

Klassieke sociotechniek : het sociotechnisch ontwerpparadigma van organisaties

Citation for published version (APA):

Eijnatten, van, F. M. (1990). *Klassieke sociotechniek : het sociotechnisch ontwerpparadigma van organisaties*. (TU Eindhoven. Fac. TBDK, Vakgroep T&A : monografie; Vol. 001). Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1990

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.

ARW 02 TUE

**Klassieke Sociotechniek: het sociotechnisch
ontwerpparadigma van organisaties**

DR. FRANS M. VAN EIJNATTEN

© Maart 1990

**MONOGRAFIE
BDK/T&A 001**

Technische Universiteit Eindhoven
Faculteit Bedrijfskunde
Vakgroep Technologie en Arbeid

Klassieke Sociotechniek: het sociotechnisch ontwerpparadigma van organisaties

Dr. F.M. van Eijnatten

Vakgroep Technologie en Arbeid, Faculteit Bedrijfskunde, Technische Universiteit Eindhoven

Inhoudsopgave	Pag.
1.0. Inleiding;	4
2.0. Het pionierswerk van Tavistock;	6
3.0. Socio-Technical Systems (STS) Design:	10
3.1. Ontwikkeling;	10
3.2. Ken-theoretische en methodologische grondslag;	11
3.3. Conceptuele en methodische onderbouwing;	13
3.4. Uitgevoerde praktijkprojecten;	21
3.5. Kritische evaluatie;	21
4.0. Slot;	25
5.0. Referenties Klassieke Sociotechniek.	26

Totale lengte van het artikel: 39 pagina's (inclusief referenties); 3 figuren, 10 tabellen.

Klassieke Sociotechniek

het sociotechnisch ontwerpparadigma van organisaties

FRANS M. VAN EIJNATTEN

Faculteit Bedrijfskunde, Technische Universiteit Eindhoven

Samenvatting

Dit paper behandelt het Klassieke Sociotechnische Ontwerpparadigma van Organisaties van het ontstaan in 1951 tot op heden, met een nadruk op de psychologische literatuur. Dit paper behandelt *niet* de Nederlandse Sociotechnische variant. Deze wordt apart gepubliceerd.

Deze theoretische studie, die deels mogelijk gemaakt werd door een bijdrage van het TAO-onderzoeksstimuleringsprogramma (industrie-kluster), wordt opgedragen aan Eric Trist, de nestor van het STS-paradigma. Bijzondere dank gaat uit naar Hans van Beinum voor zijn waardevolle suggesties en collegialiteit.

Correspondentie-adres:

Technische Universiteit Eindhoven

Faculteit Bedrijfskunde, vakgroep Technologie en Arbeid

t.a.v. Dr. F.M. van Eijnatten, Paviljoen U-10, T&A

Postbus 513

5600 MB Eindhoven

Tel.: 040-472469/2493

Fax.: 040-451275

© maart 1990 by the author

Monografie, BDK/T&A 001

Klassieke Sociotechniek

het sociotechnisch ontwerpparadigma van organisaties

Frans M. van Eijnatten

1.0. Inleiding

Organisatie(her-)ontwerp is bij uitstek een terrein waarop specialisten uit diverse disciplines elkaar ontmoeten met één gezamenlijk doel: het bouwen van een beter functionerende organisatie. Sociotechniek is de wetenschap die zich bezighoudt met integrale structuurbouw, het fundament van elke organisatie. Aan de ontwikkeling van deze brede bedrijfskundige interdiscipline is de afgelopen vier decennia door vele auteurs bijgedragen, niet in het laatst door de psychologen. Een historische schets geven die enig recht doet aan het totale panorama van ideeën en uitwerkingen op dit gebied, zou kwa omvang de beschikbare ruimte verre overschrijden. Daarom is gekozen voor een selectie op basis van een persoonlijke reconstructie.

In dit hoofdstuk worden de volgende accenten gelegd:

- De geschiedenis van de Sociotechniek wordt vanuit beschikbare literatuur op hoofdpunten gereconstrueerd. Zoals een uitgebreide bibliografie onderstreept (Van Eijnatten, 1990), is dit geen eenvoudige zaak gebleken;
- Hoewel de Sociotechniek eigenlijk altijd al op het kruispunt van verschillende disciplines heeft geopereerd, wordt speciale aandacht besteed aan auteurs die vanuit de psychologische invalshoek hun bijdrage hebben geleverd;
- Daar waar het van belang wordt geacht voor een juister begrip, worden ontwikkelingen in de wetenschapstheorie en systeemtheorie aangehaald;
- Tamelijk veel aandacht wordt besteed aan kwesties met betrekking tot methodologie en conceptualisatie;
- Steeds wanneer conceptualisaties aan de orde zijn, wordt getracht aan het overzicht een hogere prioriteit toe te kennen dan aan het detail, overigens met nauwkeurige verwijzingen naar gespecialiseerde literatuur, en met behoud van een korte uitleg van kernbegrippen.

Dr. F.M. van Eijnatten is Universitair Hoofddocent aan de Faculteit Bedrijfskunde van de Technische Universiteit Eindhoven.

Monografie, BDK/T&A 001

Aldus zorgen de gelegde accenten voor een wel heel persoonlijke reconstructie van de ontwikkeling van de Klassieke Sociotechniek. Daarbij is uitdrukkelijk niet geprobeerd om de zoveelste review binnen eenzelfde bekende stramien te produceren, maar veeleer om een eigen en aanvullende bijdrage op dit vakgebied te leveren. In dit verband moest een uiteenzetting van het elders veelvuldig beschreven praktijkwerk van Tavistock wijken voor een overzicht van ontwikkelingen in de zestiger en zeventiger jaren. Om dezelfde reden wordt aan vroegere conceptualisaties minder aandacht besteed dan aan latere. Desondanks is getracht dit hoofdstuk een goede (nadere) kennismaking te laten zijn met het uitgestrekte en gespecialiseerde gebied van de Klassieke Sociotechniek.

Gebaseerd op de literatuur worden drie ontwikkelingstrajecten onderscheiden: de pioniersfase van Tavistock, de Klassieke Sociotechniek en de Moderne Sociotechniek. Een belangrijk kenmerk van deze trajecten is dat ze elkaar in de tijd gezien gedeeltelijk overlappen. Tevens zijn ze indicatief voor de discontinue ontwikkeling van de Sociotechniek in verschillende landen en continenten. Bij elk ontwikkelingstraject is er min of meer sprake van specifieke concepten, eigen methodologieën en ingenomen standpunten.

- Het eerste ontwikkelingstraject wordt aangeduid met de term "pioniersfase van Tavistock". Als ruwe tijdsindicatie geldt de periode 1949 - 1967. Aan de orde komt de start en behoedzame uitbouw van het Sociotechnisch paradigma door medewerkers en gastwetenschappers van het Tavistock Institute of Human Relations in Londen. De bekende projecten passeren kort de revue, en de theoretische onderbouwing uit de beginjaren komt aan de orde. Omdat een precies eindpunt van de pioniersfase niet is aan te geven, wordt als pragmatische seculier de publikatie van Miller en Rice (1967), getiteld "Systems of organizations", gehanteerd.
- Het tweede ontwikkelingstraject wordt kortweg met de term "Klassieke Sociotechniek" aangeduid. Als globale tijdsindicatie geldt de periode 1964 - 1986. Beschreven wordt de fundering, de uitwerking en het onderzoek van het Sociotechnisch paradigma. De wetenschappelijke fundering komt tot uitdrukking in ken-theoretisch grondslag en methodologische verfijningen; de conceptuele uitwerking in aangescherpte kernbegrippen en basisprincipes. Tevens wordt het onderzoek van deze lange "normal research"-periode geïnventariseerd en geëvalueerd. Een aantal belangrijke reviews markeren dit ontwikkelingstraject waaronder de methodologische evaluatie van Cummings et al. (1977), een kritische analyse van Kelly (1978), het unieke overzichtsartikel van Trist (1981) en de onderzoeksreview van Pasmore et al. (1982). Een themanummer van het Amerikaanse tijdschrift Journal of Applied Behavioral Science (1986) met een aantal kritische evaluaties, wordt als afsluiting van deze periode genomen.
- Het derde ontwikkelingstraject wordt met de term "Moderne Sociotechniek" aangeduid. Als globale tijdsindicatie geldt de periode 1973 tot heden. Dit ontwikkelingstraject representeert de typisch Nederlandse bijdrage aan de Sociotechniek. Vanaf het midden van de zeventiger, en vooral in de tachtiger jaren werd in Nederland een uniek stuk ontwikkelingswerk gedaan, daar waar elders verstarring en stagnatie optrad. Het Nederlandse tijdschrift "Gedrag en

Organisatie" heeft in 1989 een themanummer gepubliceerd over deze variant, die het Sociotechnisch paradigma heeft verrijkt met een integrale organisatie-ontwerpbenadering.

Het eerste en tweede ontwikkelingstraject worden aansluitend in dit hoofdstuk beschreven. Aan het derde wordt elders een apart hoofdstuk gewijd.

2.0. Het pionierswerk van Tavistock

Als beginpunt van de Sociotechnische benadering wordt unaniem het onderzoek van Trist en Bamforth (1951) in de Britse kolenmijnen aangewezen (zie blok 1). Nadien is deze studie nog vele malen door diverse auteurs opnieuw belicht en besproken (vergelijk Katz en Kahn, 1966; Hill, 1971; Klein, 1975; Cummings en Srivastva, 1977; Buchanan, 1979; Trist, 1981).

Blok 1: Voor de laatste keer: de start van het Sociotechnisch paradigma.

De wieg van de Sociotechniek stond in de onderaardse gangen van de Britse steenkolenmijnen. In de door arbeidskonflikten geteisterde naoorlogse gemechaniseerde, en vanwege het belang voor de economie genationaliseerde Engelse kolenindustrie slaagde Ken Bamforth erin als ex-mijnwerker en junior-onderzoeker bij het Tavistock Institute of Human Relations in Londen, zijn vroegere "Elsecar"-mijn in South Yorkshire te bezoeken. Bij toeval registreerde hij daar een afwijkende vorm van werk-organisatie in een nieuwe kolenlaag, "the Haighmoor" genaamd. Als vroegere collega kreeg hij gemakkelijk toestemming van het lokale management om er samen met Eric Trist een beschrijvend onderzoek te doen. In een beroemd geworden studie (Trist en Bamforth, 1951) beschrijven zij zeer uitgebreid de unieke ondergrondse werk-organisatie die was opgebouwd uit zogenoemde "composite work groups", kleine relatief-autonome werkgroepen bestaande uit 8 mijnwerkers, die verantwoordelijk waren voor een volledige cyclus in het kolenwinproces, een organisatievorm die vroeger vóór de mechanisatie ook had bestaan. Wat in Haighmoor was gezien, ging lijnrecht in tegen de heersende organisatiepraktijk "that fused Weber's description of bureaucracy with Frederic Taylor's concept of scientific management" (Trist, 1981, p. 9). Hier werd in de praktijk geobserveerd dat er binnen dezelfde mijn andere, en zelfs betere manieren waren om de arbeidsorganisatie in te richten (het latere principe van "organisational choice"). De zogenoemde "all-in method" werd al gauw tot succesverhaal, tot startpunt van een nieuw wetenschappelijk paradigma, de Sociotechniek.

Zeker minder bekend en in ieder geval veel minder genoemd zijn vergelijkbare studies elders in Engeland (bijvoorbeeld East Midlands: Sheppard, 1951; Wilson en Trist, 1951; Emery, 1952; Trist, 1953). Vanaf Januari 1955 tot maart 1958 voerden Trist en zijn medewerkers een serie

beschrijvende case studies en veldexperimenten uit in de mijnen van North-West Durham (vergelijk Herbst, 1958; Higgin, 1957, 1958; Murray, 1957; Pollock, 1957, 1958; Trist, 1956, 1957). Een gebundelde method(olog)ische beschrijving van deze mijnenstudies treft men aan bij Herbst (1962) en Trist et al. (1963).

Parallel hieraan werd vanuit Tavistock een tweetal veldexperimenten uitgevoerd in de Jubilee en Calico Mills in Ahmedabad, India (vergelijk Rice, 1953, 1958, 1963). Zowel in een geautomatiseerde, als in een niet-geautomatiseerde weverij werd een stelsel van semi-autonome groepen ingevoerd, in de laatste met blijvend succes. Dit pionierswerk wordt gekenmerkt door het toepassen van "actie-onderzoek".

Aanvankelijk wordt de theorievorming sterk beïnvloed door de psycho-analytische oriëntatie op "The Tavistock". De allereerste conceptualisaties worden dan ook gebaseerd op de groepentheorie (vergelijk Klein's object-relaties (1932/1948); de "leiderloze groep"/groepsdynamica van Bion (1949/1950); en de veldtheorie/groepsbesluitvorming van Lewin (1947/1951).

Al spoedig inspireerde de veelbelovende en gelijktijdige ontwikkeling van de systeembenadering de werkers van het eerste uur. Er is grote belangstelling van de Tavistock-onderzoekers voor het opkomende "open-systeemdenken", dat aanvankelijk vooral vanuit de biologie, maar later tevens vanuit de cybernetica oprukt. Nieuwe begrippen worden enthousiast overgenomen en in de praktijk op bruikbaarheid uitgetoet (vergelijk tabel 1).

Hier ongeveer tabel 1.

De eigen concept-ontwikkeling verloopt een stuk moeizamer. Volgens Van Dijck (1981) komt het aanvankelijk niet veel verder dan een aantal waardevolle analogieën. Pas tegen het eind van de vijftiger jaren worden de eerste vakspecifieke systeembegrippen gepubliceerd (vergelijk tabel 2).

Hier ongeveer tabel 2.

Tabel 1: Overzicht systeemconcepten uit biologie, logica en cybernetica van vóór 1960, die door de onderzoekers van Tavistock werden overgenomen.

Pioniersfase Tavistock

Concept	Referentie	Discipline
- adaptation	Tomkins, 1953	biologie
	Sommerhoff, 1950	biologie
- closed/open system	Koehler, 1938	biologie
	Von Bertalanffy, 1950	biologie
- coenetic variable	Ashby, 1956	cybernetica
- co-producer	Singer, 1959	filosofie
- directive correlation	Feibleman en Friend, 1945	filosofie
	Sommerhoff, 1950	biologie
- entropy	Schrödinger, 1944	biologie
	Prigogine, 1947	thermo-dynamica
- negative entropy	Von Bertalanffy, 1950	biologie
- equifinality	Von Bertalanffy, 1950	biologie
- functional equivalent	Nagel, 1956	biologie
(- gestalt	Köhler, 1929	psychologie)
- goal-directed behavior	Sommerhoff, 1950	biologie
- goal-seeking behavior	Schützenberger, 1954	biologie
- homeostasis	Canon, 1932	biologie
- joint environment	Ashby, 1952	cybernetica
- learning	Tomkins, 1953	biologie
	Sommerhoff, 1950	biologie
- morphogenesis	Spielgelman, 1945	biologie
- multistable system	Ashby, 1952	cybernetica
- requisite variety	Ashby, 1958	cybernetica
- self-regulation	Roux, 1914; Weiner, 1950	cybernetica
	Von Bertalanffy, 1950	biologie
	Sommerhoff, 1950	biologie
- (dynamic) steady state (Fließgleichgewicht)	Hill, 1931	biologie
	Von Bertalanffy, 1950	biologie
- (holistic) system	Angyal, 1941	logica
- theory of feedback mechanisms	Wiener, 1948/1961	cybernetica

Tabel 2: Overzicht concepten pioniersfase Tavistock.

Pioniersfase Tavistock	
Concept	Referentie
- composite work group	Trist en Bamforth, 1951
- dissipative structure	Emery, 1963
- disturbance control	Herbst, 1959
- joint optimization	Trist et al., 1963
- organizational choice	Trist et al., 1963
- primary task	Bion, 1950; Rice, 1958
- primary work system	Miller, 1959; Rice, 1963
- responsible autonomy	Trist en Bamforth, 1951; Wilson en Trist, 1951; Trist et al., 1963
- semi-autonomous work group	Herbst, 1962
- socio-technical system	Emery, 1959
- task and sentient system	Miller en Rice, 1967
- technology, time, territory (boundary)	Miller, 1959
- work method/task continuity	Trist en Murray, 1958

Enkele van deze begrippen zullen hier nader worden beschreven, omdat ze tot de basisconcepten behoren van de (pioniersfase van de Tavistock) Sociotechniek.

- Centraal staat het concept "socio-technisch systeem" binnen een "open"-systeem-opvatting. Opvallend is hoe slecht dit sleutelbegrip aanvankelijk is uitgewerkt. Alleen Emery heeft tijdens de pioniersfase een serieuze poging tot afbakening en omschrijving gedaan, helaas in een tot nu toe niet integraal gepubliceerd, intern paper. Een sociotechnisch systeem bestaat uit een technisch en een sociaal deelsysteem. Volgens Trist (1981) zijn dit technische en sociale deelsysteem onafhankelijk van elkaar in die zin, dat de eerste de wetten volgt van de natuurwetenschappen, en de laatste die van de mens-wetenschappen. Ze zijn echter afhankelijk van elkaar, omdat ze elkaar nodig hebben voor het vervullen van de productiefunctie. Er is sprake van een koppeling van ongelijksoortigheden. Volgens Emery (1959) vormt het economisch aspect geen apart derde deelsysteem zoals Rice (1958) eerder had voorgesteld, maar kan dit worden beschouwd als een effectiviteitsmaat van het sociotechnische geheel.

- Het begrip "joint optimization" (Emery, 1959) verwijst naar de belangrijkste sociotechnische doelstelling: het bereiken van "the best match" tussen technische instrumentatie en sociale werk-organisatie. In 1963 spreekt Emery over "the ideal of joint optimization of coupled but independently based social and technical systems". Het sociotechnische geheel dient geoptimaliseerd te worden. Volgens Emery en Trist zullen pogingen om uitsluitend het technische of het sociale systeem te optimaliseren, noodzakelijkerwijze leiden tot wat zij noemen "sub-optimization" van het sociotechnische geheel.
- Impliciet in het vorige begrip is het kernconcept "organizational choice" aanwezig. In het algemeen verwijst het naar de mogelijkheid om met verschillende middelen eenzelfde doel te bereiken. Meer in het bijzonder geeft het aan, dat er verschillende vormen van werk-organisatie mogelijk zijn, gegeven een bepaalde technologie. In feite wordt het idee van technologisch determinisme hiermee verworpen. Volgens Van Dijck (1981) is het begrip "organizational choice" rechtstreeks terug te voeren op het biologische systeembegrip "equifinaliteit" (Von Bertalanffy, 1950) en op de cybernetische wet van "requisite variety" (Ashby, 1956).

De pioniersfase van Tavistock blinkt niet uit in conceptuele duidelijkheid. In een terugblik noemt Trist (1981) dit aanlooptraject niet voor niets de "latency period". Volgens Van der Zwaan (1975) ontbreekt het vooral aan voldoende precieze (operationele) definities. Er is bovendien onvoldoende grip op de uit andere wetenschapsgebieden geïmporteerde, en voor een praktijkbenadering als de Sociotechniek te ingewikkelde systeemconcepten. Een adequate theoretische onderbouwing ontbreekt volgens De Sitter (1974) juist daarom, omdat die niet uit de toenmalige statische en partiële modellen kon worden afgeleid.

Eén ding staat echter als een paal boven water. Tijdens de pioniersfase van de Tavistock Sociotechniek domineert het veldexperiment. Volgens De Sitter (1974) behoort dit *praktijkwerk* tot de knapste staaltjes van een integrale benadering. Men kan de (her-)ontdekking van de semi-autonome werkgroep met recht beschouwen als een doorbraak van de eerste orde, als een praktijktheorie in de terminologie van Van Strien (1975/1978/1986). Hoewel aanvankelijk niet erg succesvol, zijn in het zoeken van theoretische verklaringen voor dit verschijnsel volgens Kelly (1978) accentverschillen waar te nemen. Hoewel Trist en Rice beide aan het groepswerk een sociaal-culturele basis geven door het benadrukken van de sociale organisatie van de productie en de lokale en industriële cultuur, wordt later door Emery en Thorsrud (1964/1969), mede ondersteund door Davis (1957/1962), dit expliciete organisatiestandpunt verlaten ten gunste van meer individueel gericht taakontwerp binnen een groepscontext.

3.0 Socio-Technical Systems (STS) Design

3.1 Ontwikkeling

Het sociotechnisch paradigma kwam in de zestiger jaren en zeker in de zeventiger jaren steeds meer in de belangstelling te staan. Onderzoekers uit andere Europese landen (Noorwegen,

Zweden, Nederland, Duitsland) en andere continenten ((Noord-)Amerika, Australië) namen het gedachtengoed van Tavistock over, ontwikkelden het verder en voerden allerlei projecten uit. In de pioniersfase was de Sociotechniek niet veel verder gekomen dan het uitproberen van een bruikbare praktijkstrategie. De fascinatie van de Tavistock-onderzoekers met het open-systeemdenken vertaalde zich langzaam maar zeker dan toch in een eigen aanpak, hier de "Klassieke Sociotechniek" genoemd. In paragraaf 3.2 wordt beschreven hoe met name Herbst heeft geprobeerd de Sociotechniek wetenschappelijk te verankeren en hoe Emery en Ackoff op methodologisch gebied hun steentjes hebben bijgedragen. In paragraaf 3.3 wordt aangegeven hoe een en ander heeft doorgewerkt in de ontwikkeling van concepten en hoe de methodische aanpak werd verbeterd op basis van de uitgevoerde projecten. In paragraaf 3.4 komen dan de uitgevoerde projecten zelf schematisch aan de orde. De beschrijving van de periode van de Klassieke Sociotechniek wordt besloten met een kritische evaluatie.

3.2 Ken-theoretische en methodologische grondslag

Herbst is een van diegenen geweest die zich vanuit "The Tavistock" langdurig heeft beijverd om tot een meer solide ken-theoretische fundering van de Sociotechnische benadering te komen. Hij heeft de consequenties van ontwikkelingen in de wetenschapsfilosofie voor zijn eigen discipline doordacht en gepubliceerd (vergelijk Herbst 1970; 1974; 1976). Volgens Herbst (1976) heeft de filosoof Spencer-Brown met het maken van "a primary distinction" (p. 83) in 1969 een belangwekkende ontdekking gedaan die voor de theorievorming niet te onderschatten gevolgen heeft. Terwijl klassieke ken-theoretische stromingen zoals het Platonisme, (Neo-) Positivismen en (Neo-) Kantianisme alle uitgaan van axioma's in de vorm van dichotomieën (vergelijk respectievelijk "phenomena-constructs", "external-internal", "objective-subjective"), brengt Spencer-Brown's onderscheid een *triadische* set van elementen tot stand (vergelijk "internal-boundary-external"). Deze trichotomie wordt tot "unexamined given" van elk conceptueel systeem verheven. Herbst (1976) leidt op basis hiervan het volgende axioma af:

"The primary conceptual unit is given as a triad of distinguishable undefined components, which are definable in terms of one another."

Herbst (1976), p. 90

Dan leidt hij daaruit een theorema af:

"It is not possible for a single entity or a pair of entities to exist by itself or to be definable."

Herbst (1976), p. 90

In een volgende stap ging hij na of de systeemconcepten afleidbaar waren uit de definatorische eenheden. Dat bleek bij gebruikmaking van een operationele interpretatie mogelijk te zijn. Het is niet moeilijk om de relevantie van een dergelijke bijdrage voor een zich ontwikkelende systeemtheorie in het algemeen, en voor de Sociotechnische benadering in het bijzonder, te doorzien.

Ackoff en Emery publiceerden in 1972 een grensverleggende studie over de wetenschapsfilosofische en methodologische fundamenteën van de Sociotechnische benadering onder de titel "On purposeful systems". Aan het manuscript was door Ackoff ruim 30 jaar gewerkt! In dit boek, een absolute must voor methodologen, worden de inzichten die in de vijftiger en zestiger jaren als bruikbaar gebleken metaforen uit de biologie en de cybernetica naar voren waren gekomen, daadwerkelijk omgewerkt en verder doorontwikkeld voor gebruik in de STS-benadering. In 42 minitieuze definities wordt de evolutie van structurele begrippen naar functionele systeemconcepten treffend geïllustreerd, waarna nog eens tien statements worden benut om zeven klassen van functionele systemen uit te werken (vergelijk tabel 3).

Tabel 3 ongeveer hier

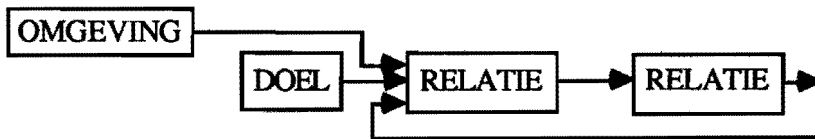
Op onnavolgbare wijze wordt aldus het vitale concept van het "adaptieve, doelgerichte systeem" afgeleid, een hoeksteen van de STS-benadering.

De ontwikkeling van gesloten naar open systeemconcepties heeft volgens Ackoff en Emery (1972) ook consequenties voor de aard van de gebruikte verklaringsschema's. De auteurs plaatsen daarbij het traditionele positivistische causaliteitsprincipe, waarbij de oorzaak zowel noodzakelijk als voldoende is voor een bepaald gevolg (deterministische relatie), tegenover een nieuw verklaringsschema waarbij een oorzaak weliswaar noodzakelijk maar *niet* voldoende is (producent/product-relatie). Het gebruik van een open-systeembenadering beïnvloedt ook de aard van de theorievorming, zoals Melcher (1975) treffend illustreert:

"Normally, model building involves defining independent and dependent variables. One of the minimum logical tests of the model is whether the variables are conceptualized and measurable in independent terms. Otherwise, any relationships are tautological. The thrust of research studies is to determine the degree of influence the independent variables exert over the dependent variables. The strategy of building a systems model, on the other hand, is sharply different. The thrust is to define variables in relationship terms. (...) The adequacy of the definitions is tested in terms of the degree to which useful relationships can be described. Since the entire thrust is on relationships, it is considered essential to build the model in these terms."

Melcher (1975), p. 7

Het is niet eenvoudig om in de literatuur een schematische representatie van dit nieuwe basisschema te vinden. Met veel moeite werd slechts één voorbeeld aangetroffen namelijk Fry's variant van een "regulated by feedback" systeem (vergelijk figuur 1).



Figuur 1: Fry's (1975) variant van een "regulated by feedback"-systeem: een schematische representatie van het basisverklaringsschema van de Klassieke Sociotechniek, p. 57.

Fry (1975) omschrijft dit schema als volgt:

"A goal drive causes a 'determining' relationship to influence a 'determined' relationship. At the same time, the determining relationship is also being influenced by other factors while it simultaneously influences the multiple factors working on it".

Fry (1975), p. 57

De complexiteit van dit soort constructies is hoog, maar het maakt zowel statische als dynamische analyses mogelijk.

3.3 Conceptuele en methodische onderbouwing

De periode van de Klassieke Sociotechniek wordt gekenmerkt door het verder uitwerken van concepten en het ontwikkelen van formele methoden. Wat betreft de basisbegrippen vindt een duidelijke idiomisering plaats waarbij begrippen uit het systeemdenken niet langer bijna klakkeloos worden overgenomen, maar worden omgewerkt en waar nodig geïnterpreteerd of vereenvoudigd. Wat betreft de methoden vindt een duidelijke standaardisatie van de aanpak plaats. Zowel inhoud als proces van verandering spelen daarbij een rol. We zullen nu achtereenvolgens de ontwikkeling van concepten en methoden nader bespreken.

Vanaf de tweede helft van de zestiger jaren verschijnen tal van publikaties waarin de Sociotechnische basisconcepten verder worden ontwikkeld of verfijnd. Een beknopt overzicht treft men aan in tabel 4. We zullen deze nu kort bespreken.

Tabel 4: Overzicht van belangrijke basisconcepten in de periode van de Klassieke Sociotechniek.

Klassieke Sociotechniek

- environmental uncertainty	Emery en Trist, 1963/1964/1965/1972 Emery, 1967/1977
- directed action	Chein, 1972
- job redesign principles	Emery en Thorsrud 1964/1969/1976
- motivation theory of directed action	Susman, 1976
- sociotechnical design principles	Emery and Trist, 1972 Herbst, 1974 Emery, 1974/1976 Cherns, 1976/1987
- sociotechnical system	Cummings en Srivastva, 1977
- unit operations	Emery, 1966 Davis en Engelstad, 1966
- variance control	Engelstad, 1970 Hill, 1971

- Op basis van de studie van Tolman en Brunswik (1935) en met gebruikmaking van Sommerhof's (1950) systeembegrip "directive correlation" en Ashby's (1952) begrip "joint environment", ontwikkelen Emery en Trist (1963; 1964; 1965) een omgevingstypologie, bestaande uit vier categorieën die oplopen in complexiteit en onvoorspelbaarheid. Deze verkenning van de omgeving is een logische volgende stap in de Sociotechnische conceptualisering. Organisaties, opgevat als open systemen staan immers in een voortdurende uitwisselingsrelatie met hun omgeving. Aanpassing van hun structuur aan veranderingen in die omgeving is daarbij van essentieel belang om te kunnen overleven. Hoewel al in 1963 in concept beschikbaar, wordt vanwege de centraliteit en verdere uitbouw dit omgevingsstructuurbegrip tot een opbrengst van de periode van de Klassieke Sociotechniek gerekend. Later is dit schema door Jurkovich (1974) verder verfijnd tot een stelsel van 64 onderscheidingen.
- Emery (1966) neemt het uit de chemische engineering (A.D. Little Inc., 1965) afkomstige concept "unit operations" over, en gebruikt het om in het kader van "technical system analysis" (zie verderop) het werk van operators te beschrijven in termen van toestandsveranderingen in het transformatieproces.
- Vanuit een individuele invalshoek ontwikkelen Emery (1959; 1963; 1964) en Emery en Thorsrud (1964) op basis van de Noorse experimenten met Industriële Democratisering (vooral bij het Noorse bedrijf Hunsfos) en in nauwe samenwerking met Davis (1957) en Rice (1958) een hele serie "job redesign"-principes (vergelijk tabel 5). Deze "structural propositions for joint optimization" worden later nog in diverse publikaties herhaald.

(Thorsrud, 1968; Emery en Thorsrud, 1969/1976; Cummings, 1976; Cummings en Srivastva, 1977; Trist, 1981), en door Hackman en Lawler (1971) en Hackman en Oldham (1976) in gewijzigde vorm tot uitgangspunt genomen voor de ontwikkeling van het JDS-model.

Tabel 5: Gedetailleerde principes voor taakherontwerp, naar Emery (1963) p. 1-2, en Emery en Thorsrud (1976) p. 15-16

Klassieke Sociotechniek

Individual level:

- optimum variety of tasks within the job;
- a meaningful pattern of tasks that gives to each job a semblance of a single overall task;
- optimum length of work cycle;
- some scope for setting production standards and a suitable feedback of knowledge of results;
- the inclusion in the job of auxiliary and preparatory tasks;
- tasks include some degree of care, skill, knowledge or effort that is worthy of respect in the community;
- the job should make some perceivable contribution to the utility of the product to the consumer.

Group level:

- providing for 'interlocking' tasks, job rotation on physical proximity:
 - + where there is a necessary interdependence of jobs for technical or psychological reasons;
 - + where the individual job entails a relatively high degree of stress;
 - + where the individual jobs do not make an obvious perceivable contribution to the utility of the end product;
- where a number of jobs are linked together by interlocking tasks or job rotation they should as a group:
 - + have some semblance of an overall task;
 - + have some scope for setting standards and receiving knowledge of results;
 - + have some control over the boundary tasks.

Over extended social and temporal units:

- providing for channels of communication so that the minimum requirements of the workers can be fed into the design of new jobs at an early stage;
- providing for channels of promotion to foreman rank which are sanctioned by the workers.

- Vanuit de invalshoek van de hele organisatie ontwikkelen Emery (1967), Emery en Thorsrud (1969), Emery en Trist (1972), Thorsrud (1972), Herbst (1974) en Susman (1976) een reeks Sociotechnische ontwerpprincipes, die door Chermans (1976; 1987) werden gegroepeerd, logisch consistent gemaakt en aangevuld (vergelijk tabel 6).

Tabel 6: Overzicht van Sociotechnische ontwerpprincipes van de Klassieke Sociotechniek.
 *) nadruk op veranderingsproces.

Klassieke Sociotechniek

- compatibility/participant design *)
 (Emery, 1974/1976; Cherns, 1976/1987)
- minimal critical specification (geïnspireerd op Beurle, 1962)
 (Herbst, 1974; Cherns, 1976/1987)
- the sociotechnical criterion/variance control
 (Emery en Thorsrud, 1969; Cherns, 1976/1987)
- the multifunctional principle/redundancy of functions
 (Emery, 1967; Emery en Trist, 1972; Cherns, 1976/1987)
- boundary location
 (Susman, 1976; Cherns, 1976/1987)
- information flow
 (Cherns, 1976/1987)
- support congruence
 (Cherns, 1976/1987)
- design and human values
 (Thorsrud, 1972; Cherns, 1976)
- incompleteness/Forth Bridge principle/double loop learning *)
 (Cherns, 1976/1987; Argyris en Schon, 1978)
- power and authority/Admirable Crichton principle
 (Cherns, 1987)
- transitional organization *)
 (Cherns, 1987)

Opvallend is daarin de vereenvoudiging van gehanteerde begrippen. Het ingewikkelde en weinig gebruikersvriendelijke ontwerpprincipe "joint optimization" wordt in de praktijk van het sociotechnisch ontwerp vervangen door de concepten "participant design" (Emery, 1967; Emery en Trist, 1972) en "compatibility" (Cherns, 1976). Evenzo komt het nieuwe multifunctionele ontwerpprincipe (Cherns, 1976; 1987) in de plaats van de complexe systeem-begrippen "equifinality" en "directive correlation".

- Een ontwikkeling enigszins in de zijlijn vormt Susman's (1976) poging een binnen het Sociotechnisch kader passende motivatie-theorie te ontwikkelen. Gebaseerd op een koppeling van Klein's (1932) begrip "object relations" en Chein's (1972) concept "directed action", gaat Susman's "theory of directed action" uit van motieven als gedrag, als handelingen van de mens die opgevat wordt als "purposeful system".
- In de periode van de Klassieke Sociotechniek komt men uiteindelijk ook tot een meer accep-

tabele definitie van een sociotechnisch systeem als een symbiose tussen een technisch systeem bestaande uit apparatuur en proces lay-out, en een sociaal systeem waarin mensen de taken vervullen:

"A sociotechnical system is a nonrandom distribution of social and technical components that coact in physical space-time for a specific purpose."

Cummings en Srivastva (1977), p. 1

Binnen deze definitie is plaats voor zowel een open- als een gesloten-systeemperspectief. Bovendien maakt deze omschrijving het mogelijk zowel steady states van sociale als van technische systemen te beschouwen, op verschillende nivo's van aggregatie.

- Zeer belangrijk voor de ontwikkeling van de Klassieke Sociotechniek is de uitwerking van het begrip "variance control" (Engelstad, 1970; Hill, 1971). Gebaseerd op Herbst's (1959) concept "disturbance control" werd dit principe van de regelkring in projecten verder ontwikkeld en geoperationaliseerd. Recentelijk werd door Pasmore (1988) een serie "technical system design principles", voor een groot deel gebaseerd op dit concept, nog eens op een rij gezet:

1. "Variances should be controlled at their source;
2. Boundaries between units should be drawn to facilitate variance control;
3. Feedback systems should be as complex as the variances which need to be controlled;
4. The impact of variances should be isolated in order to reduce the likelihood of total system failure;
5. Technical expertise should be directed to the variances with the greatest potential for systems disruption;
6. Technological flexibility should match product variability;
7. Technology should be appropriate to the task;
8. Inputs should be monitored as carefully as outputs;
9. Core absorbs support;
10. The effectiveness of the whole is more important than the effectiveness of the parts."

Pasmore (1988), p. 62-68

Het toepassen van dit centrale Sociotechnische begrip leidde tot de vorming van een zogenoemde "variance control matrix". Deze procedure werd tot de eerste en belangrijkste formele Sociotechnische methode.

Na de conceptualisatie komt nu de methode-ontwikkeling van de Klassieke Sociotechniek ter sprake. Een overzicht van het hele arsenaal van aan de literatuur ontleende "STS metho-

dology" is weergegeven in tabel 7. Als indelingscriterium werd de zogeheten "regulatieve modelcyclus" van Van Strien (1975/1978/1986) gebruikt. In het kader van dit hoofdstuk zal vooral aandacht aan analyse en (her)ontwerp worden besteed.

Tabel 7: Een overzicht van de methoden-ontwikkeling tijdens de periode van de Klassieke Sociotechniek.

Klassieke Sociotechniek

- * Hele cyclus: probleemstelling, diagnose, plan, ingreep, evaluatie:
 - strategy for industrial change: "10 step method"
(Norwegian Industrial Democracy Project)
Thorsrud, 1966; Emery en Thorsrud, 1976
 - strategy for implementation: "8 step method"
(all organisations) Cummings, 1976/1978; Cummings en Srivastva, 1977
 - change model: "9 step method"
(redesign situations) Pasmore, 1988
 - * Probleemstelling en diagnose: "technical system analysis"
 - traditional variance analysis: "10 step method"
(linear conversion processes) Engelstad, 1970
 - analytical model A: "6 and 9 step method" *)
(linear conversion processes - continuous process)
Foster, 1967; Hill, 1971; Emery en Trist, 1978; Pasmore, 1988
 - analytical model B: "7 step method" *)
(non-manufacturing systems - office/service processes)
Foster, 1967; Hill, 1971; Emery en Trist, 1978
 - deliberation analysis: "5 step method"
(non-linear technical systems) Pava, 1983
 - sociotask approach: "17 propositions"
(non-linear systems) Pasmore et al., 1978
 - * Diagnose, plan voor herontwerp en evaluatie:
 - ETHICS method: "7 step method"
(computer system design) Mumford en Weir, 1979
 - * Proces van verandering:
 - participative design
(all organisations) Emery en Emery, 1974; Emery, 1974/1976
 - participative design workshop
(all organisations) Emery en Thorsrud, 1976; Thorsrud, 1977
 - search conference
(all organisations) Emery en Emery, 1974; Emery, 1982/1987
 - the change process in innovative work designs
(all organisations) Kolodny en Stjernberg, 1986
 - organizational change as a societal multi level strategy
(all organisations and their industrial relations settings) Van Beinum, 1986
 - large scale change process in broadly based societal context with democratic dialogue as vanguard
(all organisations) Gustavsen, 1985, 1988
- *) tevens in Cummings (1976); Cummings en Srivastva (1977); Emery, Foster en Woollard (1976/1978).

- De start van de ontwikkeling van meer formele analyse-methoden vond plaats bij de aanvang van het "Industrial Democracy"-project in Noorwegen. Bij de papierfabriek Hunsfos werd rond 1964 door Engelstad de zogenoemde "traditional variance analysis"-techniek voor het eerst toegepast. Twee jaar later zou dit opnieuw vanuit Tavistock gebeuren bij de Stanlow-olieraffinaderij van Shell UK (vergelijk Foster, 1967; Emery et al., 1967; Hill, 1971). In de literatuur staat deze methode bekend onder de benaming "9 step method", maar zoals uit tabel 7 blijkt, varieert het aantal deelstappen met de auteur. Een beknopte illustratie van de oorspronkelijke "variance analysis"-techniek is als 10-stappenmethode weergegeven in tabel 8.

Tabel 8: Een beknopte illustratie van de oorspronkelijke "variance-analysis"-techniek zoals die door Engelstad (1970) bij Hunsfos in de periode 1964-1967 werd toegepast.

Klassieke Sociotechniek

1. Identifying key success criteria;
2. Drawing the layout of the system;
3. List the steps in the process in order;
4. Identify unit operations;
5. Identify variances;
6. Construct a variance matrix;
7. Identify key variances;
8. Construct key variance control table;
9. Suggest technical changes;
10. Suggest social system changes.

De methode, die oorspronkelijk was ontwikkeld voor toepassing in de proces-industrie, werd later zeer tegen de zin van Emery en Trist (1978) ook voor de analyse van andere (discrete productie)situaties en voor het in kaart brengen van administratieve processen gebruikt. Volgens Taylor (1989) werd "technical systems analysis methodology" na 1970 nauwelijks of niet meer in Engeland toegepast. Een uitzondering vormen Hedberg en Mumford (1975), en Mumford en Henshall (1979). Des te meer werd "variance analysis" in andere Europese landen en in de Verenigde Staten gehanteerd voor het in kaart brengen van uiteenlopende vervaardigingsprocessen in de productie (vergelijk Cummings en Srivastva, 1977; Pasmore et al., 1982; Taylor en Asadorian, 1985), bij verzekeringsmaatschappijen (Taylor, 1977; Allegro en De Vries, 1979), binnen de gezondheidszorg (Macy en Jones, 1976; Friss en Taylor, 1981; Boekholdt, 1981; Glor en Barko, 1982), in de dienstverlening (Taylor, 1978;

Pava, 1983), bij de ontwikkeling van MIS-systemen (Bostrom en Heinen, 1977) en in de R&D (Taylor et al., 1986). Hoewel Emery het probleem van de niet-lineaire processen reeds in 1974 had opgelost middels zijn "participative redesign"- en "search"-methode (vergelijk tabel 7), en Van Beinum deze oplossing met succes had toegepast bij de technische dienst van het Shell-laboratorium in Amsterdam, werden rond 1980 in Amerika alsnog varianten ontwikkeld voor niet-lineaire processen (vergelijk Pasmore et al., 1978; Pava, 1983). Technical systems analysis, met zijn nadruk op proces, product, en de functie ervan in het grotere geheel, heeft aldus op brede schaal en op beslissende wijze bijgedragen aan de verspreiding en erkenning van de Klassieke Sociotechniek als een alternatief voor het Scientific Management.

- De Sociotechnische methoden-ontwikkeling ging bepaald verder dan uitsluitend de fase van probleemstelling en diagnose. Ook het plan voor (her)ontwerp en de implementatie werden in stappenschema's vastgelegd (vergelijk tabel 7). Een illustratie van de eerste 10-stappenmethode is weergegeven in tabel 9.

Tabel 9: De methodische aanpak van het "Industrial Democracy Project" in Noorwegen. Emery en Thorsrud (1976), p. 150-154.

Klassieke Sociotechniek

1. Establishment of a Joint Committee representing labour and management;
2. Choice of experimental company;
3. Systematic analysis of the company as a system and its environment;
4. Choice of experimental sites;
5. Establishing action committees;
6. Socio-technical analysis of experimental sites:
 - a. description of variations in inputs and outputs and sources of variations;
 - b. estimation of relative importance of different variations (matrix);
 - c. description of formal organization;
 - d. analysis of communications network;
 - e. base-line measurement of (dis)satisfaction;
 - f. analysis of wage and salary system;
7. Description of company policy;
8. Formulation of program for change, containing:
 - a. multi-skilling of operators;
 - b. developing measures of variations and data analysis methods for control by operators;
 - c. attachment of local repair men;
 - d. institutionalising of meetings;
 - e. training of foremen;
 - f. design and introduction of new bonus arrangement;
9. Institutionalisation of a continued learning and organisational change process;
10. Diffusion of results.

Het betreft hier de basis-aanpak in Noorwegen (Emery en Thorsrud, 1976). Later is deze methode voor de totale (her)ontwerpcyclus verder verfijnd (vergelijk tabel 9: Cummings, 1976/1978; Cummings en Srivastva, 1977; Pasmore, 1988). Een aparte vermelding verdient

nog de ETHICS-methode (Mumford en Weir, 1979), die als eerste in zijn soort het ontwerpen van informatiesystemen expliciet ondersteunde.

- Ten slotte kwam er ook steeds meer oog voor het proces van verandering (vergelijk tabel 7). Participative design, workshops, search conferences en het veranderingsproces zelf zijn methodisch uitgewerkt (vergelijk Emery en Emery, 1974; Emery 1974/1976; Emery, 1982/1987; Emery en Thorsrud, 1976; Thorsrud, 1977; Kolodny en Stjernberg, 1986; Van Beinum, 1986; Gustavsen, 1985/1988).

In een poging de methode van de Klassieke Sociotechniek kort en bondig samen te vatten, heeft Taylor (1989) een "master procedure" ontwikkeld, die staat afgebeeld in figuur 2. Duidelijk is hierin de eigen plaats van de analyse- en design-technieken te onderkennen.

Figuur 2 ongeveer hier

3.4 Uitgevoerde praktijkprojecten

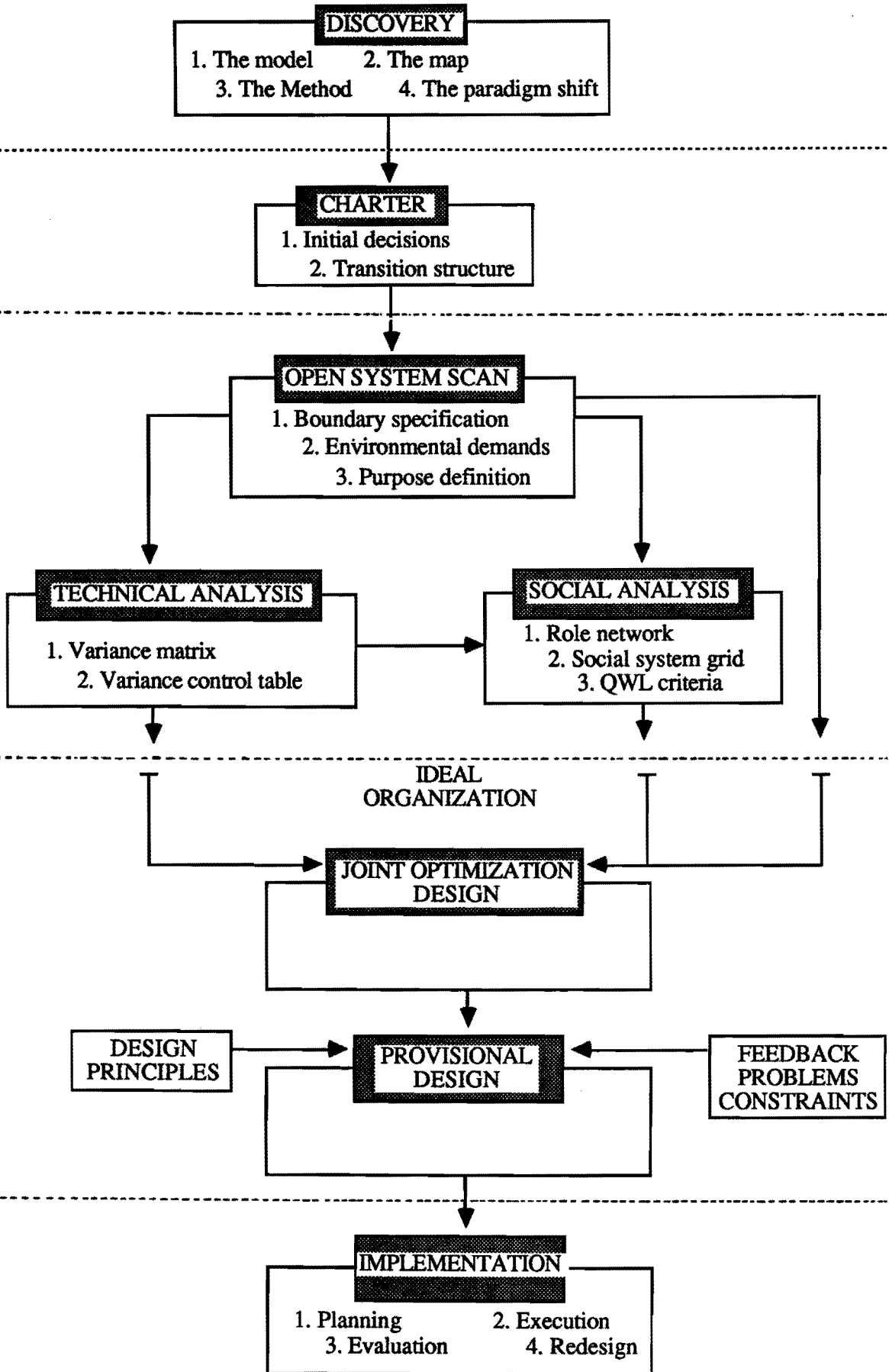
In de periode van de Klassieke Sociotechniek zijn vele honderden Sociotechnische projecten uitgevoerd, zowel in zogenoemde "greenfield"-situaties (nieuwe fabrieken en kantoren), als in herontwerpsituaties. Een schematisch overzicht van gepubliceerde studies wordt weergegeven in tabel 10. Een veertigtal studies uit een dertiental landen werden geselecteerd uit de literatuur op basis van volledigheid van de gehanteerde categorieën (jaar van aanvang, bedrijfsnaam, soort bedrijf, afdeling, plaats/district, land en referentie). De studies werden alle uitgevoerd vóór 1980.

Tabel 10 ongeveer hier

Deze tabel overziende, kan worden gesteld, dat het Sociotechnisch Ontwerpparadigma van Organisaties een zeer grote verspreiding kent, zowel met betrekking tot geografisch gebied, als met betrekking tot het soort bedrijven. En het moet worden benadrukt, dit is slechts een kleine greep uit de projecten die in de periode van de Klassieke Sociotechniek werden geëntameerd.

3.5 Kritische evaluatie

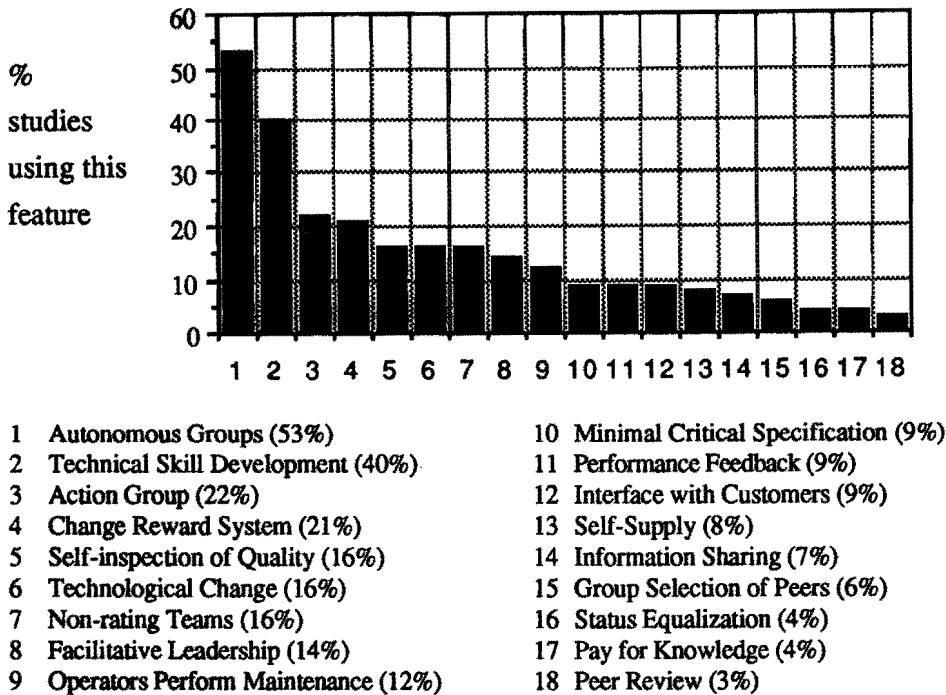
Wat heeft de "normal research"-periode van de Klassieke Sociotechniek nu precies opgeleverd. Om die vraag te kunnen beantwoorden, werd wederom een beroep gedaan op de literatuur, en met name op de omvangrijke review van Pasmore et al. (1982), die zo'n 134 Sociotechnische



Figuur 2: Een schematische representatie van de methode van de Klassieke Sociotechniek. Taylor (1989), p. 28

<u>Jaar</u>	<u>Bedrijfsnaam</u>	<u>Soort bedrijf</u>	<u>Afdeling</u>	<u>Plaats, district</u>	<u>Land</u>	<u>Auteurs</u>
1962	Philips	Televisiefabriek	Assemblage	Eindhoven	Nederland	Van Beek (1964)
1962	PCGD	Postgiro	Rekening Courant	Den Haag	Nederland	Van Beinum (1963)
1964	Hunsfos	Papierfabriek	Chemical pulp	Vennesla, Kristiansand	Noorwegen	Emery en Thorsrud (1969/1976); Engelstad (1972)
1964	Christiana Spigerverk	Staalindustrie	Wire drawing	Oslo	Noorwegen	Marek et al. (1964); Emery en Thorsrud (1976)
1964	Alcan Aluminium	Aluminiumfabriek	Sheltered experiment	Arvida, Kingston, Ontario	Canada	Archer (1975)
1964	Coras Iompair Eireann	Transportbedrijf	Busdiens	Dublin	Ierland	Van Beinum (1966)
1965	Alcan Aluminium	Aluminiumfabriek	Reduction division	Arvida, Kingston, Ontario	Canada	Gagnon en Blutot (1969); Chevalier (1972)
1965	Nøbbø	Huish. app.	Electrical panel heaters	Trondheim	Noorwegen	Thorsrud (1970); Emery en Thorsrud (1976)
1965	Philips	Audio/Video	Assemblage	Eindhoven	Nederland	Does de Willebois (1968)
1965	PCGD	Postgiro	Ponscentra	Leeuwarden/Tilburg	Nederland	Van Beinum, Van Gils en Verhagen (1968)
1966	Northern Electric		Advanced devices	Montreal, Ottawa	Canada	Gabarro en Lorsch (1968)
1967		Scheepvaart	Merchant ships		Noorwegen	Roggema (1968); Herbst (1971)
1967	Shell	Olieraffinaderij	Microwax plant	Stanlow, Cheshire	Engeland	Burden (1972/1975); Emery et al. (1967)
1967	Norsk Hydro	Procesindustrie	New Fertilizer plant	Herøya, Porsgrunn	Noorwegen	Bregard et al. (1968); Gulowsen (1974)
1968	General Foods	Droog-hondevoer fabriek	Nieuw plantdesign	Topeka, Kansas	USA	Ketchum (1975); Walton (1972/1977)
1968	Corning Glass Works		R&D department	Medfield, Mass.	USA	Beer en Huse (1972)
1968	Shell	Olieraffinaderij	Hooggeautom. plant	Teesport	Engeland	Hill (1971)
1969	KNTU	Textielindustrie	Spinnerij Bamshoeve	Twente	Nederland	Allegro (1971)
1969	Philips	Televisiefabriek	Assemblage	Eindhoven	Nederland	Den Hertog en Kerkhof (1973)
1969	Saab Scania	Carrosseriebedrijf	Grinding bodies	Trollhättan	Zweden	Karllson (1979); Logue (1981)
1970	Orrefos Glass Works		Polishing		Zweden	Agurén en Edgren (1980)
1970	Fokker	Vliegtuigfabriek		Dordrecht	Nederland	In 't Veld (1984)
1971	Saab Scania	Motorenfabriek	Saab 99 motor-ass.	Södertälje	Zweden	Norstedt en Agurén (1973); Agurén en Egren (1980)
1971	British Oxygen	Lasapp./verw. installaties		Bletchley	Engeland	Burbidge (1979)
1972	Secours IARD	Verzekering		Parijs	Frankrijk	Pionet (1979)
1972	Ollivetti	Componentenfabriek		Ivrea	Italië	Butera (1975)
1972	Sherwin-Williams	Verffabriek	Automotive coating plant	Richmont, Kentucky	USA	Poza en Markus (1980)
1972	Bang en Olufsen	Audio-Video	Pick-up assemblage	Suer	Denemarken	Larsen (1979)
1973	General Motors	Automobielfabriek	Assembly division	Tarrytown, New York	USA	Walfish (1977); Rundell (1978)
1973	General Motors	Automobielfabriek	Fisher Body plant	Grand Rapids, Mich.	USA	Robison (1977)
1973	General Motors	Automobielfabriek	Hele concern	Detroit, Michigan	USA	Miller (1978); Landen (1977/1978)
1973	Volvo	Automobielfabriek	Car assembly	Kalmar	Zweden	Agurén et al. (1976/1984)
1974	Philips	Machinefabriek	Gereedschapsmakerij	Eindhoven	Nederland	Alink en Wester (1978)
1974	ESAB	Lasapparatuur	Semi-automatics shop	Låxa	Zweden	Agurén en Edgren (1980)
1974	Fläkt AB	Ventilatie apparatuur	Productie	Ljungarum	Zweden	Agurén en Edgren (1980)
1975	SEMA	Pensioenfonds	Uitvoerende diensten	Parijs	Frankrijk	Lefebvre en Rolloy (1976); Legros (1976)
1975	Philips	Machinefabrieken	Mechanische werkplaatsen	Eindhoven	Nederland	Hertog en Wester (1979)
1975	Shell	Chemische fabriek	Polypropyleenplant	Sarnia, Ontario	Canada	Davis en Sullivan (1980); Halpern (1984)
1975	Centraal Beheer	Verzekeringsbedrijf	Afdeling "Leven"	Apeldoorn	Nederland	Allegro en De Vries (1979); Glas (1980)
1976	Rolls Royce	Automobielfabriek	Engineering works	Derby	Engeland	Mumford en Henshall (1979)
1976	Tannoy	Audio	Boekhouding	Coatbridge	Schotland	Weir (1980)
1977	Trebor Sharps	Audio	Luidsprekerprod.	Woodford	Engeland	Birchall et al. (1978)
1977	SEB-Pyrénées	Huish. apparatuur	Computerafdeling	Lourdes	Frankrijk	Grenier (1979)
1978	Siemens	Pneumatische regelapp.		Karlsruhe	BRD	Schlitzberger (1978)
1979	Sulzer	Turbine schoepen		Winterthur	Zwitserland	Warnecke en Lederer (1979)

experimenten tot 1980 omvat, inclusief de projecten die eerder werden geëvalueerd door Friedlander en Brown (1974), Srivastva et al. (1975), Taylor (1977) en Walton (1979). De resultaten worden samengevat in figuur 3.



Figuur 3: Het gebruik van 18 sociotechnische (her-)ontwerpcriteria in 134 gerapporteerde projecten. Pasmore et al. (1982), p. 1192/1193. (Figuur werd overgenomen uit Pasmore, 1988, p. 104).

- Hoewel de geïnventariseerde ontwerpcriteria meestal in bepaalde combinaties worden toegepast, illustreert figuur 3 duidelijk dat de vorming van semi-autonome groepen en het inleren van medewerkers op nieuwe taken het meest populair zijn in de 134 onderzochte projecten. Een belangrijk punt van kritiek is dan ook dat ondanks het ideaal van "organizational choice" in de praktijksituatie opmerkelijk vaak wordt gegrepen naar de "one best way"-oplossing van de semi-autonome groep. Pava (1983) vormt hierop een van de weinige uitzonderingen. Vooral het automatisme, waarmee dat keer op keer is gedaan, heeft veel kritiek uitgelokt, zowel van binnenuit (vergelijk Kelly, 1978) als van buitenaf (vergelijk Hackman, 1981). De Sociotechnische organisatievorm krijgt hierdoor het karakter van een truc, een "deus ex machina", een "off-the-shelf" solution (Pava, 1986).
- Een ander punt dat uit de studie van Pasmore et al. (1982) naar voren komt, is dat bijna uitsluitend succesvolle projecten in de literatuur worden gerapporteerd, en dat bij die studies uitsluitend dié output-indicatoren worden vermeld, waarop verbeteringen werden waargenomen. Van de studies die verbeteringen melden op *alle* geëvalueerde output-indicatoren (productiviteit, kosten, verzuim, verloop, attitudes, veiligheid en kwaliteit), heeft echter meer dan de helft de semi-autonome groep als organisatievorm ingevoerd.

- In dit verband constateren Wall et al. (1986) dat weinig van de gehanteerde research designs causale afleidingen mogelijk maken en dat ze een te beperkte "time span" hanteren. Een door bovengenoemde auteurs zelf uitgevoerde longitudinale studie toonde aan dat op micro-nivo de vorming van autonome werkgroepen in een "greenfield"-situatie een heel specifiek effect heeft op het gedrag en de attitudes van medewerkers. Intrinsieke satisfactie wordt verhoogd, intrinsieke werkmotivatie, prestatie en attitudes echter niet aantoonbaar! De voordelen zouden zich eenzijdig op organisatienivo concentreren. Kelly (1978) sluit daar min of meer bij aan wanneer hij stelt dat het principe van "joint optimization" bij Tavistock meermalen tot intensivering van de arbeid heeft geleid. In plaats van het technisch systeem aan te passen, werd het sociale systeem eenzijdig aangepakt, wat uiteindelijk resulteerde in een hogere werkbelasting en een hoger werktempo. In hun review van 30 jaar STS komen ook Pasmore et al. (1982) tot de conclusie dat per saldo weinig werd bijgedragen aan technologische innovatie. Zoals uit figuur 3 kan worden afgeleid, werd in slechts 21 van de 134 onderzochte studies melding gemaakt van wijzigingen in het technisch systeem. Machine-ontwerp en proces lay-out werden - ondanks alle goede bedoelingen - dus blijkbaar veel vaker als onveranderbaar beschouwd dan op grond van de Sociotechnische ontwerpfilosofie mocht worden aangenomen. De Volvo Kalmar plant vormt daarbij wellicht een van de weinige ècht gunstige uitzonderingen.
- Bovendien zou in veel sociotechnische projecten volgens Kelly (1978) sprake zijn van een verhoging van de geldelijke beloning. Geconstateerde verbeteringen zouden volgens hem wel eens vooral daaraan toegeschreven kunnen worden. Nu geeft de studie van Pasmore et al. (1982) enig inzicht in het werkelijke gebruik van loonsverhoging, althans voor zover dit aspect werd gerapporteerd. Een blik op figuur 3 leert, dat Kelly's opmerking enigszins gerelativeerd dient te worden. Slechts in 22% van de succesvolle studies werd het beloningssysteem gewijzigd.
- En dan is er natuurlijk veel kritiek op de methodologie van de projecten. Volgens Cummings et al. (1977) scoren Sociotechnische studies in het algemeen laag op zaken met betrekking tot in- en externe validiteit. Het moeten opereren in veldsituaties met allerlei beperkingen is daar zeker debet aan. Toch dient ook dit punt van kritiek enigszins genuanceerd te worden. Al in het begin van de zestiger jaren werden in Nederland "harde" veld-experimenten, compleet met experimentele en controlegroepen, en voor- en nametingen, uitgevoerd (vergelijk Van Beinum, 1963; Van Beinum et al., 1968). Desalniettemin zouden "quasi-experimentele designs" (Campbell en Stanley, 1966; Cook en Campbell, 1976) vaker toegepast kunnen worden. Hoewel dit soms wat haaks staat op het doel van organisatorische verandering, geven Cummings et al. (1977) een aantal suggesties om het onderzoek zelf te verbeteren:
 1. "Assess whether and to what extent the treatment took effect;
 2. Use multiple measures where possible;
 3. Use unobtrusive measures where possible;
 4. Seek to avoid changes in instrumentation;

5. Where the selection of experimental and control groups on a random basis is not possible, the use of a control group - even an unmatched or nonequivalent control group - represents a considerable improvement in design;
6. Avoid bias in the choice of groups, and especially avoid the selection of experimental or control groups because they manifest some characteristic to an unusual degree;
7. Use statistical tests in order to eliminate the threat from instability;
8. Collect time series data;
9. Protect the experiment;
10. Record all occurrences and circumstances that might reasonably be expected to pose a threat to internal or external validity, or would otherwise qualify the findings."

Cummings et al., (1977), p. 703-706

Zoals gezegd, blijft echter de vraag of het wetenschappelijke belang van grondigheid en verantwoorde keuze, zoals dat met name in de punten 2 t/m 8 naar voren komt, altijd en volledig overeenkomt met de diverse praktische bedrijfsbelangen. Sociotechnisch onderzoek beweegt zich immers steeds op het kruispunt van verschillende belangengroepen.

In een poging de (Klassieke) Sociotechniek te ontmythologiseren en tegelijkertijd in de bredere culturele context van sociale architectuur te plaatsen, vraagt Van Beinum (persoonlijke communicatie, 1989), aandacht voor centrale punten van verwarring, bijeengebracht in de volgende drie statements:

- "Sociotechniek wordt gebruikt als tautologie: Alle arbeidsorganisaties hebben de karakteristieken van een Sociotechnisch systeem, de betere en de slechtere. Daarom is het een tautologie en dus zinloos om te stellen dat arbeidssystemen dienen te worden ontworpen als een Sociotechnisch systeem;
- Het Sociotechnische concept wordt gebruikt als stroman: er is sprake van oneigenlijk gebruik: Het Sociotechnisch systeemdenken is in de kern een conceptuele strategie. Het is een methode die tot doel heeft om de interdependenties tussen het sociale en het technische systeem in kaart te brengen; Tavistock heeft het nooit gepresenteerd als theorie. Door nu de Sociotechnische methode ten onrechte tot theorie te verheffen, om die vervolgens te bestempelen als een slechte theorie, begeeft men zich op de heilloze weg van non-argumentatie met Don Quichot-achtige kenmerken. Men ontmoedigt daardoor tevens het gebruik van een zeer geschikte methode;
- Sociotechniek wordt gebruikt op zo'n manier, dat het de betekenis heeft van "misplaatste concreetheid": Door met behulp van de Sociotechniek de Sociotechnische systeemkarakteristieken van arbeidsorganisaties in kaart te brengen, hanteert men de Sociotechniek op de

juiste wijze, dat wil zeggen als een beschrijvend en analytisch model dat dan voor ontwerpdoeleinden gebruikt kan worden in een veel bredere en andere context. Indien men echter de logica van de Sociotechnische analyse gaat vereenzelvigen met de logica van veranderkunde, en men als gevolg daarvan de Sociotechniek gaat gebruiken voor het begrijpen van en het omgaan met processen van organisatorische verandering en leren, dan wordt men het slachtoffer van het "bedrog van misplaatste concreetheid". Dit veroorzaakt de meest kritieke vorm van verwarring. Men gooit twee verschillende realiteiten door elkaar. Het proces van culturele verandering, en dat is de kern van de radicale overgang van het oude naar het nieuwe organisatie-paradigma dat gebaseerd is op het ontwerp-principe "redundancy of functions", kan noch alleen maar worden begrepen, noch alleen maar worden geleid door het Sociotechnische systeemdenken. Dit zal onvermijdelijk leiden tot een vorm van "social engineering", wat betekent dat we het subject tot object reduceren. Ondanks onze goede intenties gooien we daarmee de baby met het badwater weg."

Persoonlijke communicatie met Van Beinum, 1989

Bovengenoemde misverstanden zijn beschreven als eenvoudige ideaal-typen. In werkelijkheid komen ze voor in vele combinaties, schakeringen en gradaties. Het Sociotechnisch denken heeft zich in de loop der jaren ontwikkeld tot een genuanceerde benadering die veruitgaat boven de oorspronkelijke methode. Desondanks komt het voor, dat het denken zoals beschreven in de misverstanden, als veronderstellingen (die op het eerste gezicht niet zo zichtbaar zijn) in de geavanceerde ontwerpbenadering besloten liggen (Van Beinum, 1990). En dan is er nog de controverse over technologie en organisatiestructuur. Volgens Van Dijk (1981) is ook hier sprake van een tautologie, omdat het systeemtheoretisch gefundeerde technologiebegrip van de Klassieke Sociotechniek organisatie-structurele kenmerken in zich sluit. Ten slotte stellen Cooper en Foster (1971) dat de Sociotechnische benadering éénzijdig is geweest in de exploratie van het begrip "organizational choice". Daarnaast stellen Pasmore et al. (1982) dat de Klassieke Sociotechniek eclecticisch is geworden.

- Conceptueel zijn er nog meer punten van kritiek te noemen. Zo is al eerder het verwijt van Van der Zwaan (1975) aan de orde geweest, als zou de Klassieke Sociotechniek een precieze definitie van centrale concepten uit de weg zijn gegaan. Bovendien is nooit een goede scheiding aangebracht tussen het analytisch model en het actiemodel. Volgens Van der Zwaan ontbreekt het ook aan een analyse van normen, waarden en structuur van het sociale systeem. Ten slotte is de kennis teveel versnipperd. Een goed handboek over de Klassieke Sociotechniek is volgens hem nooit verschenen.
- Volgens Pava (1986) is de Sociotechnische benadering in verval geraakt. De eens zo revolutionaire concepten zijn "ouderwets" geworden, terwijl men ook methodisch is blijven steken bij de conventionele "9 step method", die oorspronkelijk alleen bedoeld en bestemd was voor

lineaire werkprocessen. Als een van de weinigen heeft bovengenoemde auteur in de jaren 80 een alternatief voor niet-lineaire werkprocessen geformuleerd onder de titel "deliberation analysis", hoewel dat strikt gezien volgens Emery (1974) niet meer nodig was (vergelijk tabel 7).

- Vanuit Nederland komt het verwijt dat de systeemtheoretische basis van de Klassieke Sociotechniek niet op tijd is aangepast aan nieuwe inzichten. De concepten zijn daardoor statisch en logisch inconsistent. Voor een uitgebreide behandeling van deze fundamentele kritiek, zie het hoofdstuk "Moderne Sociotechniek" (in voorbereiding).

4.0 Slot

In dit hoofdstuk is de ontwikkeling van de Klassieke Sociotechniek aan de orde geweest. Op basis van de literatuur is een persoonlijke reconstructie gemaakt van het ontstaan, de ontwikkeling en uitbouw van het Sociotechnische ontwerpparadigma van organisaties.

Elders wordt uitgebreid ingegaan op de ontwikkeling van de Nederlandse Sociotechniek, die weliswaar werd gebaseerd op de Klassieke Sociotechniek, maar die in de loop van de zeventiger jaren een eigen weg is ingeslagen. Dit hoofdstuk wordt besloten met een beknopte referentielijst met betrekking tot de Klassieke Sociotechniek. Een uitvoerige bibliografie is elders gepubliceerd (Van Eijnatten, 1990).

5.0 Referenties Klassieke Sociotechniek

- Ackoff, R.L., & Emery, F.E. (1972). *On purposeful systems*. London: Tavistock Publications. Tevens uitgegeven in Chicago: Aldine-Atherton.
- Agurén, S., & Edgren, J. (1980). *New factories: job design through factory planning in Sweden*. Stockholm: Swedisch Employers' Confederation SAF.
- Agurén, S., Hansson, R., & Karlsson, K.G. (1976). *The Volvo Kalmar plant: the impact of new design on work organization*. Stockholm: The Rationalisation Council, SAF-LO.
- Agurén, S., Bredbacka, C., Hansson, R., Iregren, K., Karlsson, K.G. (1984). *Volvo Kalmar revisited: ten years of experience*. Stockholm: Trykert Balder.
- Alink, J.B., & Wester, Ph. (1978). *Organisatieverandering in een gereedschapsmakerij*. Eindhoven: Philips. Tevens in: A. van Assen, J.F. den Hertog & P.L. Koopman (Eds.) (1980), *Organiseren met een menselijke maat*. Alphen a/d Rijn: Samsom.
- Allegro, J.T. (1971). Sociotechnische organisatie-ontwikkeling en veranderend leiderschap. In: *Mens en Onderneming*, 25, 252-259.
- Allegro, J.T., & Vries, E. de (1979). *Projekt Humanisering en Medezeggenschap bij Centraal Beheer te Apeldoorn*. Den Haag: COP/SER. Tevens vertaald in: J.T. Allegro & E. de Vries (Eds.) (1979), *Working on the quality of working life* (pp. 223-237). Boston: Nijhoff.

- Angyal, A. (1941). *Foundations for a science of personality*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, pp. 243-261. Tevens gepubliceerd in New York: The Viking Press. Tevens gepubliceerd in 1958 (bewerkt).
- Archer, J. (1975). Achieving joint organizational, technical and personal needs: the case of the sheltered experiment of the aluminium casting team. In L.E. Davis, & A.B. Cherns (Eds.), *The quality of working life: cases and commentary* (pp. 253-268). New York: Free Press.
- Argyris, C., & Schon, D.A. (1978). *Organizational learning: a theory of action perspective*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Ashby, W.R. (1952). *Design for a brain*. London: Chapman and Hall; (2nd ed., 1960). New York: Wiley.
- Ashby, W.R. (1956). *Introduction to Cybernetics*. London: University Paperbacks. Tevens uitgegeven door Chapman and Hall (1958).
- Ashby, W.R. (1956). Selfregulation and requisite variety. In F.E. Emery (Ed.) (1969), *Systems thinking: selected readings*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Beek, H.G. van (1964). The influence of assembly line organization on output, quality and morale. *Occupational Psychology*, 38.3/4, 161-172.
- Beer, M., & Huse, E.F. (1972). A systems approach to organization development (at Corning Glass). *The Journal of Applied Behavioral Science*, 8.1, 79-101.
- Beinum, H.J.J. van (1963). *Een organisatie in beweging: een sociaal-psychologisch veld-experiment bij de Postcheque- en Girodienst..* Leiden: Stenfert Kroese.
- Beinum, H.J.J. van (1966). *The morale of the Dublin busmen*. London: Tavistock.
- Beinum, H.J.J. van (1986). *The warp and weft of QWL*. Toronto: Ontario Quality of Working Life Centre.
- Beinum, H.J.J. van (1989). *Drie centrale punten van verwarring met betrekking tot het gebruik van het Sociotechnisch concept*. Stockholm: Arbetslivcentrum, persoonlijke briefwisseling 18 juli.
- Beinum, H.J.J. van (1990). *Observations on the development of a new organizational paradigm*. Stockholm: The Swedish Centre for Working Life. Paper presented at the seminar on "Industrial Democracy in Western Europe", Cologne, Maart.
- Beinum, H.J.J. van, Gils, M.R. van, & Verhagen, E.J. (1968). *Taakontwerp en werkorganisatie: Een sociotechnisch veldexperiment*. Den Haag: Commissie Opvoering Produktiviteit, COP. Tevens in: P.J.D. Drenth (Ed.) (1970), *Bedrijfspsychologie* (pp. 458-472). Assen: Van Loghum Slaterus.
- Bertalanffy, L. von (1950). The theory of open systems in physics and biology. *Science*, III, 23-29. Tevens in F.E. Emery (Ed.) (1969), *Systems thinking: selected readings*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Beurle, R.L. (1962). Functional organization in random networks. In H.V. Foerster, & G.W. Zopf (Eds.), *Principles of self-organization*. Oxford: Pergamon.
- Bion, W.R. (1949). Experiences in groups, III. *Human Relations*, 2, 13-22.
- Bion, W.R. (1950). Experiences in groups V. *Human Relations*, 3.1, 3-14.

- Birchall, B.W., Carnall, C.B., & Wild, R. (1978). *A study of experiences with new models for work organizations in the United Kingdom*. Final project report for the European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- Boekholdt, M.G. (1981). *Invoeren van groepsverpleging*. Utrecht: Rijksuniversiteit, proefschrift.
- Bostrom, R.P., & Heinen, J.S. (1977). MIS problems and failures: a sociotechnical perspective. *MIS Quarterly*, 1, 17-32.
- Bregard, A., Gulowsen, J., Haug, O., Hangen, F., Solstad, E., Thorsrud, E., & Tysland, T. (1968). *Norsk hydro: experiment in the fertilizer factories*. Oslo: Work Research Institute, Januari, 23 pp.
- Buchanan, D.A. (1979). *The development of job design theories and techniques*. Westmead: Saxon House.
- Burbidge, J.L. (1979). *Group technology in the engineering industry*. London: Mechanical Engineering Publications.
- Burden, D.W.F. (1972). *Participative approach to management: Microwax Department*. Shell UK, unpublished report.
- Burden, D.W.F. (1975). Participative management as a basis for improved quality of jobs: the case of microwax department, Shell U.K. Ltd. In L.E. Davis, & J.C. Taylor (Eds.), *The quality of working life, vol. II: cases and commentary* (pp. 201-215). New York: Free Press.
- Butera, F. (1975). Environmental factors in job and organization design: the case of Olivetti. In L.E. Davis, & A.B. Cherns (Eds.), *The quality of working life, vol. 2* (pp. 166-200). New York: Free Press.
- Campbell, D., & Stanley, J. (1966). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand McNally.
- Canon, W.B. (1932). *The wisdom of the body*. New York: Norton.
- Chein, I. (1972). *The science of behaviour and the image of man*. New York: Basic Books.
- Cherns, A.B. (1976). The principles of sociotechnical design. *Human Relations*, 29.8, 783-792. Tevens in: W.A. Pasmore, & J.J., Sherwood (Eds.) (1978), *Sociotechnical systems: a sourcebook* (pp. 61-71). La Jolla, California: University Associates.
- Cherns, A.B. (1987). The principles of socio-technical design revisited. *Human Relations*, 40.3, 153-161.
- Chevalier, G.G. (1972). *Socio-technical experiment in casting department*. Aluminium Company of Canada, unpublished report.
- Cook, T., & Campbell, D. (1976). Quasi-experiments in field settings. In M. Dunnette (Ed.), *Handbook of industrial and organizational psychology*. New York: Rand McNally.
- Cooper, R., & Foster, M. (1971). Socio-technical systems. *American Psychologist*, 26.5, 467-474.

- Cummings, T.G. (1976). Sociotechnical systems: an intervention strategy. In W.W. Burke (Ed.), *Current issues and strategies in organization development* (pp. 187-213). New York: Human Science Press.
- Tevens in W.A. Pasmore, & J.J. Sherwood (Eds.) (1978), *Socio-technical systems: a sourcebook* (pp. 168-187). La Jolla, California: University Associates.
- Cummings, T.G. (1978). Self-regulating work groups: a sociotechnical synthesis. *Academy of Management Review*, 3, 625-634.
- Cummings, T.G., Molloy, E., & Glen, R. (1977). A methodological critique of fifty-eight selected work experiments. *Human Relations*, 30.8, 675-708.
- Cummings, T.G., & Srivastva, S. (1977). *Management of work. A sociotechnical systems approach*. Kent, Ohio: Kent State University Press, Comparative Administration Research Institute. Tevens uitgegeven in San Diego: University Associates.
- Davis, L.E. (1957). Towards a theory of job design. *Journal of Industrial Engineering*, 8, 305-309.
- Davis, L.E. (1962). The effects of automation on job design. *Industrial Relations*, 2, 53-72.
- Davis, L.E., & Engelstad, P.H. (1966). *Unit operations in socio-technical systems: analysis and design*. London: Tavistock document T.894.
- Does de Willebois, J.L.J.M. van der (1968). *Werkstructurering als organisatie-ontwikkeling: een eerste en voorlopig overzicht na 3 jaar*. Eindhoven, Philips.
- Dijck, J.J.J. van (1981). De sociotechnische systeembenadering van organisaties. In P.J.D. Drenth, H. Thierry, P.J. Willems, & Ch.J. de Wolff (Eds.), *Handboek Arbeids- en Organisatiepsychologie*. Deventer: Van Loghum Slaterus. Tevens in: *Handbook of work and organizational psychology*. Chichester: Wiley.
- Eijnatten, F.M. van (1990). *A bibliography of the Classical Sociotechnical Systems Paradigm*. Eindhoven: Eindhoven University of Technology, Department of Industrial Engineering and Management Science, Report EUT/BDK/39 (ISBN 90-6757-041-9).
- Emery, F.E. (1952). *The deputy's role in the Bolsover System of continuous mining*. London: Tavistock Document Series.
- Emery, F.E. (1959). *Characteristics of Socio-Technical Systems*. London: Tavistock Institute Document No. 527. Tevens in L.E. Davis, & J.C. Taylor (Eds.) (1972), *Design of jobs* (pp. 177-198). Harmondsworth: Penguin Books. Tevens in Emery, F.E. (1978), *The emergence of a new paradigm of work*. Canberra: Centre for Continuing Education.
- Emery, F.E. (1963). *First progress report on conceptualization*. London: Tavistock document T67.
- Emery, F.E. (1963). *Second progress report on conceptualization*. London: Tavistock Document T125.
- Emery, F.E. (1963). *Some hypothesis about the way in which tasks may be more effectively put together to make jobs*. London: Tavistock Document No. T176.
- Emery, F.E. (1966). *Report on a theoretical study of unit operations*. London: Tavistock Document T900.

- Emery, F.E. (1967). The next thirty years: concepts, methods and anticipations. *Human Relations*, 20, 199-237. Tevens in F.E. Emery (Ed.) (1969), *System thinking: selected readings*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Emery, F.E. (1974). Bureaucracy and beyond. *Organizational Dynamics*, winter, 3-13.
- Emery, F.E. (1974). *Participant design*. Canberra: Centre for Continuing Education. Tevens in F.E. Emery, & E. Thorsrud (1976), *Democracy at work*. Leiden: Martinus Nijhoff.
- Emery, F.E. (1977). *Futures we are in*. Leiden: Martinus Nijhoff.
- Emery, M. (1982). *Searching for new directions, in new ways, for new times*. Canberra: Centre for Continuing Education, Australian National University, occasional paper no. 12. Tevens in J.W. Sutherland (Ed.) (1978), *A management handbook for administrators*. New York: Van Nostrand.
- Emery, M. (1987). *The theory and practice of search conferences*. Paper presented at the Einar Thorsrud Memorial Symposium, Oslo.
- Emery, F.E., & Emery, M. (1974). *Participative design*. Canberra: Centre for Continuing Education, Australian National University. Tevens uitgegeven in Oslo: AFI.
- Emery, F.E., Foster, M., & Woollard, W. (1967). Analytical model for Sociotechnical systems. In F.E. Emery (Ed.) (1978), *The emergence of a new paradigm of work* (pp. 95-112). Canberra: Centre for Continuing Education, The Australian National University.
- Emery, F.E., & Thorsrud, E. (1964). *Form and content of Industrial Democracy. Some experiments from Norway and other European countries*. Oslo: Oslo University Press. Tevens gepubliceerd in London: Tavistock (1969) en in Assen: Van Gorcum (1969).
- Emery, F.E., & Thorsrud, E. (1976). *Democracy at work. The report of the Norwegian Industrial Democracy program*. Leiden: Martinus Nijhoff. Tevens uitgegeven in: Canberra: Australian National University, Centre for Continuing Education (1975).
- Emery, F.E., & Trist, E.L. (1963). *The causal texture of organizational environments*. Paper presented to the International Psychology Congress, Washington D.C. Tevens in (1964) *La Sociologie du travail*. Tevens in (1965) *Human Relations*, 18.1, 21-32. Tevens in F.E. Emery (Ed.) (1969), *Systems thinking: selected readings*. Harmondsworth: Penguin Books. Tevens in: W.A. Pasmore, & J.J. Sherwood (1978), *Sociotechnical systems: a sourcebook*. La Jolla: California: University Associates.
- Emery, F.E., & Trist, E.L. (1972). *Towards a social ecology. Appreciations on the future in the present*. New York: Plenum Press.
- Emery, F.E., & Trist, E.L. (1978). Analytical model for Sociotechnical Systems. In W.A. Pasmore, & J.J. Sherwood (Eds.), *Sociotechnical systems: a sourcebook* (pp. 120-131). La Jolla, California: University Associates.
- Engelstad, P.H. (1970). Socio-technical approach to problems of process control (at Hunsfos). In F. Bolam (Ed.), *Papermaking systems and their control*. British Paper and Board Makers Association. Tevens in L.E. Davis, & J.C. Taylor (Eds.) (1972), *Design of jobs* (pp. 328-356). Harmondsworth: Penguin Books. Tevens in L.E. Davis, & J.C. Taylor (Eds.) (1979). *Design of jobs* (pp. 184-205). Santa Monica: Goodyear.

- Feibleman, J. & Friend, J.W. (1945). The structure and function of organization. *Philosophical Review*, 54, 19-44.
- Foster, M. (1967). *Developing an analytical model for socio-technical analysis*. London: Tavistock Document No. HRC7 en HRC15.
- Friedlander, F., & Brown, L. (1974). Organization development. *Annual Review of Psychology*, 25, 313-341.
- Friss, L., & Taylor, J.C. (1981). Socio-technical systems: hospital application. *Proceedings of the second international conference on systems science in health care*, 1, 887-897.
- Fry, D.E. (1975). A methodology for developing theory of feedback systems. In A.J. Melcher (Ed.), *General systems and organization theory: methodological aspects*. Kent, Ohio: Kent State University Press.
- Gabarro, J., & Lorsch, J.W. (1968). *Northern Electric Company (A), (B), (C), (D), and (E)*. Harvard Business School, internal report, 14 pp.
- Gagnon, J.J., & Blutot, E. (1969). *Autonomous groups in aluminium reduction*. Unpublished report.
- Glas, G.A. (Ed.) (1980). *Menselijker werken en meer te zeggen hebben: een beknopte weergave van het verloop en de resultaten van het project Humanisering en medezeggenschap bij Centraal Beheer te Apeldoorn*. Den Haag: COB/SER.
- Glor, B., & Barko, W. (1982). Sociotechnical systems using an industrial tested technology to design quality assurance standards in health care systems. *Military Medicine*, 147.4, 313-317.
- Grenier, V. (1979). *L'architecture industrielle et les conditions de travail*. Paris: ANACT, Collection experiences et realisations.
- Gulowsen, J. (1974). The Norwegian participation project. The Norsk Hydro Fertilizer Plant. Oslo: *AI-Doc*.
- Gustavsen, B. (1985). Workplace reform and democratic dialogue. *Economic and industrial democracy*, vol. 6, London: Sage.
- Gustavsen, B. (1988). *Creating broad changes in working life. The LOM programme*. Toronto: Ontario QWL Centre.
- Hackman, J.R. (1981). Sociotechnical systems theory: a commentary. In A.H. van de Ven, & W.F. Joyce (Eds.), *Perspectives on organization design and behavior* (pp. 76-87). New York: Wiley.
- Hackman, J.R., & Lawler III, E.E. (1971). Employee reactions to job characteristics. *Journal of Applied Psychology*, 55.3, 259-286.
- Hackman, J.R., & Oldham, G.R. (1976). Motivation through the design of work: test of a theory. *Organizational Behavior and Human Performance*, 16, 250-279.
- Halpern, N. (1984). Sociotechnical system design: the Shell Sarnia experience. In J.B. Cunningham, & T.H. White (Eds.), *Quality of working life: contemporary cases* (pp. 31-75). Ottawa: Labour Canada.

- Hedberg, B., & Mumford, E. (1975). The design of computer systems. In E. Mumford, & H. Sackman (Eds.), *Human choice and computers* (pp. 31-59). Amsterdam: North-Holland.
- Tevens in L.E. Davis, & J.C. Taylor (Eds.) (1979), *Design of jobs* (pp. 44-53). Santa Monica: Goodyear.
- Herbst, P.G. (1958). *Study of an autonomous working group*. London: Tavistock Document 423, 80 pp.
- Herbst, P.G. (1959). *Task structure and work relations*. London: Tavistock Document 528.
- Tevens in: Herbst, P.G. (1974), *Sociotechnical design: strategies in multidisciplinary research*. London: Tavistock Publications.
- Herbst, P.G. (1962). *Autonomous groups functioning: an exploration in behaviour theory and measurement*. London: Tavistock Publications.
- Herbst, P.G. (1970). *Behavioural worlds: the study of single cases*. London: Tavistock Publications.
- Herbst, P.G. (1971). Socio-technical and psychodynamic variables in ship organization design. *European Journal of Social Psychology*, 1.1, 47-58.
- Herbst, P.G. (1974). *Socio-technical design: strategies in multidisciplinary research*. London: Tavistock Publications.
- Herbst, P.G. (1976). *Alternatives to hierarchies*. Leiden: Martinus Nijhoff.
- Hertog, J.F. den, & Kerkhof, W.H.C. (1973). *Experiment work structuring television receiver factory Eindhoven, Part II: evaluation of the social psychological effects of autonomous task-oriented production groups*. Eindhoven: Philips Industrial Psychology Department, project 72-42.
- Higgin, C.W. (1957). *A conventional cutting longwall I: the technical system*. London: Tavistock Document 466, 8 pp.
- Hill, A.V. (1931). *Adventures in biophysics*. Pennsylvania: University of Pennsylvania Press.
- Hill, C.P. (1971). *Towards a new philosophy of management*. London: Gower Press. Tevens uitgegeven in Kent: Tonbridge. Tevens in: New York: Barnes en Noble.
- Jurkovich, R. (1974). A core typology of organizational environments. *Administrative Science Quarterly*, 19, 380-394.
- Karllson, K. (1979). *Alternativa produktions system till line produktion. En utvärdering om produktionssystem: karassverkstaden vid SAAB-Scania*. Göteborg: Sociologiska Institutionen, Trollhättan, Göteborg's Universitet.
- Katz, D., & Kahn, R.L. (1966). *The social psychology of organizations*. New York: Wiley.
- Kelly, J.E. (1978). A reappraisal of sociotechnical systems theory. *Human Relations*, 31.12, 1069-1099.
- Ketchum, L. (1975). A case study of diffusion. In L.E. Davis, & A.B. Cherns (Eds.), *The quality of working life, vol. II*. New York: Free Press.
- Klein, L. (1975). *Die Entwicklung neuer Formen der Arbeitsorganisation*. Göttingen: Schwartz.
- Klein, M. (1932). *The psycho-analysis of children*. London: Hogarth Press.

- Klein, M. (1948). *Contributions to psycho-analysis 1921-1945*. London: Hogarth Press.
- Koehler, W. (1938). *The place of values in the world of fact; chapter 8: Closed and open systems*. Liveright. Tevens in F.E. Emery (Ed.) (1969), *Systems thinking: selected readings*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Köhler, W. (1929). *Gestalt psychology*. New York: Liveright. Tevens vertaald uitgegeven in Utrecht (1963) door Bijleveld.
- Kolodny, H., & Stjernberg, T. (1986). The change process of innovative work designs: new design and redesign in Sweden, Canada and the U.S. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 22.3, 287-301.
- Landen, D.L. (1977). The real issue: human dignity. *Survey of Business*, 12.5, 15-17.
- Landen, D.L. (1978). *Quality of work life and productivity*. Detroit: General Motors Corporation. Paper gepresenteerd op de 21st National Automotive Division Conference, February 7.
- Larsen, H.H. (1979). Humanization of the work environment in Denmark. In C.L. Cooper, & E. Mumford (Eds.), *The quality of working life in western and eastern Europe* (pp. 124-158). London: Associated Business Press.
- Lefebvre, C., & Rolloy, G. (1976). *L'amélioration des conditions de travail dans les emplois administratifs*. Paris: Chotard et Associés Editeurs.
- Legros, M. (1976). Experience de restructuration des taches dans un groupe de caisses de retraite. In C. Lefebvre, & G. Rolloy (Eds.), *L'amélioration des conditions de travail dans les emplois administratifs* (pp. 196-200). Paris: Chotard et Associés Editeurs.
- Lewin, K. (1935). *Dynamic theory of personality*. New York: McGraw-Hill.
- Lewin, K. (1947). Frontiers in group dynamics I/II. *Human Relations*, 1.1, 5-40/143-153.
- Lewin, K. (1951). *Field theory in social science*. New York: Harper and Row. Tevens uitgegeven in London: Tavistock (1952), Cartwright, D. (Ed.).
- Little, A.D. Inc. (1965). *Analysis of automation potential by means of unit operations*. US Department of Labor c-66411.
- Logue, G. (1981). Saab/Trollhättan: reforming work life on the shop floor. *Working life in Sweden* (no. 23). Stockholm: The Swedisch Institute.
- Macy, B., & Jones, A. (1976). *The sociotechnical system at Bethesda hospital*. Ann Arbor: Institute for Social Research.
- Marek, J., Lange, K., & Engelstad, P.H. (1964). *Report 1. Industrial Democracy Project. The Wire Drawing Mill of Christiania Spigerverk*. Trondheim: IFIM, Institute for Industrial Social Research.
- Melcher, A.J. (Ed.) (1975). *General systems and organization theory: methodological aspects*. Kent, Ohio: Kent State University Press.
- Miller, E.C. (1978). GM's quality of work life efforts. An interview with Howard C. Carlson. *Personnel*, july-aug., 11-23.
- Miller, E.C. (1978). Measuring the quality of work life in General motors. An interview with Howard C. Carlson. *Personnel*, nov.-dec., 21-26.

- Miller, E.J. (1959). Technology, territory and time: the internal differentiation of complex production Systems. *Human Relations*, 12.3, 243-272. Tevens in W.A. Pasmore, & J.J. Sherwood (Eds.) (1978), *Sociotechnical systems: a sourcebook* (pp. 96-119). La Jolla, California: University Associates.
- Miller, E.J., & Rice, A.K. (1967). *Systems of organization: the control of task and sentient boundaries*. London: Tavistock Publications. Tevens uitgegeven als Social Science Paperback (1970).
- Mumford, E., & Henshall, D. (1979). *A participative approach to computer systems design*. London: Associated Business Press.
- Mumford, E., & Weir, M. (1979). *Computer systems in work design, the ETHICS method: effective technical and human implementation of computer systems*. London: Associated Business Press.
- Nagel, E. (1956). *Logic without metaphysics. A formalization of functionalism*. Glenco, Illinois: Free Press, 247-283. Tevens in F.E. Emery (Eds.) (1969), *Systems thinking: selected readings* (pp. 297-329). Harmondsworth: Penguin Books.
- Norstedt, J.P., & Agurén, S. (1973). *The Saab-Scania report*. Stockholm: Swedisch Employers' Confederation SAF, Technical Department.
- Pasmore, W.A. (1988). *Designing effective organizations: the sociotechnical systems perspective*. New York: Wiley.
- Pasmore, W., Francis, C., Haldeman, J., & Shani, A. (1982). Sociotechnical systems: a North American reflection on empirical studies of the seventies. *Human Relations*, 35.12, 1179-1204.
- Pasmore, W., Srivastva, S., & Sherwood, J. (1978). Social relationships and organizational performance: a sociotask approach. In W. Pasmore, & J. Sherwood (Eds.), *Sociotechnical systems: a sourcebook*. San Diego: University Associates.
- Pava, C. (1983). Designing managerial and professional work for high performance: a socio-technical approach. *National Productivity Review*, 2, 126-135.
- Pava, C. (1983). *Managing new office technology: an organizational strategy*. New York: Free Press.
- Pava, C. (1986). Redesigning socio-technical systems design: concepts and methods for the 1990s. *Journal of Applied Behavioral Science*, 22.3, 201-222.
- Pionet, F. (1979). *Expériences de réorganisation au travail dans la communauté européenne*. France: Fondation Européenne pour l'amélioration des conditions et de travail.
- Pollock, A.B. (1957). *Single place working*. London: Tavistock Document 420a, 20 pp.
- Pollock, A.B. (1958). *A composite hewing longwall unit*. London: Tavistock Document 504a, 26 pp.
- Poza, E.J., & Markus, M.L. (1980). Success story: the team approach to work restructuring. *Organizational Dynamics*, winter, 3-25.
- Prigogine, I. (1947). *Etude thermodynamique des phénomènes irréversibles*. Paris: Durrod.

- Rice, A.K. (1953). Productivity and social organisation in an Indian weaving shed: an examination of the socio-technical system of an experimental automatic loomshed. *Human Relations*, 6.4, 297-329.
- Rice, A.K. (1958). *Productivity and social organization: the Ahmedabad Experiment*. London: Tavistock Publications.
- Rice, A.K. (1963). *The enterprise and its environment*. London: Tavistock Publications.
- Robison, D. (1977). General motors business teams advance QWL at Fisher Body Plant. *World of Work Report*, 2.7.
- Roggema, J. (1968). *Survey of interview data collected on the Hoegh Aurore on Hoegh Merchant*. Groningen: Institute for Social Psychology.
- Roux, W. (1914). *Die Selbst-regulation*. Berlin.
- Rundell, C.R. (1978). *Quality of work life in General Motors*. Paper gepresenteerd op 21st National Automotive Division Conference, Greater Detroit Section Annual Forum.
- Schlitzberger, H.H. (1978). Planning von Arbeitssysteme mit Hilfe von Strukturierungsbausteine. *Refa Nachrichten*, 31.3, 131-134.
- Schützenberger, M.P. (1954). A tentative classification of goal-seeking behaviours. *Journal of Mental Science*, 100, 97-102. Tevens in F.E. Emery (Ed.) (1969), *System thinking: selected readings*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Sheppard, V.W. (1951). Continuous longwall mining: experiments at Bolsover colliery. *Colliery Guardian*, 182.
- Shrödinger, E. (1944). *What is life?* Cambridge: Cambridge University Press.
- Singer, E.A., Jr. (1959). *Experience and reflection*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Sitter, L.U. de (1974). Sociotechniek 1 en 2. *Mens en Onderneming*, 1/3, 65-83/163-176.
- Sommerhoff, G. (1950). *Analytical biology*. London: Oxford University Press.
- Spencer-Brown, L. (1969). *Laws of form*. London: Allen and Unwin.
- Spiegelman, S. (1945). *Quarterly review of biology*, 20, 121.
- Srivastva, S., Salipante, P., Cummings, T., Notz, W., Bigelow, J., & Waters, J. (1975). *Job satisfaction and productivity*. Cleveland: Case Western Reserve University.
- Strien, P.J. van (1975). Naar een methodologie van het praktijkdenken in de sociale wetenschappen. *Nederlands Tijdschrift voor Psychologie*, 30, 601-619.
- Strien, P.J. van (1978). Paradigms in organizational research and practice. *Journal of Occupational Psychology*, 51.4, 291-301.
- Strien, P.J. van (1986). *Praktijk als wetenschap: methodologie van het sociaal-wetenschappelijke handelen*. Assen: Van Gorcum.
- Susman, G.I. (1976). *Autonomy at work: a socio-technical analysis of participative management*. New York: Praeger.
- Taylor, J.C. (1977). Job design in an insurance firm. *Journal of Contemporary Business*, 6.2, 37-49.

- Taylor, J.C. (1977). Job satisfaction and quality of working life: a reassessment. *Journal of Occupational Psychology*, 50, 243-252. Tevens in L.E. Davis, & J.C. Taylor (Eds.) (1979), *Design of jobs* (pp. 125-133). Santa Monica: Goodyear.
- Taylor, J.C. (1978). *Studies in participative sociotechnical work system analysis and design: service technology work groups*. Los Angeles: University of California, Institute of Industrial Relations, Center for Quality of Working Life, paper QWL-WP-78-IC.
- Taylor, J.C. (1989). *An action basis of social theory. Looking at the product of our work: a new paradigm for designing effective organizations*. Los Angeles, University of California.
- Taylor, J.C., & Asadorian, R.A. (1985). The implementation of excellence: socio-technical management. *Industrial Management*, 27.4, 5-15.
- Taylor, J.C., Gustavson, P.W., & Carter, W.S. (1986). Integrating the social and technical systems of organizations. In D.D. Davis (Ed.), *Managing technological innovations*. San Francisco, Jossey-Bass.
- Thorsrud, E. (1966). *Industrial democracy: involvement, commitment, action: some observations during field research*. London: Tavistock Document T 886.
- Thorsrud, E. (1968). *Industrial democracy project in Norway 1962-1968*. Oslo: Work Research Institute, unpublished paper.
- Thorsrud, E. (1970). A strategy for research and social change in industry: a report on the Industrial Democracy Project in Norway. *Social Science Information*, 9, 65-90.
- Thorsrud, E. (1972). *Democratization of work organizations: some concrete ways of restructuring the work place (at Nobo-Hommelvik)*. Oslo: Work Research Institute working paper, 6-12.
- Thorsrud, E. (1972). Job design in a wider context. In L.E. Davis, & J.C. Taylor (Eds.), *Design of jobs*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Thorsrud, E. (1977). Democracy at work: Norwegian experiences with non-bureaucratic forms of organization. *Journal of Applied Behavioral Science*, 13.3, 410-421.
- Tolman, E.C., & Brunswik, E. (1935). The organism and the causal texture of the environment. *Psychological Review*, 42, 43-77.
- Tomkins, S.S. (1953). *Affect, imagery and consciousness*. Springer, vol. 1.
- Trist, E.L. (1953). *Some observations of the machine face as a socio-technical system. A report to the area general manager, No. 1 Area, East Midlands Division*. London: Tavistock Document 341 (restricted), 19 pp.
- Trist, E.L. (1956). *Comparative study of some aspects of mining systems in a Northern coal-field, progress report*. London: Tavistock Document 434, 25 pp.
- Trist, E.L. (1957). *Composite cutting longwalls I: their emergence and general characteristics*. London: Tavistock Document 462, 10 pp.
- Trist, E.L. (1981). *The evolution of socio-technical systems. A conceptual framework and an action research program*. Toronto: Ontario Quality of Working Life Centre. Tevens in: A.H. van de Ven, & W.F. Joyce (Eds.), *Perspectives on organization design and behavior* (pp. 19-75). New York: Wiley.

- Trist, E.L., & Bamforth, K.W. (1951). Some social and psychological consequences of the longwall method of coal-getting. *Human Relations*, 4.1, 3-38.
- Trist, E.L., Higgin, G.W., Murray, H., & Pollock, A.B. (1963). *Organizational choice: capabilities of groups at the coal face under changing technologies; the loss, re-discovery and transformation of a work tradition*. London: Tavistock Publications.
- Trist, E.L., & Murray, H. (1958). *Work organization at the coal face: a comparative study of mining systems*. London: Tavistock Document no. 506.
- Veld, J. in 't (1984). *Organisatie en arbeidsplaats*. Amsterdam: Elsevier.
- Walfish, B. (1977). QWL project at GM plant cited as key to labor-management accord. *World of Work Report*, 2.12.
- Wall, T.D., Kemp, N.J., Jackson, P.R., & Clegg, C.W. (1986). Outcomes of autonomous workgroups: a long-term field experiment. *Academy of Management Journal*, 29.2, 280-304.
- Walton, R.E. (1972). How to counter alienation in the plant? *Harvard Business Review*, 50.6, 70-81.
- Walton, R.E. (1977). Work innovations at Topeka: after six years. *Journal of Applied Behavioral Science*, 13.3, 422-434.
- Warnecke, H.J., & Lederer, K.G. (1979). *Neue Arbeitsformen in der Produktion*. Düsseldorf: VDI-Verlag. T52.
- Weiner, N. (1950). *The human use of human beings*. New York: Houghton-Mifflin.
- Weir, M. (1980). The analysis of changes in work organization, United Kingdom. (Eds.), *The analysis of work organization*. Dublin: Loughlinstown House, Shankill.
- Wiener, N. (1984). *Cybernetics*. Massachusetts: MIT Press.
- Wiener, N. (1961). *Cybernetics; or, control and communication in the animal and the machine*. Massachusetts: MIT Press/Wiley.
- Wilson, A.T.M. (1979). Work re-structuring in Imperial Chemical Industry. In ...(Eds.), *New forms of work organization* (pp. 121-127). Geneva: ILO.
- Wilson, A.T.M., & Trist, E.L. (1951). *The Bolsover System of continuous mining, a report to the chairman, East Midlands Division, National Coal Board*. London: Tavistock Document 290 (restricted), 26 pp.
- Zwaan, A.H. van der (1975). The socio-technical systems approach: a critical evaluation. *International Journal of Production Research*, 13, 149-163.
