

COMPUTERS EN WERKGELEGENHEID: POGING TOT ECONOMISCHE ANALYSE

door dr. J. P. C. Kleijnen

Keywords: social
consequences, society,
unemployment
Code: 001.700.108

Onderscheiden wordt frictie-, seizoen-, conjuncturele en structurele werkeloosheid. De computer kan via zijn database frictiewerkeloosheid drastisch verminderen. Automatisering kan een neerwaartse of opwaartse conjunctuur initiëren of versterken. Wetenschappelijke conjunctuurbestrijding wordt door computers verbeterd. Structureel gezien betekent computerisering technische vooruitgang en investering. Dit leidt tot grotere of betere productie van goederen en diensten, of tot meer vrije tijd. De prijs is omscholing van arbeidskrachten, aangezien sommige beroepen worden geëlimineerd en andere gecreëerd.

1 Inleiding

Onlangs besprak Groosman de vraag 'Wat is de invloed van computers op de werkgelegenheid?', een vraag gesteld tijdens een TELEAC-uitzending over 'hoe word ik de computer de baas?'; zie [2]. Bij het lezen van zijn betoog viel mij op dat een klassieke economische analyse nagenoeg geheel ontbrak. Zijn artikel bevat een aantal uitspraken die ik vanuit de economische theorie wel zou willen bestrijden.¹ Het lijkt mij echter nuttiger niet de weg van de polemiek te volgen maar in plaats daarvan een eerste, schuchtere poging te doen om tot een economische analyse van het gestelde probleem te komen. Vanzelfsprekend vertelt de economie niet het hele verhaal. Sociologische, psychologische en ethische benaderingen laat ik echter graag aan anderen over.

Ter inleiding worden in paragraaf 2 eerst de diverse soorten arbeid besproken die in verschillende mate door computers worden beïnvloed. In paragraaf 3 worden vervolgens vier klassieke typen werkeloosheid onderscheiden, namelijk frictie-, seizoen-, conjuncturele en structurele werkeloosheid. In paragraaf 4 wordt het hoofdonderwerp structurele werkeloosheid, nader geanalyseerd. Paragraaf 5 geeft een samenvatting. Het betoog is macro-economisch (d.w.z. geaggregeerd) behalve waar micro- of bedrijfseconomische overwegingen tot verduidelijking bijdragen.

2 Toepassingsgebieden van de automatisering

Automatisering, d.w.z. vervanging van menselijke arbeidskracht door machines, kan bestaan uit compu-

terisering (die machines zijn dan computers) of mechanisering. Computerisering kan betrekking hebben op de volgende categorieën.

- (1) Technisch personeel ('blue collar'), bijv. de bedienaar van een draaibank, 'operators' in de procesindustrie.
- (2) 'Witte jassen' personeel, bijv. de bediende aan een loket, kassa of magazijn.
- (3) Kantoorpersoneel, d.w.z. het indirect productief personeel dat werkzaam is in bijv. de boekhouding. Daarnaast kan in deze categorie ook het direct productieve personeel worden geplaatst dat werkzaam is bij banken, verzekeringswezen, overheid, e.d. In deze dienstensector houdt het personeel zich hoofdzakelijk bezig met informatie-verwerking.
- (4) Het management, d.w.z. personen die beslissingen nemen op
 - a operationeel niveau, bijv. de ploegbaas;
 - b tactisch en strategisch niveau, bijv. beslissingen over prijzen, nieuwe investeringen (management in enge zin).

Mechanisering oefent vooral invloed uit op categorie (1). Computers kunnen enig effect hebben op (1), bijv. zij kunnen werktuigen besturen (vergelijk APT: automatically programmed tools. Hun grootste effect hebben computers tot nu toe echter gehad bij (2) en (3). On-line data input en retrieval via terminals vergroot de productiviteit van bedienden aan de loketten van banken, luchtvaartreserveringskantoren, supermarkten (vgl. point-of-sale terminals). Computerisering in categorie (3) treedt op door automatisering van de loonadministratie (de computer berekent het loon en drukt salarisstrookjes af), debiteurenadministratie, voorraadadministratie, enz. Het effect van computers op het management van het operationele niveau begint zicht af te tekenen, zie [5]. Wiskundige, operations research technieken tezamen met krachtige computers maken het mogelijk routine (programmeerbare, 'well-structured') beslissingen te automatiseren, verg. lineaire

¹) Voorbeeld 1: Onder het 'Titanic effect' behandelt Groosman het probleem van stijgend arbeidsaanbod en toenemende arbeidsproductiviteit [2, p. 83]. In paragraaf 3.4 bespreek ik echter diverse oplossingen. Voorbeeld 2: In de vliegtuigindustrie is de behoefte aan grote jumbo-vliegtuigen te gering; [2, p. 83]. Dergelijke 'Fehl-investitionen' zijn evenwel de prijs voor een ondernemingsgewijze produktiemaatschappij. (In de vliegtuigindustrie wordt dit versterkt door nationalistische overwegingen.) Voorbeeld 3: Landen als India en Pakistan worden geconfronteerd met grote moeilijkheden [2, p. 83]. Hier wordt een nieuw probleem aangevoerd. In ontwikkelingslanden is i.v.m. het grote arbeidspotentieel geen behoefte aan Westerse, gemechaniseerde productie-technieken, wel aan goed management (eventueel steunend op computers, bijv. data banks). Zie ook [6, p. 502].

programmering in de olie-industrie, voorraadmodellen in handelsondernemingen. Aldus worden machines en goederen (tezamen 'kapitaalgoederen' of kortweg kapitaal in economisch jargon) beter benut. Op tactisch en strategisch niveau kunnen computers en operations research wel iets (doch veel minder) verrichten. Bijv. simulatie en interactieve mens-computer systemen (met on-line terminals) kunnen benut worden bij marketing en investeringsbeslissingen. Aldus worden minder kapitaalmiddelen verspild. Moderne data banken kunnen de gegevens leveren òf voor door operations research voorbereide beslissingen òf voor eenvoudige beslissingen op operationeel niveau. In dit verband is te bedenken dat moderne multi-nationale ondernemingen van zo'n data bank groot voordeel zullen hebben voor het uitvoeren van hun geografisch gespreide activiteiten; zie ook Steel in [3].

3 Soorten werkeloosheid en de computer

In de economische wetenschap onderscheidt men de volgende typen van werkeloosheid.

- 1 Frictie-werkeloosheid;
- 2 Seizoen-werkeloosheid;
- 3 Conjuncturele werkeloosheid;
- 4 Structurele werkeloosheid.

Deze typen hebben elk hun eigen oorzaak, en tevens hun eigen tijdsduur.

3.1 Frictie-werkeloosheid

Dit betreft een 'zeer-korte-termijn' werkeloosheid ontstaan doordat voor een werkwillige wel een functie bestaat maar vraag en aanbod tijd nodig hebben om elkaar te vinden. Hier ligt een grote rol weggelegd voor de arbeidsbemiddelingsbureaus. De computer kan deze bemiddeling zeer gunstig beïnvloeden! Immers databanken en real-time verwerking maken het mogelijk 'à la minute' vraag en aanbod met elkaar in contact te brengen. Dit kan regionaal, nationaal of internationaal gebeuren, al naar gelang de reikwijdte van het geïnstalleerde computernetwerk. De werkzoekende kan tevens opgeven welke preferenties hij heeft t.a.v. regio, soort werk, salaris, secundaire arbeidsvoorwaarden, branche, enz. Moderne data-software is in staat zulke preferenties te koppelen aan aangeboden banen.²

3.2 Seizoenwerkeloosheid

Seizoenwerkeloosheid ontstaat doordat bepaalde functies alleen tijdens een gedeelte van het jaar kunnen worden uitgeoefend, bijv. kelners in de toeristenindustrie, fruitplukkers. Het betreft hier bedrijven met *seizoenpieken*, zoals die met name bestaan in de agrarische industrie (ritme van de natuur) en de toeristenindustrie (vakantie-pieken). Computers versterken deze seizoenfluctuaties natuurlijk *niet*. Mogelijkerwijze kan de computer op dezelfde wijze als bij frictie-werkeloosheid helpen indien namelijk het laag-

seizoen van de ene bedrijfstak samenvalt met het hoogseizoen van een andere bedrijfstak. Indien geen specifieke vakeisen worden gesteld, kan de seizoenarbeider dan tijdelijk een functie aanvaarden in een andere bedrijfstak. Niettemin impliceert het karakter van seizoenarbeid dat de computer hier niet veel soelaas kan bieden. In elk geval beïnvloedt de computer deze werkgelegenheid *niet* nadelig!³ Het is denkbaar dat men een top in de vraag naar seizoenarbeid opvangt via automatisering. Zo kan men een gedeelte van het kantoorpersoneel of lager management proberen uit te schakelen door computerisering. Aldus wordt een deel van de seizoenwerkgelegenheid geëlimineerd doordat men een andere produktietechniek gaat toepassen. Een andere (meer kapitaalintensieve) techniek betekent echter een structurele wijziging; zie paragraaf 3.4.

3.3 Conjuncturele werkeloosheid

Conjuncturele werkeloosheid is een *middellange* termijn (zeg, 5 jaar) verschijnsel dat gekenmerkt wordt door een koopkrachtige vraag die achterblijft bij het goederen-aanbod. Over de oorzaak van dit *vraagtekort* bestaan meerdere theorieën. Sommigen zoeken de verklaring bij exogene verschijnselen (zoals de zonnevlekken-cyclus), anderen bij puur endogene verschijnselen (zuiver-toevallige schommelingen kunnen in elk dynamisch systeem golfbewegingen oproepen).⁴ Elke verandering, dus ook een structurele verandering zoals automatisering, kan derhalve een conjunctuurgolf initiëren of verder versterken. Deze conjunctuurbeweging kan echter ook opwaarts gericht zijn. Zo is het mogelijk dat de computerisering (die elders werkeloosheid scheidt) een vraag naar computers inhoudt die in de computerindustrie werkgelegenheid creëert. Bovendien micro-economisch gezien, kan de automatisering binnen het bedrijf een vraag naar bepaalde diensten creëren, bijv. ponsen, systeem-analyse. Zie ook paragraaf 4. Het netto-effect van deze automatisering hangt af van de kwantitatieve verhoudingen en vereist verder econometrisch onderzoek.

Computers spelen nog een aparte rol in het conjunctuurverschijnsel. *Wetenschappelijke conjunctuurbestrijding* is een door de Nederlandse overheid geaccepteerde opgave. Deze baseert zich op econometrische modellen van het Centraal Planbureau. Computers zijn grote getallen-krakers die het schatten van en rekenen met deze modellen mogelijk maken. Verder is het denkbaar dat in de nabije toekomst geautomatiseerde informatiesystemen de noodzakelijke data sneller en accurater beschikbaar maken.⁵ Tenslotte, binnen het bedrijfsleven bestaat de mogelijkheid dat

²) In de USA bestaan reeds data-banken opgezet om studenten die gaan afstuderen, en werkgevers in contact met elkaar te brengen. Men denke ook aan een soortgelijk systeem om huwelijkskandidaten bij elkaar te brengen ('Matchmaker'). Dergelijke data-banken roepen natuurlijk wel het privacy probleem op.

³) Indien een seizoenspiek optreedt in de vraag en produktie-opvoorraad is mogelijk (vgl. textielindustrie), dan kan die produktie worden uitgesmeerd over het gehele jaar. Computers, informatiesystemen en operations research kunnen daarbij behulpzaam zijn.

⁴) Monetaire economen zoeken de oorzaak van de conjunctuur in de geldsfeer. Interessant is, dat computers het geldwezen beïnvloeden doordat het geldverkeer wordt geautomatiseerd; zie [3, p. 219-234] en [6, p. 497]. Dit kan leiden tot meer giraal i.p.v. chartaal geld, en tot een hogere omloopsnelheid. Dit kan een (gering) stimulerend effect op de conjunctuur hebben.

⁵) Publieke data-banken betekenen dat dezelfde gegevens aan meerdere gebruikers worden beschikbaar gesteld, waarna ze wellicht via standaard applicatie-software worden verwerkt. Zal dit de conjunctuur-golven stimuleren?

wetenschappelijk management de *interne* conjunctuur van de onderneming vermindert (zie Forrester's Industrial Dynamics) hetgeen bijdraagt tot vermindering van de externe, algemeen-economische conjunctuur.

3.4 Structurele werkeloosheid

Structurele werkeloosheid is een *lange-termijn* verschijnsel dat ontstaat doordat er minder vraag naar arbeid is dan er wordt aangeboden. Voor de *vraag* naar arbeid zijn o.a. de toegepaste *produktietechnieken* bepalend. Daarom zijn de volgende economische begrippen relevant.

(1) *Substitutie* van kapitaal voor arbeid: Als arbeid relatief duur wordt, is het voor een onderneming aantrekkelijk te mechaniseren of te computeriseren. De hoeveelheid arbeid per produkteenheid (zgn. arbeidsquote) daalt en de kapitaalquote stijgt.

(2) Arbeidsbesparende *technische vooruitgang*, d.w.z. per eenheid produkt is minder arbeid nodig (bij een konstant gebleven kapitaalquote). Arbeidsspecialisatie is zo'n technische ontwikkeling geweest.

Technische ontwikkeling kan ook kapitaalbesparend zijn of neutraal (d.w.z. arbeids- en kapitaalquote dalen met hetzelfde percentage). Economen menen dat de *gemiddelde* nationale kapitaalquote vrij konstant is gebleven. In de automatisering zien wij dat computer hardware bijv. door LSI (large scale integration) drastisch goedkoper is geworden, m.a.w. LSI is kapitaalbesparende technische vooruitgang.

In de praktijk gaan technische vooruitgang en kapitaal-arbeid substitutie met elkaar gepaard.

(3) *'Economies of scale'*: grotere machines presteren meer per eenheid geld.

(4) *Bezettingsgraad*: Uit de bedrijfseconomie is bekend dat t.g.v. de ondeelbaarheid van de produktiefactor kapitaal (bijv. geen halve vrachtauto te koop) hoge vaste kosten ontstaan zodat pas bij een bepaalde produktieomvang het voordelig wordt kapitaal-intensief te produceren.

Bekijkt men de vraag naar arbeid *binnen* een onderneming bij *gelijke* produktieomvang, dan blijkt die vraag te dalen, indien substitutie van arbeid door kapitaal plaats vindt (omdat arbeid duurder wordt) en/of indien arbeidsbesparende technische ontwikkeling optreedt. Kapitaalbesparende technische vooruitgang zou bij gelijke produktie leiden tot braakliggend kapitaal (en constante vraag naar arbeid). Breidt men de produktie daarom uit dan ontstaat een extra vraag naar complementaire arbeid. Factor (3), *economies of scale*, betekent hogere kapitaalproduktiviteit en daardoor mogelijk een grotere vraag naar complementaire arbeid. Factor (2) kan in diverse richtingen werken al naar gelang de arbeids- of kapitaalquote sneller daalt. Macro-economisch gezien, kan de arbeid die door een onderneming wordt afgestoten, elders weer worden ingeschakeld. Indien men dus personeel ontslaat, bijv. i.v.m. automatisering, dan zal dat personeel met name in de arbeidsintensieve dienstensector moeten worden ingezet.

De vraag naar *complementaire* arbeid kan ook gestimuleerd worden door de kapitaalvoorraad uit te breiden, d.w.z. door te *investeren*. Naast dit lange-termijn effect is er een middellange termijn effect doordat die

investerings zelf, vraag naar produktiefactoren (incl. arbeid) oproepen.

Bij gegeven kapitaalomvang kan men een dalende vraag naar arbeid opvangen door het *aanbod van arbeid terug* te brengen en wel als volgt.

(1) Men kan de beroepsbevolking reduceren via verlenging van de leerplichtige leeftijd, vervroegde pensionering, verminderde vrouwenarbeid, emigratie.

(2) Men kan de vraag naar arbeid over meer arbeidskrachten verdelen door iedereen korter te laten werken. Merk wel op dat voorzover de kapitaalgoederen voor hun bediening een complementaire hoeveelheid arbeid vereisen, zo'n toename van de *vrije tijd* dient samen te gaan met een of andere vorm van *ploegendienst*. Immers een gegeven kapitaalomvang betekent praktisch gesproken, een vaste hoeveelheid machine-uren per jaar.

Om die hoeveelheid te handhaven betekent meer vrije tijd dat bijv. 3 ploegen van 8 uur vervangen worden door 4 ploegen van 6 uur, of bijv. één 'ploeg' die de eerste 3½ dag van de week werkt en één ploeg die de andere helft van de week werkt. Uitzonderingen op deze complementaire vraag naar arbeid zijn mogelijk, met name bij de automatisering! Zo kan een computer de procesbewaking van de operators overnemen zodat de machines toch blijven lopen. Nog een andere factor is de levensduur van de machines. Als de machines minder intensief worden gebruikt (t.g.v. de kortere arbeidstijd) dan is het mogelijk dat de technische levensduur toeneemt. Daardoor kan de economische levensduur verlengd worden. Immers de economische levensduur kan niet langer zijn dan de technische (wel korter indien de onderneming met de oude machines niet langer in staat is te concurreren).

Wij zullen niet dieper ingaan op de combinaties ontstaan door de soorten werkeloosheid van paragraaf 3 te stellen tegenover de soorten arbeid van paragraaf 2. Alleen merken wij op dat het hoger personeel (het management) minder onderhevig lijkt aan seizoensen conjuncturele werkeloosheid aangezien de onderneming minder snel hoog gekwalificeerd personeel zal ontslaan i.v.m. de problemen bij het opnieuw in dienst nemen indien de activiteiten weer toenemen. Het hogere personeel zal ook minder last hebben van frictiewerkeloosheid in zover het mobieler en beter geïnformeerd is. In de volgende paragraaf zullen we dieper ingaan op de rol van computers bij de structurele werkgelegenheid.

4 Structurele werkeloosheid en computers

Wat betreft de toegepaste *produktietechnieken* heeft de computer de volgende invloeden.

(1) Arbeid is relatief duur geworden t.o.v. kapitaal doordat de loonvoet sneller stijgt dan de kapitaalkosten. Daardoor wordt kapitaal-arbeid *substitutie* interessant voor een onderneming. Zodoende wordt bijvoorbeeld kantoorpersoneel vervangen door computers (en is er een verschuiving bij het programmeren van assembleertalen naar hogere talen). In de praktijk hoeft een onderneming geen kantoorpersoneel te ontslaan indien zij op een groeiende markt opereert; zie verderop.

(2) Computer *hardware* toont drastische *kapitaal*-besparende technische ontwikkeling, zoals boven reeds vermeld is, zie ook [7, p. 314-441]. Het programmeren van computers is niet merkbaar productiever geworden. Modulair en gestructureerd programmeren en verbeterde versies van diverse programmeertalen zijn pogingen de *arbeids*productiviteit te verhogen. Er zijn ook pogingen de systeem-analyse beter te laten verlopen door technieken zoals ARDI, SOP, enz. Verder probeert men de levensduur van computers en geautomatiseerde systemen te verlengen (emulatie, portabiliteit, modulariteit, enz.) waardoor geïnvesteerde arbeid en kapitaal, productiever worden (vgl. neutrale technische vooruitgang). Merk op dat de automatisering van het management beschreven in paragraaf 2, betekent dat alle in de onderneming geïnvesteerde arbeid en kapitaal productiever wordt.

(3) '*Economies of scale*' treden inderdaad op bij computers zoals uit empirisch onderzoek is gebleken; zie [7]. Deze grote computers kunnen worden toegepast doordat meerdere ondernemingen één computer benutten via *timesharing* of *service-bureaus* (of natuurlijk doordat de onderneming zelf grotere computerbehoefte krijgt).

(4) *Bezettingsproblemen* zijn reeds aangestipt onder (3). Bovendien is er naast de opkomst van grote computers een sterke groei van mini-computers zodat zelfs kleine bedrijven zich een eigen computer kunnen permitteren.

Zoals we in paragraaf 3.4 zagen, zal *micro*-economisch gezien bij *gelijke* productieomvang de vraag naar arbeid dalen indien substitutie van arbeid door kapitaal optreedt en/of arbeidsbesparende technische ontwikkeling plaats vindt. De bovengenoemde factoren (1) en (4) maken substitutie inderdaad aantrekkelijk. Nader econometrisch onderzoek is nodig om na te gaan wat het netto-effect is indien men rekening houdt met de eveneens toegenomen kapitaalproductiviteit en *economies of scale*. *Macro*-economisch kan het personeel dat men ontslaat i.v.m. automatisering elders worden ingeschakeld, met name in de arbeidsintensieve dienstensector. In de praktijk hebben wij tot nu toe echter een *groei*economie gehad zodat personeel niet altijd ontslagen hoeft te worden. Had de onderneming evenwel niet geautomatiseerd dan zou extra personeel aangetrokken zijn. *Macro*-economisch betekent zo'n *groei*economie dat de vraag naar complementaire arbeid stijgt t.g.v. een toenemende kapitaalvoorraad, oftewel t.g.v. investeringen. Naast dit *lange-termijn* effect is er een *middel-lange-termijn* effect doordat die investeringen zelf vraag naar productiefactoren (incl. arbeid) oproepen. We zien inderdaad dat het vervaardigen van computers (met hun benodigde software) leidt tot nieuwe werkgelegenheid in de *computerindustrie* zodat deze qua productie de op twee na grootste bedrijfstak zal worden!

In het bovenstaande is *arbeid* als *homogene* productiefactor beschouwd. In werkelijkheid zijn er diverse soorten functies. Derhalve zal bij substitutie van arbeid door kapitaal de behoefte aan kantoorpersoneel en 'witte jassen' personeel (in elk geval relatief) verminderen, terwijl de behoefte aan *ponstypistes*, programmeurs en systeemanalisten toeneemt. De productie van computers zelf vraagt computer deskundigen

(*electronici*, harde-software specialisten, enz.). Het ontslagen kantoorpersoneel dat in de dienstensector gaat werken, moet ook worden omgeschoold. In een *groei*economie hoeft wellicht niet veel oud personeel te worden ontslagen, maar zal wel het nieuwe arbeidsaanbod een goede beroepsvoorlichting nodig hebben. Merk op dat het moeilijk kan zijn het kantoor- en 'witte jassen' personeel opnieuw in te schakelen omdat vele functies in de dienstensector ook weer worden geautomatiseerd, verg. terminals bij banken, data banken voor inlichtingen bij de telefoondienst en het reizigersverkeer, afnemend verkeer t.g.v. huisterminals, 'computer-assisted instruction' (CAI) in het onderwijs; zie ook [6, p. 498]. Men kan ook proberen automatiseringspersoneel op hun beurt te vervangen door computers. Bij *ponstypistes* is dit verschijnsel inderdaad gaande via machinaal leesbare input vanaf de bron. Bij het overig automatiseringspersoneel lukt dat echter niet erg goed. Het is dan ook empirisch bekend dat het aandeel van de software in het computer-budget van de onderneming zowel relatief als absoluut toeneemt; zie ook [1]. De verklaring is dat de loonvoet relatief snel stijgt en in de automatisering de kapitaalproductiviteit veel sneller stijgt dan de arbeidsproductiviteit, zoals we in het begin van deze paragraaf al zagen.

De expliciete beschouwing van arbeid als een heterogene productiefactor leidt tot de vermelding van een aparte soort werkeloosheid. Indien namelijk een categorie arbeid een te hoog loon opeist, zal deze categorie zich uit de markt prijzen. In de automatisering is wellicht het omgekeerde gebeurd. Automatiseringspersoneel is lange tijd moeilijk te krijgen geweest doordat kennelijk hun beloning te laag was (en/of zij eerst hun opleidingstijd moesten doorlopen). Een indirect effect is dat daardoor sommige automatiseringsprojecten werden vertraagd, en daarmee de complementaire vraag naar bedieningspersoneel zoals *ponstypistes*.

In het verleden manifesteerde de technische vooruitgang zich in krachtwerktuigen (stoommachine), productiewerktuigen (weefgetouw), vervoersmiddelen (stoomtrein), moderne managementtechnieken. De computer is een gegevens verwerkend 'tuig' zonder (directe) *ecologische* schade of groot grondstoffenverbruik; zie ook de Club van Rome studies. Zelfs kunnen computers gebruikt worden om *ecologische* schade veroorzaakt door andere technische productieprocessen, snel op te sporen en eventueel te corrigeren. Verder kan de arbeid worden gehumaniseerd door bijv. monotone arbeid te automatiseren, studie te individualiseren, vervoer te beveiligen, enz. Merk op dat gestegen arbeidsproductiviteit ook kan worden opgenomen in de vorm van werken in lager tempo (*niet* de zweep erover).

5 Conclusie

Databanken kunnen *frictie*-werkeloosheid drastisch verminderen. *Conjuncturele* werkeloosheid kan wetenschappelijk bestreden worden mede dankzij computers. De volgende *lange-termijn* effecten kunnen optreden.

(1) Computerisering betekent arbeid-kapitaal *substitutie* en *technische vooruitgang*. Technische ontwikkeling houdt in dat de *productie van goederen* en

diensten (vervoer, handel, bankwezen, overheid) kan toenemen. Met name in de dienstensector bestaan nog voor velen voelbare tekorten, verg. medische zorg, bejaardenzorg, cultuur, recreatie, onderwijs. Grotere produktie kan ook betekenen 'betere' produkten, bijv. sneller of beter vervoer dankzij automatisering. Substitutie van kapitaal voor arbeid houdt in dat de produktieomvang gehandhaafd kan worden bij minder inzet van arbeid en meer inzet van kapitaal. M.a.w. men investeert en hoeft minder te werken. Dit brengt ons op een tweede effect.

(2) Het is ook mogelijk de produktie *niet* uit te breiden zodat dan de beroepsbevolking kleiner kan worden en/of die beroepsbevolking korter kan werken. In het verleden hebben wij inderdaad de toegenomen welvaart voor een deel geconsumeerd door de zeer lange werktijden van de 19e eeuw te verkorten, kinder- en vrouwenarbeid uit te sluiten resp. te verminderen. De toegenomen welvaart was het gevolg van zowel technische ontwikkeling als investeringen gepaard met substitutie van kapitaal voor arbeid. Tegenwoordig zijn met name verhoging van de leerplichtige leeftijd (en 'education permanente') en vroegere pensionering niet alleen als middel maar ook als doel aantrekkelijk. Er is al een tendens naar meer vrije tijd voor de beroepsbevolking via kortere werktijden en langere vakanties (die wel met een soort 'ploegendienst' dient gepaard te gaan). Het streven naar meer vrije tijd wordt teruggevonden in een recent sociologisch onderzoek; zie [4]. De alternatieven (1) en (2) vullen elkaar aan doordat vrije tijd en langere opleiding behoeften aan diensten oproept, met name onderwijs, cultuur en recreatie.

(3) De prijs die men betaalt is een 'tijdelijk' teveel aan arbeidskrachten. Hoelang dit 'tijdelijk' is, hangt af van het tempo waarin en het arbeidspotentieel afneemt en vrijgekomen arbeiders elders (bijv. dienstensector, computerproduktie, automatiseringsafdeling) worden ingeschakeld. Dit laatste vereist echter *omscholing* van oude arbeidskrachten en beroepsvoorbereiding van nieuwe arbeidskrachten. Die omscholing is een economisch verlies ('omstelkosten') dat moet worden afgewogen tegenover de onder (1) en (2) genoemde voordelen. De psychologische problemen eisen een maatschappelijk waarde-oordeel. Opgemerkt zij dat niet alle werkeloos geworden arbeidskrachten meteen elders kunnen worden ingeschakeld aangezien dit proces tijd vraagt. Strikt economisch gezien kan er een positief netto-effect zijn zelfs indien de maatschappij deze arbeidskrachten 'tijdelijk' vrijstelt van arbeid (dit 'tijdelijk' kan voor oudere werknemers vervroegde pensionering betekenen). Een kwantitatieve studie lijkt echter nodig om na te gaan of deze 'tijdelijke' omschakelingsproblemen zo lang

duren of zo vaak optreden dat zij economisch of maatschappelijk onaanvaardbaar zijn.

Nawoord

Zoals ik in de inleiding al opmerkte, vormt deze notitie slechts een eerste poging om tot een economische analyse te komen. Ik houd mij aanbevolen voor open aanmerkingen van de lezers. De volgende stap lijkt mij het formuleren van een *model* waarin expliciet de diverse macro- en micro-economische factoren en hun samenhang tot uitdrukking worden gebracht. Hier ligt vooral een taak voor economen. Voor het vergaren van de *data* van het model zullen bedrijfsinformatici nodig zijn.

Veel dank ben ik verschuldigd voor de commentaren die ik op de ruwe versie van deze notitie kreeg van Drs. W. van den Goorbergh, Prof. G. Nielen en Drs. A. van Reeken, allen verbonden aan de Katholieke Hogeschool Tilburg, en van de Redactie van *Informatie*. Uiteraard komen eventuele fouten uitsluitend voor mijn rekening.

REFERENTIES

- [1] Diebold, J., *Investments in Management Information Systems*. The Diebold Research Program, Document Number M 28, July 1973.
- [2] Groosman, L. E., *No place to hide*. *Informatie*, 17, no. 2, febr. 1975, pp. 82-84.
- [3] Jardine, D. A., editor, *Data base management systems*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1974.
- [4] Kamphorst, T. J., en J. C. N. Withagen, *Vrijtijdsbesteding en bedrijfsleven*. Sociologisch Instituut, Rijksuniversiteit, Utrecht, 1975.
- [5] Kleijnen, J. C. P., *Computers and management science: Their interface today and tomorrow*. Instituto Nacional de Racionalizacion y Normalizacion. Madrid, 1974.
- [6] McCracken, D. D., editor, *A problem-list of issues concerning computers and public policy*. *Communications ACM*, 17, no. 9, Sept. 1974, pp. 495-503.
- [7] Sharpe, W. F., *The Economics of Computers*. Columbia University Press, New York, 1969.

NOOT DRS. L. E. GROOSMAN

Ik juich de reactie van de heer Kleijnen op mijn 'cri de coeur' in het februari-nummer ten zeerste toe. Deze bijdrage zou een aanzet kunnen betekenen voor een diepgaande discussie over dit gepubliceerde vraagstuk. Vooral statistisch materiaal zou daarbij kunnen helpen. Waar zijn die statistieken? Ik neem zonder meer aan dat vele ondernemingen gedurende de laatste 10-15 jaar in hun personeelsafdelingen gegevens hebben bijgehouden.