogelijkheden

van een mens — waaronder dus ook de *hogere* neurale systemen, daar waar de mens *bron* van handelen is — dan niet relatief te gering is om wát er in die taak gedaan moet worden als eigen doelstelling te kunnen opvatten. De opvatting van Faverge, hoe attractief zij ook moge zijn, lijkt dus niet ruim genoeg, tenzij men bereid is op grond van deze doelstelling het organisatorische principe zelf van de massaproductie, waar de deeltaak een logisch gevolg van is, te attaqueren.

Zoals men bijv. bij de Arbeidsinspectie de normale arbeidsbelasting naar boven afgrenst door het begrip 'maximum toelaatbare arbeidsbelasting', zo zou men eveneens de opportuniteit van een naar beneden afgrenzen kunnen verdedigen, die men dan zou kunnen aanduiden met het begrip '*minimaal toelaatbare arbeidsbelasting*'.

In verband met deze geciteerde definities is het misschien wel interessant om tenslotte nog de conclusies in herinnering te roepen, waartoe de vertegenwoordigers van de werkgevers- en werknemersorganisaties op de Zürichse conferentie kwamen. Deze meenden achtereenvolgens, dat de ergonomie behalve voor de productiviteitsverhoging ook zorg moest dragen voor "alleviating undue strain and thereby to the health and wellbeing of the community" en "to ease the burden of labour".

De criteria der ergonomie

Deze twee criteria: opvoering van de productiviteit en verlichting van de arbeidsinspanning, die in de geciteerde verklaring van de werkgevers en werknemers duidelijk worden uitgesproken, zijn ook vaak impliciet aanwezig in de definities van 'beste gebruik', 'optimaal gebruik', 'geringste spanning' en 'natuurlijkste opstelling'. Dit zijn echter niet de enige criteria die voor een taakbeoordeling kunnen gelden. Immers, een taakuitvoering is een ontmoetingsplaats van vele eisen, die op grond van allerlei criteria werden gesteld.

Criteria als snelheid, nauwkeurigheid, zuinigheid; als inspanning, vermoeiing, veiligheid, gezondheid; als comfort, satisfactie, verloop, verzuim etc., doen eisen aan de taakvervulling stellen, die veelal met elkaar in conflict zijn. Er is in de praktijk dan ook altijd sprake van een *compromis*. Bepaalt nu de ergonomie, respectievelijk de ergonomische opvatting als zodanig, in welke richting dit compromis gezocht moet worden in een bepaalde taaksituatie? Met andere woorden, bestaat er een soort ergonomische ethiek, zoals er ook een medische ethiek bestaat? Zoals de medicus in dienst staat van gezondheid en leven, de psycholoog van de harmonische ontplooiing van het individu, zo zou de ergonoom in dienst staan van de passing van mens en taak, waarbij stilzwijgend wordt aangenomen, dat de beste passing tevens de hoogste productiviteit waarborgt, gepaard met de geringste inspanning en het grootste comfort. Nu kan men wel aannemen, dat indien werk en werkomstandig-

heden in het geheel niet bij de menselijke aard passen, de productie zowel als de inspanning en het comfort eronder zullen lijden. Hoe minder er echter sprake is van dit duidelijk niet passen, hoe duidelijker het onderlinge conflict in de eisen, die deze drie criteria stellen, naar voren treedt. Maar zelfs in gevallen waarin dit conflictueuze karakter niet van primair belang is, blijft het een open vraag: wie maakt uit of het hoogste rendement, de geringste inspanning, het grootste comfort en daarmee de 'beste passing' ook inderdaad het beste is, met andere woorden niet alleen een utilistisch goed, maar ook een zedelijk goed?

De evidentie is in ieder geval niet zo duidelijk als voor gezondheid, leven en harmonische ontplooiing van de persoonlijkheid. Nu zou men tegen kunnen werpen: de 'beste passing' is voorwaarde voor de realisering van deze laatste. Het blijft echter een feit, dat alle optimistische theorieën ten spijt, in de praktijk de eisen van economie en productiviteit met de eisen, die deze medisch-psychologische criteria stellen, veelal niet in dezelfde lijn liggen. Terwijl men — voor het geval dat deze verschillende criteria wel in één lijn zouden liggen — er op zijn minst aan zou kunnen twijfelen of een utopisch aards paradijs in utilistisch goede zin, zonder meer ook een ethisch goed vertegenwoordigt.

Nu heeft het modern Westers welvaartsideaal weliswaar vaak impliciet zulk een eudaimonistische inslag, maar velen zullen er toch voor terugschrikken om deze expliciet in een (ethisch) ideaal te formuleren.

De veronderstelling van een eigen ergonomische ethiek brengt ons met dit al in zo'n wespennest, dat het nut heeft zich af te vragen of de ergonomie wel een specifiek *eigen* ideaal heeft, tenzij men onder ideaal wil verstaan dat de ergonomie wenst, dat men waar zij — uit welke hoofde ook — een hulp kan zijn, ook inderdaad van haar weten en ervaring gebruik maakt, terwijl zij zelf ernaar streeft deze beide zoveel mogelijk te ontwikkelen en uit te bouwen.

De rol van de opdrachtgever in de ergonomie

Als men zich op dit laatste standpunt stelt, dan houdt dit in, dat de *opdrachtgever* in zijn opdracht bepaalt in welke richting het compromis tussen de eisen, uit hoofde van onderling conflictueuze criteria gesteld, gezocht moet worden. Hieruit volgt dat er een grote verantwoordelijkheid rust op de werknemers-organisaties en de instellingen ten algemenen nutte om te voorkomen dat de ergonomie eenzijdig een productiviteitsverhogend instrument wordt.

In de slotconclusie van de werknemers op de Zürichse conferentie werd de waarschuwing geformuleerd dat "Ergonomy can result in a great benefit to all or it can develop into a calculated horror". Dit drukt dus de vrees uit, dat de ergonomie zou worden tot een instrument om ook de laatste druppels op psychologisch geraffineerde wijze nog uit de citroen te knijpen. Op grond van

de voorgaande redenering zou dit te verhinderen zijn, indien de verschillende belangengroepen, die *samen* de maatschappij vormen, alle als opdrachtgevers de ergonomie helpen vorm te geven en haar ontwikkeling diligent gadeslaan. Wie met succes het geheimzinnig raderwerk, het '*mécanisme intime*', zoals Faverge het noemt, van de mens en zijn taak napluist, is inderdaad een zegen of een gevaar. De ergonomie is geboren en zal als iedere wetenschap door innerlijke dynamiek uitgroeien tot volwassenheid. Hoe die volwassenheid eruit zal zien, zal ervan afhangen wie zich zal buigen over zijn wieg, zijn loophek, zijn leerschool.

II. VOORSTEL TOT EEN MEER SYSTEMATISCHE BENADERING

De ergonomische probleemstelling

Het specifieke karakter van de ergonomie ligt niet in de soort objecten, waarmee zij zich bezighoudt, noch in haar doelstellingen, noch ook in haar methoden van onderzoek, maar uitsluitend in de wijze van probleemstelling bij het bestuderen van het raderwerk (le *mécanisme intime*) van mens, taak en taakomstandigheden in de taakvervulling. Zij richt daarbij namelijk haar actie uitsluitend op de taak en taakomstandigheden, terwijl zij de (beschikbare) mens als gegeven aanvaardt.

De ergonomie is dus de natuurlijke tegenhanger van de meer klassieke wijze van aanpassing tussen mens en taak, zoals deze wordt nagestreefd in selectie en vorming.

In de voorgaande uiteenzetting is tevens ontkend, dat men zou kunnen spreken van de aanpassing of a fortiori van de beste aanpassing — in absoluto — van een taak aan de mens.

Men zou eerder moeten spreken van een *harmonisering* van mens en taak ten opzichte van het bereiken van een opgedragen taakresultaat, waarbij telkens de 'toonaard' van die harmonisering eveneens *door de opdracht* wordt bepaald. Slechts in gevallen van een duidelijk niet passen van taak en taakomstandigheden bij de algemene karakteristieken van de mens, kan men de ergonoom de hygiënist van de taak en de taakomstandigheden noemen. In dat geval is er een grove ergonomische schoonmaak mogelijk volgens 'eigen' ergonomische criteria.

Zodra de situatie er evenwel een is van minder duidelijk 'niet passen', dan beslist *de opdracht* in welke richting het compromis gezocht moet worden tussen de mogelijk tegenstrijdige eisen, die voortvloeien uit de diverse criteria die aan een taakvervulling gesteld kunnen worden.

Nu zou men zich kunnen afvragen of men, indien men aldus het gericht zijn op de taak en de taakomstandigheden tot het typerende van de ergonomische actie maakt, niet in tegenspraak geraakt met de stelling van Faverge, die de '*centration sur l'homme*' als typisch ergonomisch kenmerk ziet. De ergonomie

evenwel beschouwt weliswaar de mens als constante tegenover de variabelen, taak en taakomstandigheden, in haar actie, maar voor die actie zelf zijn slechts die factoren in taak en taakomstandigheden relevant, die wat betreft hun *implicaties voor de mens* een rol kunnen spelen bij de harmonisering die nagestreefd wordt.

De ergonomie bevindt zich enerzijds tussen de techniek en de physica (in ruime zin genomen), die uitmaken wat voor variabelen er in de taak en taakomstandigheden zijn en welke variaties daarin voor kunnen komen en anderzijds de wetenschappen die de mens tot object hebben. Als tegenhanger van het principe van de 'centration sur l'homme' vinden wij hier dat uit het enorme arsenaal van weten en wetten van de wetenschappen die de mens tot object hebben, voor de ergonomische probleemstelling slechts dat relevant is, wat beschouwd kan worden als afhankelijke variabele van technische en fysische condities in de (industriële) taak en taakomstandigheden. Nu is wel te verstaan dit arsenaal van weten en wetten zeker niet bijeengebracht met het oog op de ergonomische probleemstelling — in casu dus als afhankelijke variabelen van de in de industriële taaksituatie gegeven technische en fysische condities. Juist de enorme afmetingen van dit niet zonder meer adaequate arsenaal van weten en wetten wordt daardoor eerder een handicap dan een hoorn des overvloeds waaruit de ergonoom maar heeft te putten.

Naast de grandeur van de eigen ergonomische probleemstelling, zie hier een reden van de misère van haar moeizame voortgang.

De praktische relevantie en de ergonomie

In de groepsdiscussies op de Zürichse conferentie opponeerden de vertegenwoordigers van de werknemers- en de werkgeversorganisaties, 'de mensen uit de praktijk', dikwijls als volgt tegen de beoefenaars van het speurwerk, dat overkoepelend ergonomische research wordt genoemd: „Wat wij gehoord hebben is erg interessant en geeft blijk van veel toegewijd speurwerk, maar . . . becijfer mij wat ik ermee doen kan.” De vraag dus naar de praktische relevantie. Een vraag overigens, die men op een congres waarop het ergonomisch weten werd geëtaleerd, zeer terecht kon stellen.

Immers, alles wat in de bestudering van taak en taakomstandigheden het etiket ergonomische research krijgt, maar niet uitsluitend die factoren daarin bestudeert in hun implicaties voor het menselijk apparaat (in de ruimste zin des woords) verdient die naam niet, doch behoort tot de techniek, de physica etc.

Evenmin verdient anderzijds speurwerk over het menselijk gedrag, de menselijke reacties, de menselijke aanpassingsmechanismen, die naam, wanneer dit speurwerk deze niet uitsluitend bestudeert als afhankelijke variabelen van

concrete algemene of bijzondere (industriële) taakvoorwaarden. In dat geval behoort dit speurwerk tot het terrein van de physiologie, de anatomie, de psychologie etc.

Het ergonomische speurwerk heeft dus alle reden extra diligent te zijn ten aanzien van de relevantie tot de praktische (industriële) taaksituatie. Deze relevantie is immers haar *conditio sine qua non*! Wordt daarmee nu de ergonomie uitsluitend tot een toegepaste wetenschap en is belangeloze, zuivere ergonomische research per definitie onmogelijk? Nee, want het ergonomisch speurwerk behoeft nog niet ter wille van de bruikbaarheid van haar resultaten te geschieden, al bepaalt weliswaar de praktische relevantie de keuze van de gegevens. Maar, chose étrange, van ergonomisch speurwerk, zelfs opgevat als de beoefening van een louter wetenschappelijk spel, dat haar doel in zichzelf vindt, zijn de resultaten die dit pure spel baart, door hun 'afkomst' erfelijk belast met praktische relevantie.

Deze praktische relevantie houdt ook niet in, dat een ergonomisch probleem altijd min of meer een probleem ad hoc behoeft te zijn. Er kan namelijk heel goed een *algemeen* ergonomisch probleem ter tafel komen na een hoeveelheid (industriële) situaties ad hoc te hebben 'uitgezeefd', dat is ontdaan van die voorwaarden, die voor dit probleem als zodanig niet noodzakelijk of essentieel zijn. Zulke niet essentiële factoren zijn bijv. de zgn. perspectieve belasting, de opleiding en de selectie. Wanneer echter een soortgelijk probleem zonder dit zeefproces aan de orde zou worden gesteld (en daarmee beroofd zou zijn van zijn praktische relevantie) dan zou dit bijv. een fysiologisch of een experimenteel psychologisch probleem moeten heten.

De ergonomische actie

Tot zover schreven wij over het ergonomisch speurwerk. Thans stellen wij de vraag „wat gebeurt er nu in een ergonomische actie?” aan de orde.

Voorwaarden voor een ergonomische actie of voor een advies inzake de opportuniteit van een bepaalde ergonomische actie zijn: de aanwezigheid van een (industriële) taaksituatie plus het bestaan van bepaalde (nog) niet gerealiseerde wensen met betrekking tot het taakresultaat of tot het taakeffect.

Het taakresultaat wordt hier beschouwd in zijn afhankelijkheid van hoedanigheden van de taakvervuller, die men als gegeven aanvaardt. Criteria bij de beoordeling van dit resultaat zijn bijv. kwaliteit en quantiteit, productiestoringen, fouten etc.

Als taakeffect wordt hier beschouwd iedere uitwerking, die de taakvervulling op de taakvervuller zelf of op zijn medemensen heeft.

De criteria die hierbij gehanteerd worden, zijn bijv. veiligheid, schadelijkheid voor het organisme, comfort, satisfactie, gezondheid en hinder. Allereerst analyseert de ergonoom de taak als een objectief gebeuren. In dit objectieve

gebeuren onderscheidt de ergonoom voor de taakvervuller relevante voorwaarden, bijv. intensiteit van signalen; plaats van handles, karakteristieken van het fysisch klimaat; aantal signalen die voor kunnen komen; onderling onderscheid in de handelingen die op bepaalde signalen moeten volgen etc. Deze voorwaarden 'vertaalt' de ergonoom vervolgens in menselijk gebeuren, dwz. in acties van het menselijk apparaat, bijv. waarnemen van de signalen, aanpassingsmechanismen aan het klimaat, anticiperen van signalen, bewegingspatronen en beziet vervolgens weer de fysiologische, anatomische, psychologische etc. voorwaarden voor het oproepen en het verlopen van deze acties.

Deze fysiologische etc. voorwaarden vergelijkt de ergonoom met die voorwaarden, die hij bij de mens in het algemeen of bij de categorie van de voor de taak beschikbare mensen aanwezig mag veronderstellen op grond van de resultaten van divers wetenschappelijk spewerk, dat de mens tot object heeft. Hij constateert een verschil tussen deze laatste bij de mens in het algemeen aanwezige fysiologische, psychologische etc. voorwaarden en de voorwaarden, die in de mens voor de gewenste taakvervulling of het gewenste taakeffect noodzakelijkerwijs aanwezig zouden moeten zijn. Het ergonomisch weten wijst nu aan welke factoren *in de taak* en de taakomstandigheden (ten onrechte) deze niet aanwezige of niet op die wijze aanwezige voorwaarden veronderstellen. Uit ergonomische ervaring en spewerk weet hij, hoe deze factoren moeten zijn, willen zij als voorwaarden veronderstellen, wat wel in het algemeen bij de mens (bijv. bij 90%) aanwezig geacht kan worden. Het verschil tussen de factoren zoals zij in de taak liggen vóór de ergonomische ingreep en zoals zij er volgens het ergonomische criterium uit moeten zien, moet daarna nog op een voor de technicus (in de ruimste zin des woords) begrijpelijke wijze worden geformuleerd. De technicus gaat bij zijn technische ervaring en weten te rade om dit verschil tussen aanwezige en de gewenste factoren van taak en taakomstandigheden zoveel mogelijk te reduceren. De reductie wordt door de ergonoom getest. Is deze reductie niet of niet geheel mogelijk, dan zal de ergonoom noodzakelijkerwijs de opdrachtgever moeten adviseren zijn eisen of wensen te veranderen of hem moeten aanraden zo mogelijk te mechaniseren of te automatiseren, ofwel voor een strengere selectie of een meer adaequate opleiding zorg te dragen. Het spreekt vanzelf, dat in het ideale geval deze actie van de ergonoom anticiperend op de industriële taakvervulling geschiedt in het stadium van het ontwerp van machines, gereedschap en werkruimte.

III. DE ERGONOMISCHE ACTIE EN DE 'MENSELIJKE FACTOR'

De ergonoom neemt altijd een klacht die hem wordt voorgelegd, letterlijk op en ziet of er volgens zijn weten en ervaring inderdaad een incompatibiliteit

tussen de taakcondities en de relevante factoren in het 'menselijk apparaat' aan de klacht ten grondslag ligt. Hij weet wel, dat bijv. een bepaald bedrijfsklimaat of bepaalde spanningen in de sfeer van de menselijke verhoudingen aan een licht discomfort of hinder meer reliëf geven, hij weet dat deze spanningen ook een oorzaak kunnen zijn van fouten of ongevallen, maar hij constateert slechts of er zo'n incompatibiliteit is en geeft eventueel aan hoe deze door een actie, die uitsluitend op de taak en de fysieke taakomstandigheden gericht is, te verhelpen zou zijn. Vindt de ergonoom geen incompatibiliteit, dan bestrijdt hij niet de klacht als zodanig, maar toont aan dat de oorzaak ervan niet op zijn terrein ligt.

Toch kan de ergonoom op geheel eigen wijze een rol in dit soort problematiek spelen. Immers, naast de ketenen van oorzaak en gevolg, die men natuurlijk zou kunnen noemen (bijv. gebrek aan zuurstof — duizelig — flauwvallen — dood, ondanks alle goede wil of toewijding) spelen er bij de mens ook ketenen van oorzaak en gevolg een rol, waarbij de aaneenrijging berust op een interpretatie, dat is het vergelijken met een bepaald referentiekader.

Voor de ergonoom zijn nu de verschillende referentiekaders even goed een gegeven als bijv. de menselijke reactiemechanismen bij hittebelasting. Als een bepaald werk als minderwaardig, dégoûtant of vervelend wordt geïnterpreteerd, dan gaat de ergonoom op precies dezelfde wijze te werk als boven geschetst en probeert hij na te speuren, wat in die taak een appèl op deze vermijdingsreacties doet, de 'cues' zou men in de dierenpsychologie zeggen. De ergonoom bezint zich er dan op welk aspect deze factor zou moeten hebben om wel als acceptabel of zelfs als uitnodigend geïnterpreteerd te worden. Ook het omgekeerde is natuurlijk mogelijk, namelijk de vraag: hoe men handelingen of toestanden, die bron kunnen zijn van fouten of ongelukken, voor de mens een vermijdingskarakter moet geven. Verder kan, om nog een ander voorbeeld te noemen, het uiterlijk of de plaats van een machine beslissend zijn voor de status of de rol van de taakvervuller in de groep waar hij deel van uitmaakt. Iedere directe actie echter op de mens in redeneren, uitleggen beïnvloeden etc. valt strikt genomen buiten de ergonomische benadering. Toch staat de ergonoom-psycholoog vaak voor dezelfde problemen als zijn collega de sociaal-psycholoog: satisfactie in het werk, groepssamenhang, bestrijding van de angst om alleen maar een nummer te zijn, toewijding, communicatie. Steeds echter blijven persoonlijke belangstelling, hulp en praten voor hem ontoegankelijke instrumenten. Tegenover de angst alleen maar een nummer te zijn, stelt de ergonoom geen persoonlijke belangstelling, maar aanvaardt hij de behoefte om individueel onderscheiden te worden, als een gegeven algemeen Westerse karakteristiek, waaraan hij tegemoet kan komen door taak en taakomstandigheden een 'eigen' karakter te geven door bijv.

kleur, opstelling, sfeer etc. Of zo'n behoefte echt of alleen maar vermeend is, is voor de ergonoom geen relevante vraag.

Toewijding kan soms worden opgeroepen door zichtbaarmaking van de kwaliteit. Overigens zal de ergonoom zo weinig mogelijk een juiste taakvervulling afhankelijk willen stellen van een continue toewijding, maar in zijn calculaties rekening houden met de normale menselijke ups en downs in de toewijding, zoals hij er ook naar zal streven een taak zoveel mogelijk 'immuun' te maken voor storende reacties in stress-situaties. Wat de communicatie betreft, werd er in Zürich een mooi voorbeeld gegeven: in een vèrgaand gemechaniseerde afdeling bevond zich een straat aaneengeschakelde machines met aan het begin en aan het eind een taakvervulster. Er was veel verloop door de incompatibiliteit tussen het feit dat de taak als zodanig geschikt was voor een jong meisje en de relatieve eenzaamheid bij de uitvoering ervan. Toen er een nieuwe fabriekshal werd gebouwd, heeft men de straat een hoefijzervorm gegeven, zodat de twee meisjes naast elkaar kwamen te zitten.

Hoewel dus de directe actie op de mens buiten het terrein van de ergonoom ligt, lenen het werk en de werkomstandigheden van iemand die directe actie op de mensen *tot taak* heeft, zich wel weer tot een ergonomische benadering.

IV. ^{*}SLOTCONCLUSIE OVER PLAATS EN BELANG DER ERGONOMIE

Het ergonomisch principe als het kompas der ergonomie

Indien wij nu opnieuw de vraag stellen naar het specifieke karakter en daarmee naar het belang van de ergonomie, dan moeten wij constateren, dat de ergonomische wetenschap en de ergonomische techniek weliswaar bijna overal mee te maken hebben waar menselijk werk en werkomstandigheden een rol spelen, maar dat daarom de ergonoom nog geen wandelende encyclopaedie behoeft te worden, zijn eigen karakter niet behoeft te verliezen noch op anderenmans wetenschappelijk terrein een indringer behoeft te worden, *mits* het ergonomisch principe rigoureus wordt gerespecteerd.

Voor de praktijk van de ergonomie en vooral van de ergonomische research echter houdt dit vele klippen in, die omzeild moeten worden. Immers, haar eigen terrein is overal 'bij' zonder zich door de andere disciplines te willen laten assimileren. Anderzijds leidt het er gemakkelijk toe, dat zulke wetenschappen, waar de ergonomie 'bij' is zonder er bij te horen, in die ergonomie een vraatzuchtige discipline gaan zien, die de neiging vertoont alle andere bij zich in te lijven.

Alleen het ergonomisch principe om uitsluitend die factoren van de industriële taak en taakomstandigheden te bestuderen, die implicaties hebben voor de 'menselijke apparatuur' en om, voorzover zij wenst in te grijpen of tot een ingrijpen te adviseren, haar actie bij uitsluiting te richten op factoren

van de (industriële) taak en taakomstandigheden, waarbij de toonaard van de harmonisering door de opdracht wordt bepaald, tenzij er van een duidelijk niet passen sprake is, . . . alleen dit principe is het kompas en de rechtvaardiging van de ergonomie als zelfstandige discipline en techniek.

Algemeen belang der ergonomie

Het spreekt uit het voorgaande zonder meer, dat de ergonomische benaderingswijze niet alleen voor de van oudsher geïndustrialiseerde landen juist in een tijd van snelle technische veranderingen van groot belang kan zijn, maar dat zij zelfs van fundamenteel belang is voor de industrialisering van de zgn. onderontwikkelde gebieden, waar immers in de industriële taak de verworvenheden van onze technische Westerse cultuur geënt moeten worden op een, aan haar ontstaan, vreemde bodem.

Literatuur

- 1) Voor een verslag van dit Seminar, dat van 29 maart tot 3 april 1957 te Leiden plaats vond, zie "Fitting the job to the worker", part II, blz. 79-147, E.P.A. publicatie, Paris 1958.
- 2) Mens en Onderneming XIII, 3, 156-164, 1959.
- 3) De "Ergonomics Research Society", gesticht in 1949 in Engeland, publiceert het blad "Ergonomics", onder redactie van A. T. Welford van de University of Cambridge.
- 4) Zie 1) blz. 79.
- 5) L'adaptation de la machine à l'homme. J. M. Favergé, J. Leplat, B. Guiguet. Presses Universitaires de France, 1958.