



Universiteit
Leiden
The Netherlands

De graph-theorie als formeel analyse-model voor het beschrijven van machts- en invloedsstructuren

Felling, A.J.A.

Citation

Felling, A. J. A. (1973). De graph-theorie als formeel analyse-model voor het beschrijven van machts- en invloedsstructuren. *Acta Politica*, 8: 1973(2), 153-203. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3451387>

Version: Publisher's Version

License: [Leiden University Non-exclusive license](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3451387>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

scholen, uiterlijk te beginnen in het zevende leerjaar om *vaardigheden in machtgedrag te oefenen*: 'machtoefenen', te vergelijken met lichamelijke oefeningen. Er zijn nogal wat uren waarin men over 'de wereld' leert, zoals geschiedenis, aardrijkskunde, economie, soms zelfs sociale wetenschappen. Men leert daarin over zo verschillende zaken als: oorlog, makro-trends in de maatschappij, geografische gegevens, makro causale samenhangen in de tijd e.d.: Rusland streeft altijd naar een ijsvrije haven in de Oostzee, etc. Is het niet minstens zo belangrijk dat men de processen 'leert' waarbij men zelf, direkt, hier en nu in de schoolklas zelf, thuis e.d. iedere dag vele malen, *betrokken* is zoals machtkonflikten, de oplossingen daarvan, de causale samenhangen tussen wat ikzelf doe en nalaat en de gevolgen daarvan? In het nieuwe vak Maatschappijleer is het de bedoeling om de sociale processen waarin de leerlingen reeds deelnemen, te gebruiken om de overeenkomsten en de verschillen met de grote maatschappelijke processen te ontdekken. Welnu, dan ligt het voor de hand, om machtprocessen, tussen mij en anderen zich onophoudelijk afspelend, een zeer zwaar gewicht te geven. Ruimte voor deze politieke socialisatie is er wel: volgens schatting wordt tot op 50 % van de uren maatschappijleer niet gegeven!

Dit leren zou dan vooral kunnen — en moeten — zijn een leren te doen, een leren te ervaren en de eigen ervaring te gebruiken om beter te doen, een oefenen in macht. In een reeks van *machtspelen* bijvoorbeeld, zou de scholier kunnen leren wat macht is, wat hij met macht kan doen, en wat macht met hem doet. Hij zou leren, op systematische wijze, wat alternatieven zijn van macht. Hij zou minder kwetsbaar worden, meer keuze-vrijheid verkrijgen.

Mijns inziens is een dergelijke basis nodig, opdat de latere machtverschil-verkleining meer succesvol kan verlopen, opdat de sociale systemen effectiever kunnen functioneren en opdat het sociale leven voor velen plezieriger kan worden.

Literatuurverwijzingen

- 1 Mulder, M. (1972): *Het spel om macht — over verkleining en vergroting van machtongelijkheid*. Boom Pers, Meppel, (115 blz.).
- 2 Mulder, M. (1971): Het functioneren van leiders — macht en non-macht factoren —. Manuscript Stichting Bedrijfskunde (15 blz.)
- 3 Mulder, M. (1971): Power equalization through participation? In: *Administrative Science Quarterly*, March 1971, 31-38.
- 4 Mulder, M. (1972): *Multi-fasen theorie over organisatie en management*. Stenfert Kroese, Leiden, (28 blz.).

De graph-theorie als formeel analysemodel voor het beschrijven van machts- of invloedsstructuren*

door A. J. A. Felling

De graph-theorie biedt de sociale wetenschappen mogelijkheden tot het onderzoeken en het analyseren van machts- of invloedsstructuren, welke, blijkens de geringe toepassingen daarvan in de sociologie en de politikologie, tot dusverre nauwelijks zijn ontdekt. In dit artikel willen wij graag voldoen aan het verzoek van de Nederlandse Kring der Politiek deze mathematisch-sociaalwetenschappelijke denktrant te illustreren. Geprobeerd zal worden de onbekendheid met de graph-theorie enigszins weg te nemen, door enkele basisbegrippen uit deze wiskundige theorie nader toe te lichten. Voorts zal worden getracht aan te geven, op welke wijze de graph-theorie, als wiskundige theorie, bruikbaar is om componenten van het verschijnsel macht of invloed¹ binnen een lokale samenleving² te beschrijven.

1, De relationele dimensie van het begrip macht of invloed

Hoewel de ongelijke distributie van macht of invloed onder de leden van een politiek systeem een van de meest belangrijke verschijnselen is van het politieke leven, zijn toch de configuraties van machts- of invloedsrelaties, zoals die bestaan tussen de machthebbers binnen een bepaalde lokale samenleving in het algemeen geen onderwerp van studie geweest met behulp van een systematische komparatieve analyse. Dit ondanks het feit, dat er vele empirische lokale machtsstudies zijn verricht, welke hebben aangetoond, dat slechts weinigen disproportionele macht of invloed uitoefenen op vele anderen.

Een tweetal feiten hebben de aanzet gegeven tot het ontwikkelen van struk-

* Dit artikel is deels ontleend aan mijn, binnenkort te verschijnen, dissertatie. De vermelde computerprogramma's zijn ontwikkeld in nauwe samenwerking met Th. M. C. M. van der Weegen, J. J. J. van der Putten en R. C. Lindhout, die als medewerkers zijn verbonden aan de Research-Technische Dienst van het Sociologisch Instituut van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.

¹ Onder macht wordt verstaan de mogelijkheid om de gedragsalternatieven van anderen te veranderen, in overeenstemming met de eigen doeleinden van de machthebber (aktor). Het gebruik maken van de mogelijkheid om het gedrag van anderen in overeenstemming met de eigen doeleinden van de machthebber (aktor) te veranderen, is machtsuitoefening (of invloed). Macht is potentiële invloed.

In dit artikel beogen wij geen systematische begripsanalyse. Hiervoor zij o.m. verwezen naar de volgende literatuur: Lasswell en Kaplan, 1950; Hunter, 1953; Dahl, 1957; van Doorn, 1957; Riker, 1964; Ellemers, 1969; Wrong, 1968; Breuer, 1969; Nix, 1969; Mott, 1970; Martin, 1971 en Hoogerwerf, 1972.

² Onder een lokale samenleving verstaan wij in dit artikel iedere functioneel autonome sociale eenheid (bijvoorbeeld bedrijf, school, kerk, gemeente, provincie, vakbond, leger). Voor een systematische begripsanalyse van een 'community' raadplege men: Hillery, 1955; Guffens, 1968 en Bonjean, 1971.

turele meetsystemen³ op het terrein van de lokale macht of invloed, te weten:

a — uit lokale machtsstudies (die bekend staan onder de naam 'community power studies') komt zeer nadrukkelijk naar voren, dat bij het bestuderen van politieke machts- of invloedsuitoefening niet voorbij kan worden gegaan aan een analyse van de wijze, waarop institutionele en non-institutionele sociale eenheden binnen een lokale samenleving met elkaar vervlochten zijn tot een nagenoeg onoverzichtelijke configuratie van machts- of invloedsrelaties;

b — van tal van maatschappelijke organisaties, welke zich qua doelstelling onder meer richten op het verkleinen van de politieke ongelijkheid, kan men vernemen, dat vele, door een actieve non-élite ondernomen, invloeds pogingen niet het publieke domein bereiken en genoemde invloeds pogingen derhalve uiteindelijk niet effectief blijken te zijn.

Ad a — De lokale machtsstudies hebben tot dusverre niet geleid tot een geïntegreerde theorievorming. De vele studies hebben geresulteerd in empirische generalisaties over ad hoc verschijnselen. Van een expliciete theorie-gerichtheid is geen sprake. Door een veelheid van oorzaken zijn de 'community power studies' tot dusverre in hoge mate georiënteerd geweest op de detektie van lokale machtsdragers. In de meeste studies wordt dikwijls breedvoerig ingegaan op de kompositorische aspecten van de lokale machts-groep. Wij verstaan hieronder, in navolging van Thurlings,⁴ de samenstelling van de lokale machtsgroep naar diverse populatiekenmerken, zoals: het inkomen, dat men geniet; de sociaal-ekonomische status, die men bezit; de burgerlijke staat; de graad van autochtoniteit, enz. Niet of nauwelijks wordt ingegaan op de distributieve aspecten, welke onder meer gericht zijn op de verdeling van de macht of invloed over de leden van de lokale samenleving, alsmede op de segmentatie van de lokale machtsgroep in een aantal subgroepen (koalities, fakties, persoonlijke netwerken), via welke zij hun macht of invloed uitoefenen.

Dit benadrukken van het identificeren van lokale machthebbers binnen een lokale samenleving vindt mede zijn oorzaak in het feit, dat macht of invloed vooral is beschouwd als een attribuut van een persoon en niet als een eigenschap van een relatie. De zg. 'elitistische Hunter-school',⁵ waarbinnen een meer individualistisch machtsbegrip wordt gehanteerd, legt de

³ Zie Abell, 1968 en Suppes en Zinnes, 1963, p. 1-76.

⁴ Thurlings, 1971, p. 19-20.

⁵ Hiertoe behoren onder meer Hunter, 1953; D'Antonio en Form, 1965; Burgess, 1960 en Jennings, 1964.

nadruk op de reputatie, die bepaalde personen binnen een lokale samenleving hebben, namelijk machtig cq. invloedrijk te zijn. Zij verwijst naar het machtspotentiëel, niet naar de macht of invloed, zoals deze zich uitdrukt in de relatie ten opzichte van andere aktiores. Macht of invloed is een persoonlijk attribuut van de machthebber. De zg. 'pluralistische Dahl-school',⁶ waarbinnen een dyadisch machtsbegrip wordt gegeven, beschouwt de lokale samenleving als een aggregaat van individuen, welke in konkurrentie met elkaar gericht zijn op het realiseren van het eigen perspectief. Zij ontwikkelen een participatie-index, welke aangeeft in welke mate individuele aktiores met succes deelnemen aan beslissingsprocessen. Dahl's machtsdenken is dyadisch, zoals blijkt uit zijn omschrijving van macht: 'A has power over B to the extent that he can get B to do something that B would not otherwise do'.⁷

In beide benaderingswijzen wordt voorbijgegaan aan de sociale manifestaties van macht of invloed, zoals deze zich uitdrukken in de interrelaties tussen de individuele aktiores. Macht of invloed wordt uiteindelijk in beide scholen beschouwd als een eigenschap van de aktor en niet als een eigenschap van de relatie tussen de aktiores. Doordat beide benaderingswijzen tot dusverre ook het opsporen van de lokale machtsdragers binnen een lokale samenleving hebben benadrukt, wordt niet of nauwelijks gelet op de grotere sociale eenheden, welke door de geïdentificeerde lokale machthebbers met elkaar in verbinding worden gebracht. Macht of invloed binnen een lokale samenleving ligt evenwel niet alleen verspreid over non-institutionele eenheden, maar ook over tal van institutionele sociale eenheden (bijvoorbeeld bedrijven, vakbonden, bankinstellingen, overheidsinstellingen, enz.).

Vanuit de lokale machtsstudies wordt steeds meer aandacht gevraagd voor een machtsbegrip, waarin gelet wordt op de relatie, welke bestaat tussen de machthebber (het machtssubject) en degene, waarover macht wordt uitgeoefend (het machtsobject).⁸ Dit heeft er toe geleid, dat steeds vaker een machtsbegrip naar voren komt, geënt op de cybernetica. Het relationele in het machtsbegrip wordt daarin op de voorgrond gesteld, daar macht of invloed wordt beschouwd als een specifieke vorm van kommunikatiestromen. De lokale samenleving wordt beschouwd als een systeem van geïnterrelateerde institutionele en non-institutionele sociale eenheden, welke al dan niet met elkaar verbonden zijn door kommunikatiekanalen, middels welke uit-

⁶ Hiertoe behoren onder meer Dahl, 1961; Scoble, 1961; Banfield, 1961 en Wildavsky, 1964.

⁷ Dahl, 1957, p. 202-203.

⁸ I.t.t. van Doorn, 1957, p. 82-83.

wisseling van informatie en van schaarse goederen en diensten plaatsvindt.⁹ Lokale machthebbers leven niet in een sociaal vacuüm, maar zijn door tal van uitwisselingsrelaties met elkaar verbonden. Willen we het proces van machtsaktie begrijpen, dan is het een noodzakelijke voorwaarde weet te hebben van de potentiële en de feitelijke communicatie- en informatienetwerken. In dit meer cybernetisch-georiënteerde machtsdenken wordt een verband gelegd tussen het verschijnsel macht of invloed enerzijds en de communicatie(mogelijkheden) anderzijds. Op het interpersonale vlak is reeds lang door sociaal-psychologen in kleine groepsexperimenten vastgesteld, dat tussen macht of invloed enerzijds en communicatie anderzijds een verband bestaat: het blijkt, dat personen, welke de invloedsposities in een kleine groep innemen, proportioneel meer communicaties ontvangen dan verzenden.¹⁰ Geassumeerd wordt nu, dat niet alleen op het interpersonale vlak in de kleine groep, maar ook op het niveau van grotere samenlevingsverbanden (bijvoorbeeld gemeente, provincie, bedrijf, school of kerk) een dergelijk verband houdbaar is.

Juist aan het relationele aspekt van het verschijnsel macht of invloed is tot dusverre weinig aandacht besteed. De weinige interactie-analyses, welke in lokale machtsstudies zijn uitgevoerd, beperken zich tot het berekenen van het aantal ontvangen keuzen van de lokale machthebbers. Aan andere morfologische kenmerken van het invloedsnetwerk tussen lokale machthebbers wordt, mede tengevolge van het ontbreken van een adequaat analytisch instrumentarium, geen of nagenoeg geen aandacht besteed. Dat dergelijke sociale netwerken betekenisvol zijn voor het begrijpen van politieke processen van machts- of invloedsuitoefening is reeds door vele sociaal-anthropologen aangetoond.¹¹ Zij hebben in hun studies aangetoond, dat niet alleen de functionele relatienetwerken, waarin men zich bevindt, maar ook de persoonlijke netwerken worden ingeschakeld bij het uitoefenen van macht of invloed. Mayer¹² heeft in zijn Dewas-studie de betekenis van een 'action-set' (dit is het instrumenteel-geactiveerde persoonlijke netwerk van een machthebber) voor het voeren van een verkiezingscampagne geïllustreerd. Talrijke leden van het persoonlijke netwerk bleken, bewust of onbewust, als intermediair ingeschakeld te worden bij het proces van invloedsuitoefening.

⁹ Mayer, 1966; Field, 1970.

¹⁰ Hurwitz, Zander en Hymovitch, 1960; Watson, 1965.

¹¹ Mayer, 1966; Kadushin, 1968; Barnes, 1968; Boissevain, 1968, 1971; Mitchell, 1969 en Bott, 1971.

¹² Mayer, 1966.

Ad b — In onze Nederlandse samenleving zijn er tal van maatschappelijke organisaties, welke vanuit hun doelstelling onder meer werken aan het verkleinen van de bestaande politieke ongelijkheid. Zij richten zich in hun concrete activiteiten op het stimuleren van een participatieverbreding (d.w.z. dat meer leden van de lokale samenleving zichzelf betrekken bij de vormgeving van de eigen woon- en leefsituatie), op het mobiliseren van bepaalde bevolkingsdelen, op het adviseren en het begeleiden van invloedsstrategieën en -taktieken.¹³ Op deze wijze hopen zij bij te dragen tot een veranderingsproces binnen een lokale samenleving, waardoor de gelijkheid van medezeggenschap in de vormgeving van de eigen lokale samenleving meer werkelijkheid zal worden. Vanuit deze maatschappelijke organisaties wordt getracht bij de, zich veelal machteloos voelende, bevolking het beeld weg te nemen, dat de wereld om hen heen als een onveranderlijk gegeven dient te worden beschouwd. Zij stimuleren de burgers die sociale activiteiten te ontplooiën en die invloeds pogingen te ondernemen, waardoor zij op daadwerkelijke wijze vorm kunnen geven aan het eigen woon- en leefklimaat. Toch kan men in algemeenheid stellen, dat de bevolking niet het gevoel heeft die macht of invloed te kunnen aanwenden om de, door hen, als relevant ervaren, beleidsproblemen binnen het publieke domein te brengen. De ondernomen invloeds pogingen vanuit het grondvlak van de lokale samenleving verlopen deels via de weg van de officiële politieke kaders, deels worden deze invloeds pogingen op een andere wijze gekanaliseerd. Parenti heeft nagegaan, in hoeverre invloeds pogingen, die door een actieve non-elite worden ondernomen teneinde hun eisen inzake een drietal issues het publieke domein te laten bereiken, succesvol zijn verlopen.¹⁴ Hij toont aan, dat relatief gedepriveerde¹⁵ groepen geen invloed hebben op de besluitvorming. Parenti konstateert, dat een aantal nondecisie-bevorderende processen¹⁶ werkzaam zijn, op grond waarvan de lokale machthebbers uiteindelijk bepalen, welke beleidsproblemen al dan niet tot de besluitvorming doordringen. Hij komt tot de bevinding, dat bij lokale machthebbers de neiging bestaat om de wensen en de behoeften van bepaalde groepen redelijker te achten dan die van andere, relatief gedepriveerde groepen. Er is bijgevolg een differentiële kans op inwilliging van de eisen, die door de groepen naar

¹³ Zie in dit verband Peper, 1972; Cox, Erlich, Rothman en Tropman, 1970; Weijnen, 1969 en Oonk, 1970.

¹⁴ Parenti, 1970; Green en Levinson, 1970; Daudt, 1972.

¹⁵ Fiselier omschrijft relatieve deprivatie als 'het door betrokkenen als onjuist of onrechtvaardig ervaren van de toestand van achterblijven, omdat een verbetering van die toestand door hen als rechtvaardig en haalbaar wordt beschouwd'. Zie Fiselier, 1969, p. 15-18 en p. 39-40; zie ook Runciman, 1966, p. 10.

¹⁶ Bachrach en Baratz, 1962, 1963.

voren worden gebracht. Dit impliceert, aldus Parenti, dat het democratisch systeem zelf een machtssysteem is, waarin men zich, via het hanteren van nondecisie-mechanismen bij de besluitvorming, richt op de waarden van die groepen, die de meeste macht bezitten danwel op de beste wijze gebruik maken van de machtsmiddelen, waarover zij beschikken.¹⁷

Het mislukken van invloedspogingen kan niet los gezien worden van deze differentiële kans op inwilliging van eisen. Toch zou reeds veel verbeterd kunnen worden, als de invloedspogingen, welke worden ondernomen, meer gedetailleerd worden voorbereid op basis van een gedegen kennis en inzicht in de grootte, de samenstelling en de configuratie van de lokale machtsstructuur. Vele invloedstrategieën en -taktieken, gericht op het induceren van sociale veranderingen binnen een lokale samenleving, houden niet voldoende rekening met de bestaande lokale machtsconfiguratie, waarbinnen deze geïntroduceerd dienen te worden.¹⁸ Het is dan ook niet verwonderlijk dat vele invloedspogingen bij voorbaat moeten stranden. Bij het ondernemen van invloedspogingen, welke vanuit het grondvlak van de lokale samenleving worden geïnitieerd, zal dikwijls een spanningsrelatie ontstaan tussen de initiatiefnemers van deze invloedspogingen enerzijds en de bestaande lokale machtsgroep anderzijds. Op basis van hun kennis en inzicht in de lokale machtsverhoudingen zullen zij trachten adequate invloedstrategieën en -taktieken te ontwikkelen. Daarbij zullen zij alle wenselijk geachte potentiële invloedskanalen naar de bestaande lokale machtsgroep in acht nemen. Het bezit van invloedskanalen naar de bestaande lokale machtsgroep alleen garandeert evenwel nog niet het welslagen van de invloedspoging. Er dient op toegezien te worden, dat de geleverde input vanuit de initiatiefnemers daadwerkelijk vertaald wordt in beleidstermen. De initiatiefnemers zullen trachten alle lokale machthebbers over die informatie te laten beschikken, welke kan bijdragen tot een positief verloop van de invloedspoging. Bovendien dienen de initiatiefnemers zo nauwkeurig mogelijk geïnformeerd te zijn over de opvattingen, die er inzake hun actieplan binnen de bestaande lokale machtsgroep bestaan. Dit impliceert, dat er een wederzijdse informatiestroom tussen de initiatiefnemers van de invloedspogingen en de lokale machtsgroep zal dienen plaats te vinden. Om dit zo effectief en efficiënt mogelijk te doen, kan het bepalen van de invloedsbasis (in verband met de informatiestroom van de initiatiefnemers naar de lokale machtsgroep) en het vaststellen van de invloedskontrabasis (in verband met de informatiestroom van de lokale machtsgroep naar de initiatiefnemers) nutti-

¹⁷ Parenti, 1970, p. 530.

¹⁸ Op dit verband tussen macht en sociale verandering wordt ingegaan door Ellemers, 1968.

ge diensten bewijzen. Een inzicht in de lokale machtsconfiguratie lijkt gewenst voor het vergroten van de kans op politieke effectiviteit wat betreft de te ondernemen invloedspogingen vanuit het grondvlak van de lokale samenleving, alsook voor het eventueel opwerpen van barrières, waardoor vanuit de bestaande lokale machtsgroep geprobeerd wordt te voorkomen, dat bepaalde beleidsproblemen het publieke domein bereiken.

2, Componenten van een theorie over lokale macht

Bij het analyseren van een lokale machtsconfiguratie kan men letten op een aantal componenten, voortkomend uit de beschrijving, zoals gegeven onder (a) respektievelijk (b). Bij het ontwikkelen van een theorie over lokale macht is een synthese van (a) en (b) noodzakelijk. Als zodanig komen uit de 'community power studies' de navolgende componenten veelvuldig naar voren: het machtsbereik, de horizontale machtsdistributie, de machtshiërarchisering, het machtsgewicht, de machtsbasis en het machtsdomein. Naast een inzicht in deze aspecten van een lokale machtsconfiguratie kan het, bij het ontwikkelen van invloedstrategieën en -taktieken, van belang zijn kennis te bezitten over de invloedsbasis en de invloedskontrabasis van de betrokken lokale machtsconfiguratie, alsmede over de eventuele aanwezigheid van 'linking pins' en over invloedskanalen, welke voor de samenhang van de totale invloedstructuur van grote betekenis zijn. Wij zullen deze componenten in het kort toelichten:¹⁹

Het *machtsbereik* informeert over de horizontale differentiatie van het lokale machtssysteem. Het heeft betrekking op het aantal beleidsvelden, waarover de macht of invloed van een lokale machthebber zich uitstrekt. Sommige machthebbers bezitten wellicht invloed op weinig beleidsvelden, andere machthebbers bezitten wellicht invloed op veel beleidsterreinen. Teneinde het machtsbereik nader te onderzoeken dient men een analyse te verrichten van de patroonmatigheden, welke zich voordoen bij de beïnvloedingen over verschillende beleidsissues. Aan de hand van een dergelijke analyse kan men de gehele lokale machtsconfiguratie als overwegend 'algemeen' danwel als overwegend 'specifiek' karakteriseren. De afzonderlijke actoren kan men beschrijven als algemene versus specifieke actoren.

De *horizontale machtsdistributie* heeft betrekking op de wijze, waarop lokale machtsdragers met elkaar verbonden cq. voor elkaar bereikbaar zijn via invloedskanalen. Een analyse van de horizontale machtsdistributie re-

¹⁹ Deze theorie-componenten vloeien mede voort uit: Clark, 1968, p. 1-26; Dahl, 1971, 1-16. Wellicht ten overvloede merken we op dat de omschrijving van het machtsdomein en het machtsbereik door ons anders gehanteerd wordt dan bij van Doorn, 1957.

sulteert in de opsplitsing van de lokale machtsgroep in een aantal, al dan niet elkaar overlappende, subgroepen, die op een bepaalde wijze, via invloedsrelaties, met elkaar verbonden zijn. Dergelijke subgroepen kunnen verwijzen naar verschillende sociale vormen, via welke lokale machthebbers opereren (bijvoorbeeld een persoonlijk netwerk, een coalitie, een faktie).

De *machtshiërarchisering* heeft betrekking op de verticale geleedheid van de lokale machtskonfiguratie als geheel. In een strikt hiërarchische lokale machtskonfiguratie zijn de machts- of invloedsrelaties asymmetrisch en transitief. Door te onderzoeken op welke wijze lokale machthebbers via invloedsrelaties ten opzichte van elkaar geordend zijn, kan enig inzicht verkregen worden in de verticale geleedheid van de lokale machtsstructuur.

Het *machtsgewicht* verwijst naar de totale invloed, welke een aktor kan uitoefenen binnen de betrokken lokale machtsgroep. Het machtsgewicht kan benaderd worden door de relatieve machtspositie van een lokale machthebber binnen de lokale machtskonfiguratie te bepalen. Op basis van het machtsgewicht kan eventueel een onderscheid gemaakt worden in een heersende respectievelijk een niet-heersende lokale elite.

De *machtsbasis* verwijst naar die factoren, waarop macht of invloed berust. Er zijn vele factoren, waarop de macht of invloed van lokale machtsdragers gebaseerd kan zijn. In lokale machtsstudies komen de navolgende machtsbases veelvuldig naar voren: deskundigheid, prestige, toegankelijkheid tot economische en financiële bronnen, het bekleden van officiële posities, welke met legale machts- of invloedsmogelijkheden zijn uitgerust, de beheersingsmogelijkheden van massa-media, het behoren tot een bepaalde politieke partij, de religie, de autochtoniteit en persoonlijkheidskarakteristieken. In veel gevallen zijn deze factoren te beschouwen als sociale kompositiekenmerken. De machtsbases kunnen voor lokale machthebbers aanleiding zijn om daar omheen een patroon van interacties te vormen. Of dit inderdaad het geval is in een lokale samenleving, kan nagegaan worden door het segregierend respectievelijk differentiërend respectievelijk geen effect van bovenvermelde machtsbasisfactoren te bepalen op het ontstaan van invloedsrelaties tussen de diverse aktiores.

Het *machtsdomein* verwijst naar het aantal personen cq. instituties, waarover een lokale machthebber zijn macht of invloed kan laten gelden. Het machtsdomein van een aktor in een bestaande lokale machtskonfiguratie kan bepaald worden door die aktiores op te sporen, welke vanuit de betreffende lokale machtsdrager, via invloedskanalen, kunnen worden bereikt.

De *invloedsbasis* van een lokale machtskonfiguratie bestaat uit een minimum aantal lokale machthebbers, die van informatie dienen te worden voorzien, zodat redelijkerwijze kan worden verwacht, dat alle overige lokale machtsdragers deze informatie zullen ontvangen, gezien hun positie in de

lokale machtskonfiguratie.

De *invloedskontrabasis* van een lokale machtskonfiguratie bestaat uit een minimum aantal lokale machthebbers, die geraadpleegd dienen te worden, zodat men redelijkerwijze kan verwachten, dat zij, gezien hun positie in de lokale machtskonfiguratie, over alle informatie beschikken, die inzake een bepaald beleidsissue aanwezig is bij alle overige lokale machthebbers.

Bij deze wederzijdse informatieverstrekking dient speciale aandacht besteed te worden aan de aanwezigheid van 'linking pins', alsmede aan invloedskanalen, welke voor de samenhang van de machtskonfiguratie van centrale betekenis zijn.

Linking pins zijn aktiores, die als verbindingsschakel fungeren tussen verschillende delen binnen de lokale machtsgroep. Het wegvallen van dergelijke aktiores, om welke reden dan ook, laat het samenhangende patroon in verscheidene delen uiteenvallen. Op zulke verbindingplaatsen is de invloedsstructuur tussen de diverse aktiores bijzonder kwetsbaar. Evenals het wegvallen van 'linking pins' kan ook het wegvallen van invloedskanalen tussen aktiores leiden tot ernstige storingen in het gewenste informatie-transport.

Wellicht ten overvloede wijzen wij nog op de toepassingsmogelijkheden van de before-after methode en van de input-outputanalyse om zicht te krijgen op het verschijnsel macht of invloed.

Middels de before-after methode worden opvattingen en gedragingen van de te beïnvloeden personen zowel vóór als ná de fase van de invloedsuitoefening onderzocht. De te beïnvloeden personen moeten daarbij zo mogelijk op beide tijdstippen worden vergeleken met een vergelijkbare controlegroep, die niet aan het beïnvloedingsproces is onderworpen. Dit klassieke before-after experiment is in veldonderzoekingen niet altijd mogelijk respectievelijk haalbaar. Een werkgroep van de afdeling Politicologie van de Vrije Universiteit heeft middels deze before-after methode, zij het zonder controlegroep, de politieke invloed trachten te achterhalen, welke uitgaat van demonstraties op de standpunten van de leden van de Tweede Kamer.²⁰ Middels de input-output analyse kan beoordeeld worden, in hoeverre bestaande behoeften bij de leden van de lokale samenleving, al dan niet via sluiswachters, vertaald worden in politieke eisen, welke binnen het politieke systeem gekonverteerd worden in een politiek produkt, dat mogelijk kan leiden tot verandering in de omgeving, op een zodanige wijze, dat de, door

²⁰ Werkgroep afdeling Politicologie van de Vrije Universiteit, Amsterdam, 1971. Zie ook de kritiek en het verweer hierop van resp. Kok, 1972 en Putten van, 1972.

de leden van de lokale samenleving gewenste, situatie zo dicht mogelijk benaderd wordt. Zo gaat Scholten²¹ na, waarschijnlijk in de laatste fase van zijn studie door Easton's²² denkmodel geïnspireerd, wat de invloed is van de adviezen van de Sociaal-Economische Raad op de werking van de ministeriële verantwoordelijkheid. Hij doet dit door de inhoud van de uitgebrachte adviezen te vergelijken met de, in het Parlement en in de parlementaire stukken tot uiting gekomen, standpunten van ministers en kamerleden. Daarna kijkt hij naar het politieke produkt: de beleidsmaatregelen of de wetten.

Alvorens in te gaan op de betekenis, welke de graph-theorie heeft voor de analyse van lokale machtsstructuren, wordt de lezer gevraagd zijn gedachten te richten op enkele basisonderdelen van het aangestipte mathematisch-sociaalwetenschappelijke denkkader, dat op een illustratieve wijze zal worden weergegeven.

3, Graph-theorie

Er bestaat in de graph-theorie geen standaardterminologie. Om de terminologische verwarring niet groter te maken, wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de benamingen, zoals die door Harary, Norman en Cartwright²³ zijn gehanteerd. In dit artikel zal de benaderingswijze middels de graph-theorie een puur analytische zijn, hetgeen impliceert, dat de graph als een gegeven wordt beschouwd. Voorts wordt er van uitgegaan, dat van een machtsstelsel in een lokale samenleving de navolgende gegevens bekend zijn:

- de actores binnen een lokale samenleving, welke als machthebber of als invloedrijk worden beschouwd,
- de notie van een reciproke (tweezijdige) danwel van een non-reciproke (eenzijdige) machts- of invloedsrelatie met betrekking tot elk paar actores,
- de richting van een, eventueel aanwezige, non-reciproke machts- of invloedsrelatie.

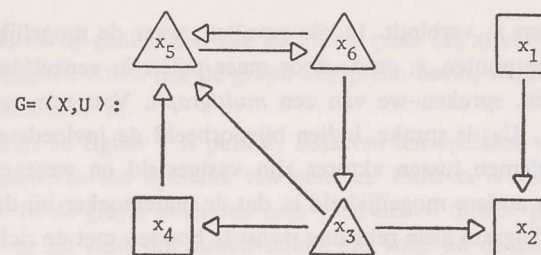
Tenslotte wordt geassumeerd, dat geen der actores zichzelf kan beïnvloeden. *a De invloedsgraph* — Figuur 1 is een voorbeeld van een invloedsdiagram. Aan de hand van dit voorbeeld worden enkele basisbegrippen van de graph-theorie geïllustreerd.

In figuur 1 zijn de geïdentificeerde machthebbers binnen een lokale samenleving voorgesteld door genummerde hokjes en de waargenomen invloeds-

²¹ Scholten, 1968a. Zie ook zijn bijdragen Scholten, 1966, 1968b.

²² Easton, 1965a, 1965b.

²³ Harary, Norman en Cartwright, 1965. Ook het boek van Flament, 1963, is gericht op de sociale wetenschappen. Voor een mathematische oriëntatie zij verwezen naar Berge, 1962, 1970; Öre, 1960; Busacker en Saaty, 1965 en Harris, 1970.



Figuur 1

Voorbeeld van een gerichte graph $G = (X, U)$

relaties tussen de zes actores door pijlen. In deze graph geven de driehoeken het College van Burgemeester en Wethouders aan (de burgemeester wordt bijvoorbeeld weergegeven door punt x_3 , de wethouders door punt x_5 en punt x_6) en verwijzen de vierkanten naar een drietal hoofden van diensten in het gemeentelijk apparaat (het hoofd van de afdeling ruimtelijke ordening wordt bijvoorbeeld voorgesteld door punt x_2 , het hoofd van de afdeling sociale zaken door punt x_1 en het hoofd van de afdeling financiën door punt x_4).

Op deze wijze verkrijgen we een gerichte graph $G = (X, U)$, waarin de verzameling $X = \{x_i\} = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ de lokale machthebbers representeert en de verzameling $U = \{u_i\} = \{(x_i, x_j)\} = \{(x_1, x_2), (x_3, x_2), (x_3, x_4), (x_4, x_5), (x_5, x_6), (x_6, x_3), (x_6, x_5), (x_3, x_5)\}$ de machts- of invloedsrelaties representeert. Onder een *gerichte graph* $G = (X, U)$ wordt een eindige, niet-lege verzameling X van N elementen x_i en een verzameling U van geordende paren (x_i, x_j) verstaan. Een pijl (x_i, x_j) verbindt de punten x_i en x_j , waarbij x_i het beginpunt en x_j het eindpunt vormt. Het geordende paar (x_i, x_j) wordt opgenomen in de verzameling U , indien het element x_i , via een, vanuit het onderzoeksdoel gedefiniëerde, grondrelatie (i.c. de grondrelatie 'heeft macht over of invloed op ... met betrekking tot een bepaald beleidsprobleem') gekoppeld wordt aan het element x_j . Indien element x_i via een dergelijke grondrelatie aan element x_j gekoppeld is, geven we dit aan door $x_i R x_j$ of $R x_i, x_j$. Indien element x_i niet aan element x_j gekoppeld is, geven we dit aan door $x_i \not R x_j$ of $\not R x_i, x_j$. Gemakshalve zal in sommige gevallen de elementen $x_i \in X$ geschreven worden als $i \in X$, d.w.z. $x_1, x_k, x_j, \dots, x_n$ wordt geschreven als i, k, j, \dots, n . In een gerichte graph verbindt elke pijl $(x_i, x_j) \in U$ twee verschillende punten, welke de uiteinden van een pijl worden genoemd. Indien een pijl (x_i, x_j) aanwezig is in de graph $G = (X, U)$, noemt men het punt x_i *adjacent* ten opzichte van het punt x_j . We zeggen, dat een punt en een lijn *incideren*, indien het betrokken punt het begin- danwel het eindpunt vormt van de betrokken lijn.

In een gerichte graph bestaat er ten hoogste één pijl $u \in U$, welke twee ge-

geven punten x_i en x_j verbindt. In die gevallen, waar de mogelijkheid geboden wordt twee punten x_i en x_j door meer pijlen in eenzelfde richting direkt te koppelen, spreken we van een *multigraph*. Van een multigraph $G = (X, U_1, U_2, \dots, U_n)$ is sprake, indien bijvoorbeeld de invloedsrelaties op meer beleidsproblemen tussen aktoren zijn vastgesteld en weergegeven in één diagram. Een andere mogelijkheid is, dat de onderzoeker bij de analyse van een invloedsdiagram geen rekening wenst te houden met de richting van de invloedsrelatie, maar enkel geïnteresseerd is in het feit, of twee aktoren in een invloedsrelatie ten opzichte van elkaar staan, ongeacht de richting daarvan. In dit geval vervangt men de in figuur 1 getekende pijlen door lijnen, welke geen richting bezitten, en verkrijgen we een zg. *ongerichte graph*. Een ander type van een graph wordt verkregen, wanneer aan de pijlen een bepaalde waarde wordt toegekend. We spreken dan van een *gewaardeerde graph* ('valued graph'). Een gewaardeerde graph is een graph met een afbeelding $(v: U \rightarrow R^+)$ van de verzameling U , uitgedrukt in de verzameling van niet-negatieve reële getallen (sommige auteurs laten ook negatieve getallen toe). Van een afbeelding is sprake, indien aan elk element $u \in U$ een reëel getal uit R^+ wordt toegevoegd. We noemen $v(u)$ de *waarde* van de pijl u . Indien in de grondrelatie, vanuit het onderzoeksdoel gedefiniëerd, verschillen in beïnvloedingen verwacht worden (bijvoorbeeld naar frequentie of naar intensiteit), kunnen we een bijbehorende gewaardeerde graph analyseren, waarin de verschillen in beïnvloeding overeenkomen met de ordening van waarden.

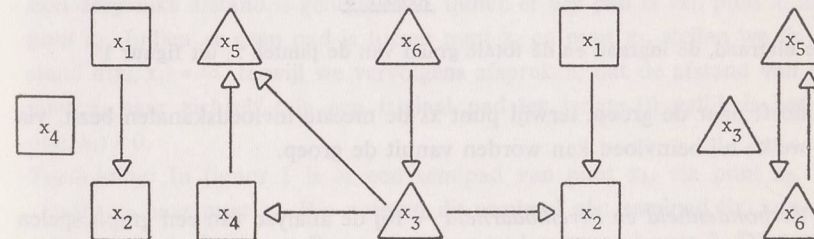
We beperken ons in dit artikel tot een gerichte graph, waarin invloedsrelaties zijn weergegeven, welke slechts een dichotome vorm kunnen aannemen, m.a.w. welke al of niet aanwezig zijn.

Bij het analyseren van een graph wordt veelvuldig gebruik gemaakt van bepaalde onderdelen van een graph, welke omschreven worden als een deelgraph, een partiële graph en een partiële deelgraph. Wanneer $G = (X, U)$ een gerichte graph voorstelt en X' een deelverzameling is van X ($X' \subset X$), vormt de gerichte graph $G = (X', U')$ een *deelgraph* van de oorspronkelijke graph $G = (X, U)$, indien U' alle pijlen van U bevat, die beide uiteinden in X' bezitten. Een deelgraph wordt *maximaal* respectievelijk *minimaal* met betrekking tot een bepaalde eigenschap genoemd, indien er geen grotere respectievelijk kleinere deelgraph kan worden gevonden, welke dezelfde eigenschap bezit. Een *partiële graph* van een gegeven graph $G = (X, U)$ is van de vorm $G = (X, U')$, zodanig, dat U' een deelverzameling is van U ($U' \subset U$). Een *partiële deelgraph* van de graph $G = (X, U)$ is een combinatie van beiden, d.w.z. een partiële graph $G = (X', U')$ van de deelgraph $G = (X', U)$ van de graph $G = (X, U)$.

Een bepaalde graph wordt *kompleet* of *volledig* genoemd, indien voor alle

punten x_i en x_j geldt, dat, het geordend paar $(x_i, x_j) \in U$ tot de graph $G = (X, U)$ behoort, d.w.z. dat de graph alle pijlen bevat, welke kunnen voorkomen, indien $x_i \neq x_j$.

Toelichting: In figuur 1 is punt x_1 adjacent ten opzichte van punt x_2 ; punt x_3 is adjacent ten opzichte van punt x_2 . Punt x_4 is incident met de pijl (x_4, x_5) . In de graph bevinden zich geen *lussen* (d.w.z. pijlen waarvan het begin- en het eindpunt samenvallen). Dit volgt uit de assumptie, dat aktoren zichzelf niet beïnvloeden. In figuur 1 bevinden zich ook geen parallellijnen tussen twee punten x_i en x_j , zodat deze graph geen multigraph is. Wanneer een onderzoeker alleen de invloedsrelaties tussen de drie hoofden van diensten analyseert, beperkt hij zich tot een deelgraph van de gegeven graph $G = (X, U)$. Een dergelijke deelgraph is weergegeven in figuur 2. Wanneer hij alleen de non-reciproke invloedsrelaties wenst te bestuderen analyseert hij een partiële graph van de oorspronkelijke graph



Figuur 2

Figuur 3

Figuur 4

Figuur 2:

Een deelgraph van figuur 1

Figuur 3:

Een partiële graph van figuur 1

Figuur 4:

Een partiële deelgraph van figuur 1

$G = (X, U)$. Deze partiële graph staat in figuur 3. Wanneer de onderzoeker slechts geïnteresseerd is in de bestudering van de reciproke invloedsrelaties binnen het College van Burgemeester en Wethouders, analyseert hij een partiële deelgraph van de oorspronkelijke graph $G = (X, U)$. Een dergelijke situatie is weergegeven in figuur 4.

Uit figuur 1 kunnen vrij gemakkelijk het aantal uitgaande en het aantal binnenkomende pijlen per punt x_i worden bepaald. We kunnen met elk punt x_i van een gerichte graph twee niet-negatieve gehele getallen $od(x_i)$ en $id(x_i)$ associëren, welke respectievelijk het aantal uitgaande en het aantal binnenkomende pijlen per punt x_i aanduiden. De *uitgraad* van een punt x_i , weergegeven door $od(x_i)$, is gelijk aan het aantal pijlen, waarmee punt

x_i incideert en waarvan punt x_i het beginpunt is. De *ingraad* van een punt x_i , weergegeven door $id(x_i)$, is gelijk aan het aantal pijlen, waarmee punt x_i incideert en waarvan punt x_i het eindpunt vormt. Het totaal aantal pijlen, waarmee punt x_i incideert, wordt de *totale graad* van een punt x_i genoemd, weer te geven door $td(x_i) = od(x_i) + id(x_i)$.

Toelichting: Van de, in figuur 1 weergegeven, invloedsstructuur, staan de uitgraad, de ingraad en de totale graad van de afzonderlijke aktiores vermeld in figuur 5. Hieruit blijkt, dat punt x_3 de meeste invloedslijnen

Punt x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
$od(x_i)$	1	0	3	1	1	2
$id(x_i)$	0	2	1	1	3	1
$td(x_i)$	1	2	4	2	4	3

Figuur 5

De uitgraad, de ingraad en de totale graad van de punten x_i uit figuur 1

heeft naar de groep, terwijl punt x_5 de meeste invloedskanalen bezit, via welke hij beïnvloed kan worden vanuit de groep.

b Verbondenheid en bereikbaarheid — Bij de analyse van een graph spelen deze twee begrippen een centrale rol. Alvorens deze te definiëren, introduceren we het begrip semipad en pad.

Een *semipad* van punt x_1 naar punt x_n bestaat uit een geordende verzameling van verschillende punten $x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n$, tesamen met $n-1$ pijlen (x_1, x_2) of $(x_2, x_1), \dots, (x_{n-1}, x_n)$ of (x_n, x_{n-1}) . Er is in een semipad sprake van een opeenvolging van pijlen, waarvan elke pijl met een van haar uiteinden verbonden is met een volgende pijl (de pijlen in een semipad behoeven derhalve niet in eenzelfde richting te wijzen). Uit de definitie van semipad volgt direkt, dat indien er een semipad van punt x_i naar punt x_j bestaat, er ook een semipad van punt x_j naar punt x_i bestaat. Een *pad* van punt x_1 naar punt x_n bestaat uit een geordende verzameling van verschillende punten $x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n$, tesamen met $n-1$ pijlen $(x_1, x_2), (x_2, \dots), \dots, (\dots, x_{n-1}), (x_{n-1}, x_n)$, waaruit blijkt, dat de opeenvolgende pijlen in dezelfde richting aaneen zijn 'geknoopt'.

Uit deze definities volgt, dat ieder pad tevens een semipad is. Het omgekeerde behoeft niet te gelden: niet ieder semipad is een pad. Een semipad, dat geen pad is, zal een *strikt semipad* worden genoemd.

Met behulp van deze omschrijvingen van een semipad en een pad kunnen we de twee begrippen verbondenheid en bereikbaarheid definiëren.

Twee punten x_i en x_j heten *verbonden* met elkaar, wanneer er een semipad is van punt x_i naar punt x_j . Een punt x_j is *bereikbaar* vanuit een punt x_i , wanneer er een pad is met als beginpunt x_i en als eindpunt x_j . In dit geval noemen we punt x_i *antecedent* ten opzichte van punt x_j . Het aantal pijlen dat opgenomen is in een semipad cq. een pad, vormt de *lengte* van dat semipad cq. pad. Een pad van punt x_i naar punt x_j met een lengte, die kleiner dan of gelijk is aan alle lengtes van paden van punt x_i naar punt x_j wordt een *spoor* genoemd van punt x_i naar punt x_j . We assumeren, dat ieder punt bereikbaar is vanuit zichzelf, via een triviaal pad ter lengte 0. Indien een punt x_i in een graph $G = (X, U)$ met geen enkel ander punt in de graph verbonden is, heet dat punt x_i een *geïsoleerd* punt. Korter gezegd: punt x_i is een geïsoleerd punt, dan en slechts dan indien geldt: $od(x_i) = id(x_i) = td(x_i) = 0$.

De afstand of *distantie* tussen twee punten x_i en x_j , weergegeven door $d(x_i, x_j)$, is gelijk aan de lengte van een spoor tussen punt x_i en punt x_j . Een dergelijke afstand is gedefiniëerd, indien er een pad is van punt x_i naar punt x_j . Indien er geen pad is tussen punt x_i en punt x_j , stellen we de afstand $d(x_i, x_j) = \infty$, terwijl we vervolgens afspreken, dat de afstand van een punt x_i naar zichzelf (via een triviaal pad ter lengte 0) gelijk is aan 0: $d(x_i, x_i) = 0$.

Toelichting: In figuur 1 is er een semipad van punt x_1 , via punt x_2 , via punt x_3 naar punt x_4 . We noteren dit semipad als: semipad S_{x_1, x_2, x_3, x_4} ter lengte 3. Zo vormt R_{x_6, x_3, x_4, x_5} een pad met een lengte 3. Dit pad is evenwel niet het spoor tussen de punten x_6 en x_5 , daar er een direkte pijl is: $(x_6, x_5) \in U$. De distantie tussen beide punten x_6 en x_5 is 1: $d(x_6, x_5) = 1$; de afstand tussen punt x_6 en punt x_2 bedraagt 2: $d(x_6, x_2) = 2$; en zo is $d(x_1, x_4) = \infty$.

We kunnen nu van ieder punt x_i de zg. bereikbaarheidsverzameling $R(x_i)$ en de antecedente verzameling $Q(x_i)$ bepalen.

Onder de *bereikbaarheidsverzameling* $R(x_i)$ van een punt x_i wordt verstaan de verzameling van alle punten in de gegeven graph $G = (X, U)$, welke vanuit punt x_i kunnen worden bereikt. De *antecedente* verzameling $Q(x_i)$ van een punt x_i is de verzameling van alle punten in de gegeven graph $G = (X, U)$, van waaruit punt x_i bereikt kan worden.

Soms is de onderzoeker niet in alle bereikbaarheidsrelaties binnen een graph geïnteresseerd, maar wil hij zich beperken tot die bereikbaarheidsrelaties, welke in een bepaald aantal stappen tot stand komen. Hij heeft alleen belangstelling voor paden van een bepaalde lengte (bijvoorbeeld in verband met de effectiviteit van de invloed). In die gevallen volstaat hij met de bepaling van zg. beperkte bereikbaarheidsverzamelingen en beperkte antecedente verzamelingen.

De *n*-bereikbaarheidsverzameling $R_n(x_i)$ van een punt x_i bestaat uit alle punten van de graph $G = (X, U)$, die vanuit punt x_i kunnen worden bereikt via een pad, dat een lengte heeft van ten hoogste n . De *n*-antecedente verzameling $Q_n(x_i)$ van een punt x_i bestaat uit alle punten van de graph $G = (X, U)$, van waaruit punt x_i bereikt kan worden via een pad, dat een lengte heeft van ten hoogste n .

Twee andere verzamelingen, welke vooral betrekking hebben op het aspect bereikbaarheid binnen de graph, staan bekend onder de naam basispuntenverzameling en kontrabasispuntenverzameling. Een *basispuntenverzameling* B van de graph $G = (X, U)$ wordt gevormd door een minimum aantal punten van X , van waaruit alle punten in de graph bereikbaar zijn. Meer precies geformuleerd:

(i) $\forall x \notin B \exists y \in B (R_x \dots y)$; (ii) B is minimaal t.a.v. (i). Dit wil zeggen, dat de basispuntenverzameling wordt gevormd door een minimum aantal punten van X , waarvoor geldt, dat elk punt, niet behorend tot de basispuntenverzameling, vanuit een punt uit de basispuntenverzameling bereikbaar is. Uit deze definitie volgt, dat in elk geval alle punten, welke een ingraad $id(x_i) = 0$ bezitten, tot iedere basispuntenverzameling van een graph behoren. Een *kontrabasispuntenverzameling* C van de graph $G = (X, U)$ bestaat uit een minimum aantal punten van X , die bereikt kunnen worden vanuit alle andere punten in de graph. Meer precies geformuleerd: (i) $\forall x \notin C \exists y \in C (R_x \dots y)$ (ii) C is minimaal t.a.v. (i). Dit wil zeggen, dat de kontrabasispuntenverzameling wordt gevormd door een minimum aantal punten van X , waarvoor geldt, dat vanuit elk punt, niet behorend tot de kontrabasispuntenverzameling, een punt in de kontrabasispuntenverzameling bereikt kan worden. Uit deze definitie volgt, dat in elk geval alle punten, welke een uitgraad $od(x_i) = 0$ bezitten, tot iedere kontrabasispuntenverzameling van een graph behoren.

Toelichting: Uit figuur 1 blijkt, dat de bereikbaarheidsverzameling van punt x_1 gelijk is aan $R(x_1) = \{x_1, x_2\}$; evenzo is $R(x_2) = \{x_2\}$ en $R(x_3) = \{x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$. De beperkte bereikbaarheidsverzamelingen van punt x_4 zijn $R_1(x_4) = \{x_4, x_5\}$; $R_2(x_4) = \{x_4, x_5, x_6\}$; $R_3(x_4) = \{x_4, x_5, x_6, x_3\}$ en $R_4(x_4) = \{x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$. De antecedente verzameling van punt x_5 luidt: $Q(x_5) = \{x_3, x_4, x_5, x_6\}$. De beperkte antecedente verzamelingen van punt x_2 zijn $Q_1(x_2) = \{x_1, x_2, x_3\}$; $Q_2(x_2) = \{x_1, x_2, x_3, x_6\}$; $Q_3(x_2) = \{x_1, x_2, x_3, x_5, x_6\}$; $Q_4(x_2) = X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$, d.w.z. punt x_2 kan door iedereen in de graph bereikt worden, via invloedskanalen, welke in ieder geval niet langer zijn dan vier stappen. Derhalve is $\{x_2\}$ een kontrabasispuntenverzameling; dat het bovendien de enige is, valt eenvoudig na te gaan. De basispuntenverzamelingen van de graph $G = (X, U)$ zijn $\{x_1, x_3\}$, $\{x_1, x_4\}$, $\{x_1, x_5\}$ en $\{x_1, x_6\}$.

c De samenhang — De samenhang is een structurele eigenschap, welke is opgebouwd uit een tweetal dimensies, namelijk de verbondenheid en de bereikbaarheid. De samenhang wordt in de meeste gevallen nagegaan voor een drietal structuren, te weten:

- de samenhang tussen de punten x_i en x_j in de graph $G = (X, U)$,
- de samenhang van het totale netwerk, zoals weergegeven in de graph $G = (X, U)$,
- de samenhang binnen de graph $G = (X, U)$, waardoor onderdelen van de graph gekarakteriseerd worden.

Ad a — Tweetallen punten x_i en x_j binnen de graph $G = (X, U)$ kunnen getypeerd worden met betrekking tot de wijze, waarop zij met elkaar verbonden respectievelijk voor elkaar bereikbaar zijn. Hiertoe wordt per dyade een *graad van samenhang* bepaald, welke de *connectednesskategorie* wordt genoemd en welke we noteren als $c(i, j)$. Zoals we reeds hebben vermeld, wordt de graad van samenhang bepaald door de twee eigenschappen verbondenheid en bereikbaarheid. Schematisch is de typologie van de samenhang weergegeven in figuur 6.

Verbondenheid	Bereikbaarheid	Graad van samenhang	Strikte connectedness-kategorie $c(i, j)$
geen	geen	geen	$c(i, j) = 0$
wel	geen	zwakke	$c(i, j) = 1$
wel	wel, via een pad van x_i naar x_j of een pad van x_j naar x_i .	unilaterale	$c(i, j) = 2$
wel	wel, via een pad van x_i naar x_j en een pad van x_j naar x_i .	sterke	$c(i, j) = 3$
geen	wel	per definitie uitgesloten	

Figuur 6

Typologie-overzicht van de strikte connectedness aan de hand van de dimensies bereikbaarheid en verbondenheid

Hieruit blijkt, dat twee punten x_i en x_j een *sterke* graad van samenhang bezitten, indien zij met elkaar verbonden zijn en in beide richtingen voor elkaar bereikbaar zijn, d.w.z. er is zowel een pad van x_i naar x_j als een pad van x_j naar x_i . Twee punten x_i en x_j hebben een *unilaterale* graad van samenhang, indien zij met elkaar verbonden zijn en in tenminste één richting voor elkaar bereikbaar zijn, d.w.z. er is een pad van punt x_i naar punt x_j of van punt x_j naar punt x_i . Indien twee punten x_i en x_j met elkaar verbonden zijn vertonen zij een *zwakke* graad van samenhang. Twee punten x_i en x_j vertonen *geen* samenhang (een 'disconnected' paar), indien zij niet met

elkaar verbonden zijn en dus niet voor elkaar bereikbaar zijn. Uit de definities van sterke, unilaterale en zwakke samenhang blijkt, dat deze definities inclusief zijn, d.w.z. elke sterke samenhang is tevens unilateraal en elke unilaterale samenhang is tevens zwak. Willen we ons beperken tot een unilaterale samenhang, welke niet sterk is, dan geven we dit aan door de toevoeging 'strikt'. Analoot definiëren we een strikt zwakke samenhang voor puntenparen, waarvan de beide punten slechts via strikte semipaden verbonden zijn. Als strikte connectednesskategorie kennen we aan het paar (x_i, x_j) de navolgende waarde toe:

- $c(i, j) = 0$, indien er geen samenhang bestaat,
- $c(i, j) = 1$, indien er een strikt zwakke samenhang bestaat,
- $c(i, j) = 2$, indien er een strikt unilaterale samenhang bestaat,
- $c(i, j) = 3$, indien er een sterke samenhang bestaat.

Het is duidelijk, dat geldt voor de connectednesskategorie van een 'disconnected' paar $c(i, j) = 0$; van een zwak paar $c(i, j) \geq 1$; van een unilateraal paar $c(i, j) \geq 2$; en van een sterk paar $c(i, j) = 3$.

Ad b — De samenhang van een graph $G = (X, U)$ als geheel correspondeert met de minimale strikte samenhang voor enig puntenpaar in de verzameling X (minimum $c(i, j)$ -waarde). Een graph $G = (X, U)$ kan ook de vier, bovenvermelde graden van samenhang vertonen. Derhalve: een graph $G = (X, U)$ bezit een sterke samenhang, wanneer elke twee verschillende punten x_i en x_j van de graph zijn verbonden door een pad, d.w.z. voor alle tweetallen geldt, dat $c(i, j) = 3$. Een graph $G = (X, U)$ bezit een unilaterale samenhang, wanneer elke twee verschillende punten x_i en x_j van de graph tenminste met elkaar verbonden zijn door een pad van x_i naar x_j of door een pad van x_j naar x_i , d.w.z. voor alle puntenparen geldt, dat $c(i, j) \geq 2$. Indien elke twee verschillende punten x_i en x_j van een graph tenminste met elkaar verbonden zijn door een semipad, bezit de graph $G = (X, U)$ een zwakke samenhang, d.w.z. voor alle puntenparen geldt, dat $c(i, j) \geq 1$. In alle andere gevallen vertoont een graph $G = (X, U)$ geen samenhang, d.w.z. er is tenminste één puntenpaar in de graph waarvoor geldt, dat $c(i, j) = 0$. Drie graden van graph-samenhang impliceren elkaar: sterk \rightarrow unilateraal \rightarrow zwak. De vier graden van graph-samenhang worden genoteerd als C_3 -graph (sterk), C_2 -graph (unilateraal), C_1 -graph (zwak) en C_0 -graph (geen samenhang, m.a.w. 'disconnected' graph).

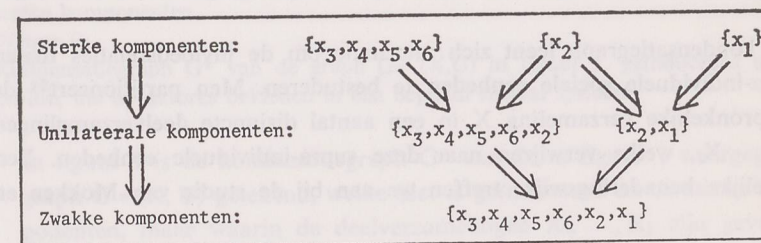
Wanneer we een eenvoudig diagram hebben, zoals in figuur 1, dan kan men vrijwel onmiddellijk vaststellen of de betrokken graph samenhangend is, d.w.z. of alle punten tenminste met elkaar verbonden zijn door een semipad. Indien een graph evenwel niet meer in diagrammatische vorm weer te geven is, dan kan men via matrix-methoden de strikte connectednesskategorie $c(i, j)$ tussen alle tweetallen bepalen.

Ad c — We kunnen een gegeven graph $G = (X, U)$ onderverdelen in *komponenten*, welke gevormd worden door maximale deelgraphs van de graph $G = (X, U)$, en welke een bepaalde graad van samenhang vertonen. Er wordt een onderscheid gemaakt in sterke, unilaterale en zwakke componenten, alnaargelang deze maximale deelgraphs zich kenmerken door een sterke, unilaterale of zwakke graad van samenhang. Een *sterke component* van een gegeven graph $G = (X, U)$ is een maximale, sterk-samenhangende deelgraph. Een *unilaterale component* van een gegeven graph $G = (X, U)$ is een maximale, unilateraal-samenhangende deelgraph. Een *zwakke component* van een gegeven graph $G = (X, U)$ is een maximale, zwak-samenhangende deelgraph.

Toelichting: *Ad a.* In het invloedsdiagram, zoals weergegeven in figuur 1, bevinden zich geen actores, welke niet met elkaar zijn verbonden via invloedskanalen. De connectednesskategorie $c(i, j) = 0$ komt niet voor; aktor x_1 en aktor x_3 zijn met elkaar verbonden, maar niet voor elkaar bereikbaar: $c(1, 3) = 1$; een unilaterale samenhang bezitten de actores x_4 en x_2 : $c(4, 2) = 2$; een voorbeeld van een sterke samenhang vormt het paar, bestaande uit aktor x_3 en x_4 : $c(3, 4) = 3$. Op deze wijze kan men voor alle puntenparen de graad van samenhang bepalen.

Ad b. Uit figuur 1 blijkt, dat deze invloedsgraph een zwakke samenhang vertoont, en derhalve als een C_1 -graph kan worden aangeduid.

Ad c. De invloedsgraph in figuur 1 bevat een sterke component, welke



Figuur 7

Komponenten-opbouw van de graph in figuur 1

wordt gevormd door de deelgraph, behorende bij de puntenverzameling $\{x_3, x_4, x_5, x_6\}$. Punt x_1 vormt per definitie een sterke component (immers x_1 is met zichzelf verbonden, voor zichzelf bereikbaar en de toevoeging van enig ander punt levert geen sterke samenhang op). Dit geldt ook voor punt x_2 . In dit invloedsdiagram bevinden zich twee unilaterale componenten, welke worden gevormd door de deelgraphs, behorende bij de puntenverzameling $\{x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ en bij de puntenverzameling $\{x_1, x_2\}$.

De gehele graph $G = (X, U)$ vormt een zwakke component. De opbouw van de graph $G = (X, U)$ is schematisch weergegeven in figuur 7.

d Kondensatiegraph — Teneinde een inzicht te verkrijgen in bepaalde structurele eigenschappen, wordt de oorspronkelijke graph $G = (X, U)$ in een gekondenseerde, diagrammatische vorm weergegeven. Een *kondensatiegraph* G^* van een graph $G = (X, U)$ verkrijgen we, door bepaalde disjuncte deelverzamelingen X_1, \dots, X_j voor te stellen door punten X_i, \dots, X_j en deze punten te verbinden door een pijl (X_k, X_r) , uitsluitend indien geldt, dat er tenminste één pijl is vanuit enig punt uit de deelverzameling X_k naar enig punt uit de deelverzameling X_r . Als deelverzamelingen neemt men doorgaans de sterke componenten van een graph $G = (X, U)$. In dat geval is de kondensatiegraph G^* een asymmetrische, acyclische graph (een graph heet *asymmetrisch*, indien voor alle tweetallen x_i en x_j geldt, dat wanneer de pijl (x_j, x_i) aanwezig is in de graph er geen pijl (x_i, x_j) is $\forall x_i, x_j \in X$

$(x_i, x_j) \in U \rightarrow (x_j, x_i) \notin U$); een graph heet *acyclisch*, wanneer er zich geen paden in bevinden waarvan het beginpunt samenvalt met het eindpunt). Een dergelijk gekonstrueerde, kondensatiegraph G^* heeft een unieke basispuntenverzameling, bestaande uit alle punten X_i , welke een $id(X_i) = 0$ bezitten, en heeft tevens een unieke kontrabasispuntenverzameling, bestaande uit alle punten X_j , welke een $od(X_j) = 0$ bezitten. Vanuit een dergelijke kondensatiegraph kunnen we de basispuntenverzamelingen en de kontrabasispuntenverzamelingen van de oorspronkelijke graph $G = (X, U)$ bepalen.

Een kondensatiegraph leent zich uitermate om de invloedsrelaties tussen supra-individuele sociale eenheden te bestuderen. Men partitioneert²⁴ de oorspronkelijke verzameling X in een aantal disjuncte deelverzamelingen X_1, \dots, X_j , welke verwijzen naar deze supra-individuele eenheden. Een dergelijke benaderingswijze treffen we aan bij de studie van Mokken en

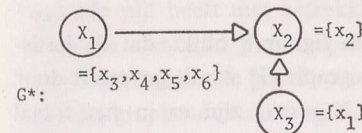
²⁴ Onder het partitioneren van een verzameling X wordt verstaan het opsplitsen van een verzameling X in een aantal niet-lege, disjuncte deelverzamelingen, zodanig dat elk element van de verzameling X precies in één deelverzameling aanwezig is.

Een partitie van een verzameling X bestaat derhalve uit een aantal deelverzamelingen X_1, X_2, \dots, X_n , zodanig dat aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- 1 $X_i \neq \emptyset$, voor $i = 1, 2, \dots, n$ (niet leeg).
- 2 $X_i \cap X_j = \emptyset$, voor alle $i \neq j; i = 1, 2, \dots, n$ (disjunct).
- 3 $\bigcup_{i=1}^n X_i = X$, voor $i = 1, 2, \dots, n$ (exhaustief).

Stokman e.a.²⁵ naar de invloedsstructuren van politieke en economische elites in Nederland. Zij bestuderen niet zozeer de relaties tussen de individuele aktoren, maar herleiden deze tot relaties tussen kollektiviteiten. Eenzelfde gedachte kan men vinden in de studie van Breuker, Koolstra en Reijnders.²⁶ Zij maken het bestaan van een militair-industriël complex in Nederland aannemelijk, door niet alleen de personele verbindingen te analyseren van positiebekleders in het militaire respectievelijk industriële systeem, maar ook de verbindingslijnen binnen de staalverwerkende industrieën onderling en de verbindingslijnen tussen deze kollektiviteiten en de bankinstellingen cq. legereenheden.

Toelichting: In figuur 8 is een kondensatiegraph G^* van de in figuur 1 gegeven graph $G = (X, U)$ getekend. Deze kondensatiegraph G^* is geïnduceerd uit de sterke componenten van de graph $G = (X, U)$, welke als X_1, X_2 en X_3 zijn vermeld.



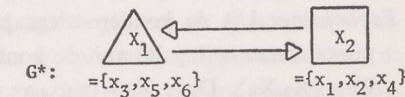
Figuur 8

Figuur 8

Kondensatiegraph G^* van de graph $G = (X, U)$ in figuur 1, geïnduceerd uit de sterke componenten

Figuur 9:

Kondensatiegraph G^* van de graph $G = (X, U)$ in figuur 1, geïnduceerd uit de positie, die de aktoren bekleden in een bepaald sociaal systeem.



Figuur 9

In figuur 9 is de kondensatiegraph G^* van de in figuur 1 weergegeven graph $G = (X, U)$ getekend, welke niet is geïnduceerd uit de sterke componenten, maar waarin de deelverzamelingen X_1, \dots, X_j zijn gevormd door de positie, welke de aktoren innemen in het overheidsapparaat. In deze kondensatiegraph G^* is $X_1 = \{x_3, x_5, x_6\}$ (het College van Burgemeester en Wethouders) en $X_2 = \{x_1, x_2, x_4\}$ (de hoofden van diensten binnen het gemeentelijk apparaat). Uit de kondensatiegraph G^* blijkt, dat er tussen het College van Burgemeester en Wethouders en de hoofden van diensten een reciproke invloedslijn bestaat.

Uit figuur 8, welke de kondensatiegraph G^* van de graph $G = (X, U)$ weergeeft, gekonstrueerd op basis van de sterke componenten, kunnen

²⁵ Mokken, Stokman e.a., 1971.

²⁶ Breuker, Koolstra en Reijnders, 1971, p. 135-142.

we de basis- en de kontrabasispuntenverzamelingen van de oorspronkelijke graph bepalen.

De basispuntenverzameling B^* van de condensatiegraph G^* bestaat uit alle punten, welke in de condensatiegraph G^* een $id(X_i) = 0$ bezitten. Een basispuntenverzameling van de oorspronkelijke graph $G = (X, U)$ wordt gevormd door precies één van de punten op te nemen uit ieder van de sterke componenten, welke elementen zijn van de basispuntenverzameling B^* . Door op deze wijze alle mogelijke combinaties te vormen, verkrijgen we alle basispuntenverzamelingen van de gegeven graph $G = (X, U)$.

De kontrabasispuntenverzameling C^* van de condensatiegraph G^* bestaat uit alle punten, welke in de condensatiegraph G^* een $od(X_i) = 0$ bezitten. Een kontrabasispuntenverzameling van de oorspronkelijke graph $G = (X, U)$ wordt gevormd door precies één van de punten op te nemen uit ieder van de sterke componenten, welke elementen zijn van de kontrabasispuntenverzameling C^* . Door op deze wijze alle mogelijke combinaties te vormen, verkrijgen we alle kontrabasispuntenverzamelingen van de gegeven graph $G = (X, U)$.

Toelichting: Uit de condensatiegraph G^* in figuur 8 blijkt, dat de basispuntenverzameling B^* van de condensatiegraph G^* wordt gevormd door $B^* = \{X_1, X_3\}$. Daar $X_1 = \{x_3, x_4, x_5, x_6\}$ en $X_3 = \{x_1\}$ zijn er in het totaal vier kombinatiemogelijkheden, welke de vier basispuntenverzamelingen van de oorspronkelijke graph $G = (X, U)$ (figuur 1) vormen, namelijk: $\{x_3, x_1\}$; $\{x_4, x_1\}$; $\{x_5, x_1\}$; $\{x_6, x_1\}$. Vanuit ieder van deze paren vertrekken invloedslijnen naar de gehele groep. De kontrabasispuntenverzameling C^* van de condensatiegraph G^* wordt gevormd door $C^* = \{X_2\}$. Daar $X_2 = \{x_2\}$, is er precies één kontrabasispuntenverzameling in de oorspronkelijke graph $G = (X, U)$ (figuur 1), namelijk $\{x_2\}$. Aktor x_2 is de enige, die via invloedskanalen vanuit de gehele groep bereikt kan worden.

e De kwetsbaarheid — Het weglaten van punten respektievelijk pijlen uit de gegeven graph $G = (X, U)$ kan van invloed zijn op de samenhang van de graph. De kwetsbaarheid van een graph wordt onderzocht, door na te gaan op welke wijze het weglaten van een of meerdere punten danwel het weglaten van een of meerdere pijlen van invloed is op de samenhang van de graph. Het weglaten van punten kan een samenhang-verhogend effect, een samenhang-verlagend effect danwel geen effect op de samenhang hebben. Punten, welke na verwijderd te zijn uit de gegeven graph de samenhang verhogen, noemen we *zwakke* punten; punten, welke na verwijderd te zijn uit de gegeven graph geen verandering teweegbrengen in de samenhang, noemen we *neutrale* punten; punten, welke na verwijderd te zijn uit de gegeven

graph een samenhang-verlagend effect hebben, noemen we *sterke* punten. Een speciaal type van sterke punten is een punt x_i , dat, na verwijderd te zijn uit de gegeven graph, het aantal zwakke componenten doet toenemen, of anders gezegd een punt, dat een samenhang-verbrekend effect heeft. Een dergelijk punt wordt een *artikulationepunt* genoemd.

Het weglaten van pijlen uit de gegeven graph kan ook van invloed zijn op de samenhang van de graph. *Sterke* pijlen zijn pijlen, welke na verwijderd te zijn uit de gegeven graph, de samenhang verlagen. Onder een *cut-set* verstaan we een verzameling van pijlen, waarvan de verwijdering uit de gegeven graph een oorspronkelijk samenhangende graph opsplitst in tenminste twee disjuncte, samenhangende deelgraphs. Indien het verwijderen van een pijl uit een gegeven graph niet van invloed is op de samenhang van de graph, noemen we deze pijl *neutraal*. In een graph kunnen pijlen, welke na verwijdering een samenhang-verhogend effect hebben, niet voorkomen. Zwakke pijlen bestaan niet.

Teneinde na te gaan, welke betekenis een bepaald punt respektievelijk een bepaalde pijl heeft met betrekking tot de samenhang van een graph, associëren we met ieder punt respektievelijk iedere pijl een (p, q) -waarde, waarin p verwijst naar de graad van samenhang (minimum $c(i, j)$ -waarde) van de gegeven graph vóór de weglating van het betreffende punt respektievelijk de betreffende pijl en q verwijst naar de graad van samenhang van de gegeven graph ná de verwijdering van het betreffende punt respektievelijk de betreffende pijl. Uit deze (p, q) -waarde volgt onmiddellijk, of een punt x_i gekenmerkt kan worden als een zwak, een neutraal of een sterk punt. Alle $(p, 0)$ -punten vormen artikulationepunten, indien $p > 0$. Aan de hand van de (p, q) -waarde kan ook worden bepaald of een pijl gekenmerkt moet worden als een sterke danwel als een neutrale pijl.

Toelichting: In figuur 10 staan de (p, q) -waarden aangegeven voor de afzonderlijke punten en de afzonderlijke pijlen van de gegeven graph $G = (X, U)$ (zie figuur 1).

Punt x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Pijl	(1,2)	(3,2)	(6,3)	(3,4)	(3,5)	(5,6)	(6,5)	(4,5)
p	1	1	1	1	1	1	p	1	1	1	1	1	1	1	1
q	2	0	0	1	1	1	q	0	0	1	1	1	1	1	1

Figuur 10

De kwetsbaarheid van de afzonderlijke punten en de afzonderlijke pijlen van de graph in figuur 1

Uit figuur 10 blijkt, dat zich in de gegeven graph $G = (X, U)$ drie neutrale punten bevinden, te weten, punt x_4 , punt x_5 en punt x_6 . Punt x_1 vormt in de gegeven graph een zwak punt. Voorts bevinden zich in de gegeven graph twee sterke punten, zelfs artikulatiepunten, te weten punt x_2 en punt x_3 . Er zijn in de graph $G = (X, U)$ twee sterke pijlen, namelijk de invloedspijl (x_1, x_2) en de invloedspijl (x_3, x_2) . De overige invloedspijlen zijn neutraal.

f Graphs en matrices — Een aantal analytische procedures kunnen meer efficiënt worden uitgevoerd, indien men een graph herschrijft in de vorm van een matrix. Wij willen in dit verband, zonder uitvoerig in te gaan op de matrix-bewerkingen,²⁷ de aandacht vestigen op een viertal matrices, te weten:

— de *adjacentiematrix* A van een graph $G = (X, U)$, waarin staat aangegeven, of er een directe pijl bestaat in de graph van een punt x_i naar een punt x_j ;

— de *bereikbaarheidsmatrix* R van een graph $G = (X, U)$, waarin staat aangegeven, of er in de graph een pad bestaat van punt x_i naar punt x_j ;

— de *connectednessmatrix* C van een graph $G = (X, U)$, waarin staat aangegeven de strikte connectednesscategorie van ieder puntenpaar van de graph;

— de *distantiematrix* D van een graph $G = (X, U)$, waarin staat aangegeven de lengte van een spoor tussen een punt x_i en een punt x_j in de graph.

Zij geven de graph $G = (X, U)$, zoals weergegeven in figuur 1.

De adjacentiematrix $A = [a_{ij}]$ van de graph $G = (X, U)$ is als volgt gedefinieerd:

$$a_{ij} = 1 \text{ als } (x_i, x_j) \in U \\ a_{ij} = 0 \text{ als } (x_i, x_j) \notin U$$

De adjacentiematrix $A = [a_{ij}]$ van de graph $G = (X, U)$, zoals weergegeven in figuur 1, staat in figuur 11. Opgemerkt zij, dat voor een gerichte graph $a_{ii} = 0$ (per definitie). Uit de adjacentiematrix kan de uitgraad $od(x_i)$, de ingraad $id(x_i)$ en de totale graad $td(x_j)$ worden verkregen.

²⁷ Wij merken in dit verband op dat het matrixprodukt $C = AB$ als volgt gedefinieerd is: $c_{ij} = a_{i1} b_{1j} + a_{i2} b_{2j} + \dots + a_{in} b_{nj}$.

$$\text{Derhalve geldt: } c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kj}$$

Voor de matrix-bewerkingen zij verwezen naar Harary, Norman en Cartwright, 1965. Voorts kan men over het verband tussen matrices in de graph en netwerktheorie zich oriënteren bij Ponstein, 1966.

$$A = [a_{ij}]: \begin{array}{c} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{array} \begin{array}{cccccc} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

Figuur 11

$$R = [r_{ij}]: \begin{array}{c} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{array} \begin{array}{cccccc} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

Figuur 12

Figuur 11:

De adjacentiematrix $A = [a_{ij}]$ van de graph $G = (X, U)$ uit figuur 1

Figuur 12:

De bereikbaarheidsmatrix $R = [r_{ij}]$ van de graph $G = (X, U)$ uit figuur 1

De bereikbaarheidsmatrix $R = [r_{ij}]$ van de graph $G = (X, U)$ is als volgt gedefinieerd:

$$r_{ij} = 1 \text{ als er een pad bestaat van punt } x_i \text{ naar punt } x_j \\ r_{ij} = 0 \text{ in alle overige gevallen}$$

De bereikbaarheidsmatrix $R = [r_{ij}]$ van de graph $G = (X, U)$, zoals weergegeven in figuur 1, staat in figuur 12. Opgemerkt zij, dat voor een gerichte graph $r_{ii} = 1$ (per definitie). Of er een pad bestaat van punt x_i naar punt x_j kan bepaald worden door de machten $k = 1, 2, \dots, N$ van de adjacentiematrix A te bepalen. Hierbij maken we gebruik van het theorema dat: zij de bij een gerichte graph $G = (X, U)$ behorende adjacentiematrix A en zij $T = X^k$, dan is t_{ij} het totaal aantal paden $(x_i, \dots), \dots, (\dots, x_j)$ in de graph $G = (X, U)$ met een lengte k .

Hieruit volgt, indien R de bereikbaarheidsmatrix is van de graph $G = (X, U)$ en $Y = (I + A + A^2 + \dots + A^{N-1})$ dan geldt: $r_{ij} = 1$ dan en slechts dan als $y_{ij} > 0$. Aangetoond kan worden dat $R = (I + A)^{N-1} \Delta$.²⁸ Voor de beperkte bereikbaarheidsmatrix van een graph $G = (X, U)$ geldt: $R_n = (I + A)^n \Delta$. Uit de bereikbaarheidsmatrix R kan worden afgeleid de $R(x_i)$ en de $Q(x_i)$. Uit de beperkte bereikbaarheidsmatrix R_n kan worden afgeleid de $R_n(x_i)$ en de $Q_n(x_i)$. De bereikbaarheidsmatrix R wordt o.m. gebruikt om de sterke componenten in een graph $G = (X, U)$ te bepalen (hetzij via het elementsgewijze matrix-produkt $R \times R^T$, hetzij via het matrix-produkt R^2) en om de connectednessmatrix C te konstrueren.

²⁸ Het symbool Δ verwijst naar het feit dat een boolean operatie wordt uitgevoerd. De opteloperatie en de vermenigvuldigingsoperatie, zoals die door Boole gedefinieerd zijn binnen de getalverzameling $\{0, 1\}$ luiden: $(a + b) \Delta = \max(a, b)$, en $(a \times b) \Delta = \min(a, b)$.

Hierbij is $\max(a, b) = a$ ddan $a \geq b$; $\max(a, b) = b$ ddan $b \geq a$.
 $\min(a, b) = a$ ddan $a \leq b$; $\min(a, b) = b$ ddan $b \leq a$.

De connectednessmatrix $C = [c_{ij}]$ van de graph $G = (X, U)$ is als volgt gedefiniëerd:

c_{ij} = de strikte connectednesscategorie $c(i, j)$ tussen punt x_i en punt x_j .

De connectednessmatrix $C = [c_{ij}]$ van de graph $G = (X, U)$, zoals weergegeven in figuur 1, staat in figuur 13. Deze connectednessmatrix is tevens herordend naar de graad van samenhang van de componenten van sterk, unilateraal naar zwak. De connectednessmatrix C kan worden verkregen door $C = R + R^T + K$ te berekenen, waarin $K = [k_{ij}]$ een binaire matrix is, welke als volgt is gedefiniëerd: $k_{ij} = 1$ dan en slechts dan als punt x_i en punt x_j tot eenzelfde zwakke component behoren.

$$C = [c_{ij}] : \begin{array}{c} x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_2 \\ x_1 \end{array} \begin{array}{cccccc} x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_2 & x_1 \\ \hline 3 & 3 & 3 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 3 \end{array}$$

Figuur 13

Figuur 13:

De connectednessmatrix $C = [c_{ij}]$ van de graph $G = (X, U)$ uit figuur 1

Figuur 14:

De distantiematrix $D = [d_{ij}]$ van de graph $G = (X, U)$ uit figuur 1

De distantiematrix $D = [d_{ij}]$ van een graph $G = (X, U)$ is als volgt gedefiniëerd:

$d_{ij} = d(x_i, x_j)$, zijnde de afstand tussen punt x_i en punt x_j .

Aangetoond kan worden, als $d_{ij} < \infty$, dat geldt: $d_{ij} = k$, waarbij k gelijk is aan de kleinste exponent, waartoe de adjacentiematrix A moet worden verheven, opdat $a_{ij}^k > 0$. De distantiematrix $D = [d_{ij}]$ van de graph $G = (X, U)$, zoals weergegeven in figuur 1, staat in figuur 14. Uit de distantiematrix kunnen, zoals we zullen zien, tal van structurele parameters worden bepaald.

4, Dataverzameling

Er zijn een viertal methoden, welke gehanteerd kunnen worden om machthebbers of invloedrijke personen cq. institutionele kaders binnen een lokale samenleving op te sporen.

De eerste onderzoeksmethode is de *reputatiemethode*,²⁹ welke uitgaat van

²⁹Zie met name Hunter, 1953. In Nederland in vereenvoudigde vorm toegepast door Hoogerwerf, 1971, p. 117-119.

de vooronderstelling, dat macht of invloed niet direkt meetbaar is door de onderzoeker, maar wel zichtbaar is voor de leden van de lokale samenleving. De onderzoeker, die gebruik maakt van de reputatiemethode, stelt macht of invloed gelijk aan reputatie: hij indiceert macht of invloed middels de reputatie, die bepaalde personen cq. instituties binnen een lokale samenleving genieten. Bij deze onderzoeksopzet wordt aan de informanten gevraagd, wie de meest machtige of de meest invloedrijke personen cq. institutionele eenheden zijn binnen de lokale samenleving. Personen cq. institutionele kaders, welke veel genoemd worden door de informanten, worden geacht deel uit te maken van de machtsgroep binnen de lokale samenleving. De lokale macht is gedefiniëerd in termen van reputatie, die aan personen cq. instituties wordt toegeschreven. De reputatiemethode verwijst derhalve naar opinies over macht of invloed, niet naar de sociale manifestaties van macht of invloed, zoals deze tot uitdrukking komen in de relaties met andere actores binnen de lokale samenleving. Het machtsbegrip richt zich met name op de potentiële macht, zoals die gepercipiëerd wordt door de geselecteerde informanten. Een dergelijke gepercipiëerde machts- of invloedstoekenning behoeft weinig of niets te zeggen over de feitelijke machtsverhoudingen, zoals deze tot uitdrukking komen in de machts- of invloedrelaties ten opzichte van andere actores. Ingeval de informanten prestige met macht verwisselen bestaat het bezwaar bij toepassing van de reputatiemethode, dat actores, die over veel macht doch over weinig prestige beschikken, relatief niet als machtsdrager worden geïdentificeerd.

De tweede onderzoeksmethode is de *decisiemethode*³⁰ (de zg. *issue-approach*). Deze baseert zich op de feitelijke macht of invloed, die wordt uitgeoefend door participanten in beslissingsprocessen. Bij deze benadering assumeert de onderzoeker, dat binnen de lokale samenleving actieve participatie in beslissingsprocessen rond algemeen belangrijk geachte beleidsproblemen gelijk staat aan macht of invloed. De onderzoeker reconstrueert de beslissingsprocessen en ontwikkelt een participatie-index voor de deelnemende actores. De decisiemethode is er derhalve op gericht, die leden van een lokale samenleving op te sporen, die aanwezig zijn of betrokken zijn geweest bij beleidsbeslissingen. Deze methode verwijst naar de feitelijke macht of invloed, zoals die zich manifesteert in de deelname aan beslissingsprocessen. Een algemeen geuit bezwaar is, dat de decisiemethode te weinig rekening houdt met allerlei nondecisie-bevorderende processen. Voorts dient de onderzoeker, welke gebruik maakt van de decisiemethode,

³⁰Zie met name Dahl, 1961. In Nederland toegepast door van Ruller, 1972, Braam en Swinkels, 1969. Voorts wijzen we in dit verband op de San Francisco-studie van Kooiman, 1971.

zich rekenschap te geven van het feit, dat de zg. passieve besluitvormers (personen, die machtig of invloedrijk zijn, maar niet direkt deelnemen aan het beslissingsproces) niet worden opgespoord.

De derde onderzoeksmethode is de *positionele methode*.³¹ Deze richt zich op het identificeren van de officiële posities binnen een lokale samenleving. Zij spoort die positiebekleders op, die met legale machts- of invloedsmogelijkheden zijn uitgerust. Bij deze benaderingswijze assumeert de onderzoeker, dat formele autoriteit gelijk staat aan macht of invloed. Bij een dergelijke onderzoekopzet wordt voorbijgegaan aan de bijdrage, die personen op niet-officiële posities kunnen leveren aan processen van machtsuitoefening. De vierde methode staat bekend als de *sociale participatiemethode*³² (ofwel de *sociale activiteitenmethode*). Deze methode gaat er van uit, dat de zg. vrijwillige verenigingen binnen een lokale samenleving belangrijke machtsdragers zijn. De onderzoeker, welke zich baseert op de sociale participatiemethode, gaat er van uit, dat actieve deelname aan het gemeenschapsleven gelijk staat aan macht of invloed. Macht of invloed is de resultante van een hoge mate van vrijwillige deelname aan allerlei activiteiten, die voor de lokale samenleving van belang zijn.

Met name de reputatiemethode en de decisiemethode komen veelvuldig voor. De positionele methode wordt veelal gebruikt in combinatie met de reputatiemethode. De sociale participatiemethode wordt zelden gebruikt, hoewel zij een belangrijke betekenis kan hebben voor het opsporen van de zg. 'leg-man'³³ (de aktor, die namens anderen deelneemt aan het besluitvormingsproces). We zullen niet ingaan op de ideologische, theoretische en conceptuele verschillen, welke aan bovengenoemde methoden ten grondslag liggen.³⁴ Ook gaan we op deze plaats niet in op de methodologisch sterke en minder sterke kanten van de bovenvermelde vier methoden.³⁵ Wel dient een onderzoeker, die machthebbers of invloedrijke personen cq. instituties binnen een lokale samenleving wil opsporen, zich van deze verschillen bewust te zijn alvorens te besluiten tot één of tot een combinatie van methoden ter opsporing van de lokale machthebbers.

³¹ Zie o.m. Mokken en Stokman, 1971, Zapf, 1965, Drooglever Fortuijn 1969.

³² Zie o.m. Freeman, 1968.

³³ Deze term is ontleend aan Presthus, 1964. Deze 'leg-men' vervullen de rol van sekundaire machtsdragers. Aan de 'leg-men' is door bepaalde aktiores het hanteren van machtsmiddelen overgedragen. Zie in dit verband Valkenburgh, 1968, p. 81-82.

³⁴ Voor deze ideologische, theoretische en conceptuele verschillen zie o.m. Connolly, 1967; Golembiewski, 1969 en Searing, 1969.

³⁵ Zie o.m. Walton, 1966 en Ellemers, 1968.

Het vaststellen van de kommunikatiekanalen tussen de lokale machthebbers, welke als potentiële invloedskanalen kunnen worden geïnterpreteerd, is een vrij moeilijke opgave. Men kan hierbij onder meer gebruik maken van een sociometrische test,³⁶ waarin de lokale machthebbers gevraagd wordt de kontakten met andere leden van de lokale samenleving te specificeren naar een aantal interaktionele criteria, zoals frequentie, intensiteit, initiatiefname, enz.. Kooiman³⁷ acht een aantal relatie-aspekten tussen lokale machthebbers meetbaar. Ook wij³⁸ hebben in een vijftal lokale samenlevingen met succes gebruik gemaakt van de sociometrische test ter vaststelling van de invloedrelaties, welke er tussen de geïdentificeerde aktiores bestaan. Andere mogelijkheden om de kommunikatiekanalen tussen lokale machthebbers te bepalen zijn o.a. het ontwikkelen van participatie-schema's en het besluiten tot invloedrelaties op basis van dikwijls schaars voorhanden zijnde bronnen (Mokken en Stokman e.a.³⁹ gebruiken gegevens inzake gedeelde benoemingen en kumulatie van kommissariaten om tot invloedskanalen tussbedrijven e.d. te besluiten; Beal e.a.⁴⁰ besluiten vanuit de overlappingspercentages van leden van institutionele eenheden tot invloedrelaties tussen deze institutionele eenheden).

Onnodig te zeggen dat de aldus verkregen machts- of invloeddiagrammen slechts een eenvoudige weergave zijn van zeer complexe verschijnselen en processen. In een onderzoek verkrijgen we slechts een beperkt aantal relaties uit de veelvormige sociale werkelijkheid in diagrammatische danwel in matrixvorm gepresenteerd. Men dient zich bewust te zijn van het feit, dat met name in de dataverzameling allerlei, moeilijk te controleren, onzekerheden kunnen schuilen. Zo kan bijvoorbeeld het verzwijgen van de machtsverhoudingen een van de middelen zijn om macht te behouden. Het blootleggen van de machtsverhoudingen tussen de lokale machthebbers kan immers een doorbreking inhouden van datgene, wat zich achter de schermen afspeelt en daardoor mogelijkerwijze minder zichtbaar is voor de leden van de lokale samenleving, danwel van datgene, wat minder zichtbaar is voor de leden van de lokale samenleving, aangezien datgene zich mogelijkerwijze achter de schermen afspeelt.

Samenvattend menen wij toch, dat bij een zorgvuldige onderzoekopzet een

³⁶ Voor het ontwikkelen van een sociometrische test zie Bjerstedt, 1956 en Bastin, 1967.

³⁷ Kooiman, 1971, p. 87-105.

³⁸ Het betreft een vijftal proefonderzoeken ter evaluatie van het gebruik van de sociometrische test in veldonderzoekingen.

³⁹ Mokken en Stokman, 1971.

⁴⁰ Beal e.a., 1967.

redelijk betrouwbaar inzicht in de lokale machtsconfiguratie kan worden verkregen.

5, Toepassing van de graph-theorie m.b.t. de theorie-komponenten

We zullen in het kort aangeven in hoeverre een graph-theoretische benaderingswijze kan bijdragen tot het analyseren van de hierboven vermelde theorie-komponenten.

Het *machtsbereik* vraagt om een analyse van een multigraph $G = (X, U_1, U_2, \dots, U_n)$, waarin diverse relaties, bijvoorbeeld invloedsrelaties op verscheidene beleidsvelden U_1, U_2, \dots, U_n zijn aangegeven. Nagegaan wordt, welke patroonmatige verdelingen zich met betrekking tot de parallellelijnen voordoen, om zodoende samenhangen tussen de onderscheiden grondrelaties U_1, U_2, \dots, U_n op te speuren. Dit kan geschieden door een aantal schaal-konstrukties te vervaardigen, te weten de subjeet-schaal, de objekt-schaal en de dyade-schaal.⁴¹ In de subjeet-schaal wordt de aandacht gericht op de invloedspatronen van alle aktories afzonderlijk naar de groep als geheel. Deze invloedspatronen zijn af te leiden uit de invloedskanalen, welke vanuit een aktor bestaan naar de andere aktories. In de objekt-schaal wordt de vraag gesteld naar de invloedspatronen van de machtsgroep als geheel naar de afzonderlijke aktories. In de objekt-schaal gaat de aandacht uit naar de vraag op welke beleidsvelden een willekeurige aktor beïnvloed kan worden door de overige aktories. De dyade-schaal geeft de patroonmatige verdeling weer van de invloedskanalen inzake de diverse beleidsvelden, zoals deze in de dyaden voorkomen.

Door een vergelijking van de resultaten van de subjeet-, de objekt- en de dyade-schaal kan enig licht geworpen worden op de vraag, in hoeverre de invloedskanalen inzake de onderzochte beleidsvelden een meer diffuse dan wel een meer specifieke patroonmatigheid vertonen binnen de machtskonfiguratie. Onder een diffuse patroonmatigheid wordt in dit verband verstaan, dat iedere aktor binnen de machtskonfiguratie, verhoudingsgewijze beschouwd, wat betreft alle beleidsvelden invloedskanalen bezit naar de verschillende aktories en naar de groep als geheel. Onder een specifieke patroonmatigheid wordt in dit verband verstaan, dat aktories, die van elkaar onderscheiden zijn op grond van hun invloedskanalen wat betreft diverse beleidsvelden, een verschillend invloedspatroon bezitten zowel naar de afzonderlijke aktories als naar de groep als geheel.

Naast een karakterisering van de machtskonfiguratie als geheel kan vanuit de schaal-konstrukties een typering gegeven worden van de afzonderlijke aktories met betrekking tot hun machtsbereik, namelijk een onderscheid

⁴¹ Riley, Toby, Cohn en Riley Jr., 1963.

tussen algemene versus specifieke aktories.

In het, door ons ontwikkelde, FORTRAN IV-G-level programma DYADE wordt de patroonmatigheid van de diverse schalen onderzocht door middel van een deterministische scalogram-analyse.⁴²

De *horizontale machtsdistributie* kan worden bestudeerd door de clique-opbouw van een graph te analyseren. Hiertoe worden allereerst de zwakke respektievelijk de unilaterale respektievelijk de sterke componenten binnen een graph $G = (X, U)$ bepaald. Deze componenten geven immers de maximale deelgraphs aan, welke zich kenmerken door een bepaalde eigenschap van verbondenheid en bereikbaarheid. Meer verfijnde clique-detectiemodellen kunnen worden verkregen door meer stringente eisen te stellen aan de bereikbaarheid dan geschiedt bij de konstruktie van een sterke komponent, namelijk door eisen te stellen aan de lengte van een spoor tussen elk tweetal aktories, die tot eenzelfde clique worden gerekend. Men kan dit doen middels n-clique-analyse.⁴³ Een n-clique is een maximale deelgraph met de eigenschap, dat voor elk tweetal punten x_i en x_j , geldt dat: $d(i, j) \leq n$. Dit wil zeggen dat tot een n-clique worden gerekend al die aktories, die via een pad van tenminste lengte q (waarbij $1 \leq q \leq n$) wederzijds voor elkaar bereikbaar zijn. Voorts kan men eisen stellen aan de sterkte van de invloedsrelaties tussen de leden van een n-clique, d.w.z. tot een n-clique worden alleen die aktories gerekend, die met elkaar verbonden zijn via q-paden (waarbij $1 \leq q \leq n$), samengesteld uit pijlen, welke verwijzen naar 'sterke' invloedsrelaties.

Met behulp van het, door ons ontwikkelde, FORTRAN IV-G-level programma NCLIQUE kan men, voor bepaalde n, alle n-cliques identificeren. De *machtshierarchisering* van een lokale machtskonfiguratie kan onder meer bepaald worden door de 'Power-Concentration-Index' (PC-index), welke is ontwikkeld en toegepast door Brams.⁴⁴ Wij zullen deze PC-index in het kort toelichten. Brams ontwikkelt een kwantitatieve index, welke verwijst naar de mate van machtsconcentratie binnen een politiek systeem. Daartoe bepaalt hij de sterke componenten van een gegeven machtskonfiguratie. Deze sterke componenten vormen de zg. 'mutual influence sets'. Deze 'mutual influence sets' vormen de nieuwe analyse-eenheid. Hij bepaalt de condensatiegraph van de machtskonfiguratie, geïnduceerd uit deze sterke componenten. Tussen deze 'mutual influence sets' in de condensatiegraph kunnen slechts unilaterale invloedskanalen bestaan. Een dergelijke invloedsrelatie, welke tussen de 'mutual influence sets' bestaat, wordt geconcentreerd ge-

⁴² Mokken, 1970; Felling, 1962.

⁴³ Luce, 1950.

⁴⁴ Brams, 1968, 1969a, 1969b.

noemd, als vanuit een 'mutual influence set' Y direkte invloed wordt uitgeoefend op een of meer 'mutual influence sets', welke tesamen een groter aantal aktore bevatten dan de 'mutual influence set' Y. Een dergelijke 'mutual influence set' Y, welke adjacent is ten opzichte van een of meer 'mutual influence sets' welke tesamen een groter aantal aktore bevatten dan de 'mutual influence set' Y, wordt een 'minority control set' genoemd. Zoals gezegd is een kondensatiegraph G^* , geïnduceerd uit de sterke componenten, een acyclische graph. Door de diameter van de kondensatiegraph G^* (de lengte van een langste pad in G^*) te bepalen, kunnen we het aantal hiërarchische niveaus binnen de kondensatiegraph G^* vaststellen. Wanneer de diameter p bedraagt, zijn er $(p+1)$ hiërarchische niveaus. Aan het beginpunt van een langste pad kennen we het niveau 1 toe, aan het eindpunt van dat langste pad het niveau n . De overige punten, die op dit langste pad liggen, kennen we de waarde 2, 3, ..., $n-1$ toe. Ieder punt X_i uit de kondensatiegraph, dat niet op dit langste pad ligt van de kondensatiegraph, maar beïnvloed wordt door een punt van dit langste pad, kennen we de waarde $(q+1)$ toe, waarbij q gelijk is aan de lengte van een langste pad in de kondensatiegraph G^* , waarvan het punt X_i het eindpunt is. Ieder punt X_j uit de kondensatiegraph, dat niet op dit langste pad ligt van de kondensatiegraph, maar van waaruit een punt, behorend tot het langste pad, wordt beïnvloed, kennen we de waarde $(p-r+1)$ toe, waarbij p gelijk is aan de diameter van de kondensatiegraph G^* en r gelijk is aan de lengte van een maximaal pad in de kondensatiegraph, waarvan punt X_j het beginpunt is. Op deze wijze verkrijgen we een hiërarchische ordening van alle 'mutual influence sets' in de machtskonfiguratie. Brams definiëert zijn PC-index tussen een tweetal hiërarchische niveaus m en k ($m < k$) van een machtskonfiguratie als volgt:

$$PC(m,k) = 1 - \frac{N_{MC(m)}}{N_{T(m,k)} - N_{U(m,k)}} \quad (\text{voor } N_{MC(m)} > 0)$$

$$PC(m,k) = 0 \text{ als } N_{MC(m)} = 0; \quad 0 \leq PC(m,k) < 1.$$

Hierbij is $N_{MC(m)}$ = het totaal aantal aktore in een 'minority control set' op niveau m ;

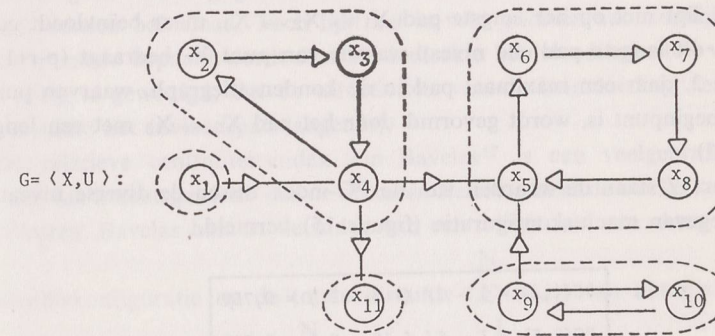
$N_{T(m,k)}$ = het totaal aantal aktore op de niveaus $m, (m+1), \dots, k$;

$N_{U(m,k)}$ = het totaal aantal aktore (niet in een 'minority control set' op niveau m) op niveaus, $m, (m+1), \dots, k$, die niet worden beïnvloed door enige minority control set' op niveau m .

Hieruit blijkt dat de macht of invloed geconcentreerd is in de handen van relatief weinig aktore, indien N_{MC} relatief klein is t.o.v. $(N_T - N_U)$. De PC-index is dan relatief hoog. Daartegenover staat dat de macht of invloed

in handen is van relatief veel aktore. In dat geval is N_{MC} relatief groot t.o.v. $(N_T - N_U)$, en de PC-index relatief klein.

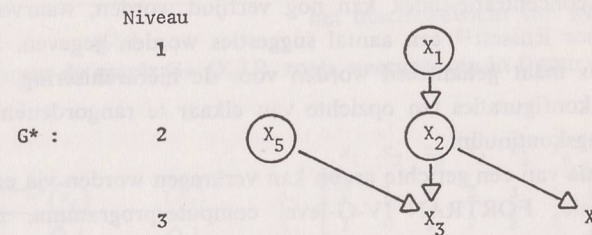
Zij gegeven de lokale machtskonfiguratie, zoals weergegeven in figuur 15:



Figuur 15

Voorbeeld van een gerichte graph $G = (X, U)$

De sterke componenten van de graph in figuur 15 zijn $X_1 = \{x_1\}$; $X_2 = \{x_2, x_3, x_4\}$; $X_3 = \{x_5, x_6, x_7, x_8\}$; $X_4 = \{x_{11}\}$ en $X_5 = \{x_9, x_{10}\}$. De bijbehorende kondensatiegraph G^* staat weergegeven in figuur 16.



Figuur 16

Kondensatiegraph G^* van de graph $G = (X, U)$ in figuur 15, geïnduceerd uit de sterke componenten

De cirkels geven die 'mutual influence sets' aan, welke tevens 'minority control sets' zijn. Een langste pad in de kondensatiegraph (figuur 16) heeft een lengte 2; er zijn derhalve drie hiërarchische niveaus in de machtskonfiguratie. Een langste pad in de kondensatiegraph G^* met een lengte 2 (diameter $p=2$) is bijvoorbeeld het pad $X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_3$. We kennen aan punt X_1 de niveau-waarde 1 toe; aan punt X_2 de niveau-waarde 2 en aan punt X_3 de niveau-waarde 3.

Punt X_4 ligt niet op dit langste pad, maar wordt beïnvloed door een punt

op dit pad: de niveau-waarde van punt X_4 bedraagt derhalve $(q+1) = (2+1) = 3$, daar een maximaal pad in de condensatiegraph G^* , waarvan punt X_4 het eindpunt is, wordt gevormd door het pad $X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_4$ met een lengte 2 ($q=2$).

Punt X_5 ligt niet op het langste pad $X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_3$, maar beïnvloedt een punt op dit langste pad: de niveau-waarde van punt X_5 bedraagt $(p-r+1) = (2-1+1) = 2$, daar een maximaal pad in de condensatiegraph, waarvan punt X_5 het beginpunt is, wordt gevormd door het pad $X_5 \rightarrow X_3$ met een lengte 1 ($r=1$).

In figuur 17 staan de waarden van de PC-index tussen de diverse niveaus in de gegeven machtskonfiguratie (figuur 15) vermeld.

$PC(1,2) = 1 - 1 / (6 - 2) = 0,750$
$PC(2,3) = 1 - 5 / (10 - 0) = 0,500$
$PC(1,3) = 1 - 1 / (11 - 2) = 0,889$

Figuur 17

De PC-index van Brams m.b.t. de graph $G = (X,U)$ in figuur 15

De PC-index tussen het hoogste en het laagste niveau (i.c. de $PC(1,3)$) geeft de machtsconcentratie-index van de gehele machtskonfiguratie weer. Deze machtsconcentratie-index kan nog verfijnd worden, waarvoor door Brams en door Russett⁴⁵ een aantal suggesties worden gegeven. De PC-index kan als maat gehanteerd worden voor de hiërarchisering, teneinde meer machtskonfiguraties ten opzichte van elkaar te rangordenen op een hiërarchiseringskontinuum.

De condensatie van een gerichte graph kan verkregen worden via een, door ons ontwikkeld, FORTRAN IV-G-level computerprogramma, namelijk SOCMAT. Een programma, met behulp waarvan de hiërarchische ordening van de sterke componenten en de PC-index kan worden verkregen, is in voorbereiding.

Het *machtsgewicht* kan benaderd worden, door de relatieve invloedspositie van een aktor in een gegeven lokale machtskonfiguratie te bepalen. Hiervoor zijn, met name in de sociometrie, vele statusmodellen⁴⁶ ontwikkeld, welke gebruikt kunnen worden als indikator voor het machtsgewicht. Een tweetal eenvoudige maten zijn de konventionele statusskore en de relatieve centraliteitsindex van Bavelas.

De konventionele statusskore van een aktor wordt weergegeven door de

⁴⁵ Russett, 1968.

⁴⁶ Bavelas, 1960; Sabidussi, 1966; Katz, 1953; Hubbell, 1965; Beauchamp, 1965.

uitgraad $od(x_i)$. Het behoeft geen betoog, dat de uitgraad een betrekkelijk ruwe maat is voor het machtsgewicht. De konventionele statusskore houdt geen rekening met de status van de aktore, die beïnvloed worden. Ook wordt geen rekening gehouden met het aantal aktore, die indirekt kunnen worden beïnvloed. Toch lijkt het in vele gevallen aannemelijk, dat de status mede bepaald wordt door de indirekte beïnvloedingen (de veronderstelling is gewettigd, dat de effectiviteit van de beïnvloeding vermindert, naarmate het invloedspad langer is).

De relatieve centraliteitsindex van Bavelas⁴⁷ is een veelgebruikte maat voor het machtsgewicht van de aktore, die tot eenzelfde sterke component behoren. Bavelas baseert de index van centraliteit van een aktor x_i in een

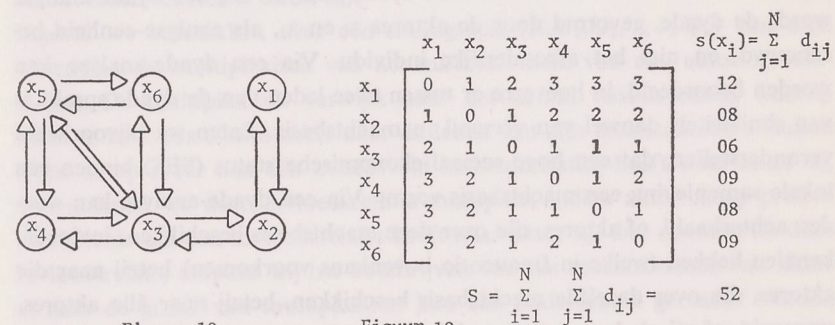
machtskonfiguratie op de totale distantie ($\sum_{j=1}^N d(i,j)$) van aktor x_i tot alle overige aktore x_j : $s(x_i) = \sum_{j=1}^N d_{ij}$. Hoe kleiner $s(x_i)$, hoe hoger het machts-

gewicht. Zij $S = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N d_{ij} = \sum_{i=1}^N s(x_i)$, dan wordt de relatieve centraliteitsindex gedefiniëerd als:

$$RC_i = \frac{S}{s(x_i)}$$

Hoe hoger de RC_i , hoe hoger het machtsgewicht van aktor x_i

Zij gegeven de graph $G = (X,U)$, zoals weergegeven in figuur 18.



Figuur 18

Figuur 19

Figuur 18:

Voorbeeld van een graph $G = (X,U)$

Figuur 19:

De distantiematrix $D=[d_{ij}]$ van de graph $G = (X,U)$ in figuur 18

⁴⁷ Bavelas, 1960.

In figuur 19 staat de bijbehorende distantiematrix van de graph $G=(X,U)$ (zie figuur 18). Uit deze distantiematrix kunnen we de relatieve centraliteitsindex per punt berekenen. Het resultaat hiervan is vermeld in figuur 20.

Punt x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
RC_i	4,33	6,50	8,67	5,78	6,50	5,78

Figuur 20

De RC_i -waarden van de punten in de graph $G=(X,U)$ in figuur 18

Uit deze relatieve centraliteitsindex blijkt dat aktor x_3 het meest en aktor x_1 het minst centraal staat in de machtsconfiguratie.

Bavelas heeft in kleine groepsexperimenten aangetoond, dat aktories, die een hoge relatieve centraliteitsindex hebben, relatief vaker, een hoog machts-gewicht bezitten.

Stokman⁴⁸ zal in zijn artikel 'Graven naar macht' de gemiddelde afstand N

$\sum_{j=1}^N d_{ij}$ gebruiken om de relatieve positie van een aktor x_i aan te duiden

De konventionele statusskore en de relatieve centraliteitsindex van Bavelas kunnen worden verkregen via het, door ons ontwikkelde FORTRAN IV-G-level computerprogramma SOCMAT.

Of zich rond de *machtsbases* bepaalde invloedskanalen vormen, kan worden nagegaan door het uitvoeren van een dyade-analyse. Bij een dyade-analyse wordt de dyade, gevormd door de aktories x_i en x_j , als analyse-eenheid beschouwd, en niet het afzonderlijke individu. Via een dyade-analyse kan worden beoordeeld, in hoeverre er tussen twee leden van de dyade sprake is van similariteit danwel van verschil in machtsbasis. Laten we bijvoorbeeld veronderstellen, dat een hoge sociaal-ekonomische status (SES) binnen een lokale samenleving een machtsbasis vormt. Via een dyade-analyse kan worden achterhaald, of aktories, die over deze machtsbasis beschikken, invloedskanalen hebben (welke in frequentie bovenkans voorkomen) hetzij naar die aktories, die over dezelfde machtsbasis beschikken, hetzij naar alle aktories, ongeacht of zij al dan niet over deze machtsbasis beschikken. Met andere woorden via een dyade-analyse kan worden nagegaan, in hoeverre veronderstelde machtsbases een segregierend effect hebben (bijvoorbeeld aktories met een hoge SES-waarde hebben invloedskanalen naar aktories met een hoge SES-waarde; én aktories met een lage SES-waarde hebben invloedskanalen

⁴⁸ Stokman, 1973.

kanalen naar aktories met een lage SES-waarde) danwel een differentiërend effect hebben (bijvoorbeeld aktories met een hoge SES-waarde hebben invloedskanalen naar aktories met een hoge SES-waarde en naar aktories met een lage SES-waarde) op het ontstaan van invloedskanalen tussen de aktories. Coleman⁴⁹ heeft een maat ontwikkeld om de similariteit, met betrekking tot de veronderstelde machtsbases, tussen aktories na te gaan.

In het, door ons ontwikkelde, FORTRAN IV-G-level computerprogramma SEGDIFF wordt het segregatie-effect en het differentiatie-effect onderzocht met behulp van de χ^2 -test.

Het *machtsdomein* van een aktor kan worden bepaald, door in de graph $G=(X,U)$ de bereikbaarheidsverzameling (eventueel de n -bereikbaarheidsverzamelingen) van die aktor te bepalen. De deelgraph, welke wordt gevormd door de aktories, die tot het machtsdomein van een aktor x_i behoren, noemen we x_i 's reticulum.

Er zijn een aantal structurele elementen, waarmee het machtsdomein van een aktor kan worden gekarakteriseerd: de spanwijdte, de densiteit en de graad van multiplexiteit.

De spanwijdte is gelijk aan het totaal aantal direkte invloedrelaties van een aktor x_i naar andere reticulum-leden plus het aantal invloedrelaties tussen deze reticulum-leden onderling, gedeeld door het *totaal* aantal invloedrelaties in de totale lokale machtsconfiguratie.

De densiteit van het machtsdomein wordt aangegeven, door het totaal aantal aanwezige invloedskanalen tussen de reticulum-leden (exclusief aktor x_i) te delen door het totaal aantal mogelijke invloedskanalen tussen deze reticulum-leden (exclusief aktor x_i).

Ingeval we beschikken over een multigraph (X,U_1,U_2,\dots,U_n) kan men bovendien de multiplexiteit van het machtsdomein van een aktor x_i vaststellen. De multiplexiteit verwijst naar het aantal beleidsvelden, waarop aktor x_i invloedrelaties heeft naar de leden van zijn machtsdomein. Indien aktor x_i op meer dan één beleidsveld invloedrelaties heeft naar aktor x_j , dan noemen we deze invloedrelatie multiplex; indien aktor x_i op precies één beleidsveld een invloedrelatie heeft naar aktor x_j , dan noemen we deze invloedrelatie uniplex. Bij het beschrijven van het machtsdomein van aktor x_i naar de graad van multiplexiteit kan een onderscheid gemaakt worden in de 'star'-multiplexiteit en de 'zône'-multiplexiteit. De 'star'-multiplexiteit geeft het aantal multiplexe invloedskanalen van aktor x_i aan naar zijn reticulum-leden in verhouding met het totaal aantal invloedskanalen (uniplex plus multiplex) van aktor x_i naar zijn reticulum-leden. De 'zône'-multiplexiteit wordt berekend, door het aantal multiplexe invloedskanalen tus-

⁴⁹ Coleman, 1958.

sen de reticulum-leden (exclusief aktor x_i) te delen door het totaal aantal aanwezige invloedskanalen (uniplex plus multiplex) tussen de reticulum-leden (exclusief aktor x_i).

Kapferer⁵⁰ toont in zijn studie aan, dat toename van de invloedsuitoefening varieert met een toename van de spanwijdte, met een toename van de densiteit en met een toename van de 'star'-multiplexiteit (eventueel versterkt met een hoge 'zône'-multiplexiteit). Een hoge 'zône'-multiplexiteit, gepaard met een lage 'star'-multiplexiteit, vermindert aktor x_i 's invloedspositie.

Het machtsdomein van een aktor x_i kan verkregen worden via het, door ons ontwikkelde, FORTRAN IV-G-level computerprogramma SOCMAT. Een programma, met behulp waarvan de genoemde structurele kenmerken van het machtsdomein kunnen worden berekend, is in voorbereiding.

De *invloedsbases* en de *invloedskontrabases* van een lokale machtsconfiguratie kunnen we bepalen door de basispuntenverzamelingen en de kontrabasispuntenverzamelingen te bepalen. Nemen we als voorbeeld de machtsconfiguratie, zoals weergegeven in figuur 15. De basispuntenverzamelingen en de kontrabasispuntenverzamelingen bepalen we vanuit de, bij de graph $G = (X,U)$ behorende condensatiegraph G^* , geïnduceerd uit de sterke componenten van de graph $G = (X,U)$ (zie figuur 16).

De basispuntenverzameling van deze condensatiegraph wordt gevormd door $\{X_1, X_5\}$. De invloedsbases van de machtsconfiguratie (figuur 15) zijn derhalve: $\{x_1, x_9\}$ en $\{x_1, x_{10}\}$.

De kontrabasespuntenverzameling van deze condensatiegraph wordt gevormd door $\{X_3, X_4\}$. De invloedskontrabases van de machtsconfiguratie (figuur 15) zijn derhalve: $\{x_5, x_{11}\}$; $\{6, x_{11}\}$; $\{x_7, x_{11}\}$; $\{x_8, x_{11}\}$.

De invloedsbases en in de invloedskontrabases kunnen worden afgeleid uit, het, door ons ontwikkelde, FORTRAN IV-G-level computerprogramma SOCMAT.

De *linking pins* (of 'liaison persons') in een lokale machtsconfiguratie kunnen worden bepaald vanuit de distantiematrix van een graph $G = (X,U)$. Hiervoor zijn algorithmen ontwikkeld.⁵¹ In figuur 15 zijn de punten x_4 , x_5 en x_9 'linking pins'.

Vanuit de distantiematrix kan ook het spoor tussen elk tweetal punten x_i en x_j van een graph worden bepaald. Vanuit alle sporen in een graph $G = (X,U)$ kan een structurele parameter worden vastgesteld, welke bekend staat onder de naam 'rush'. Ten behoeve van het, in de volgende aflevering op te nemen, artikel van Stokman⁵² geven wij een korte toelichting op deze

⁵⁰ Kapferer, 1969.

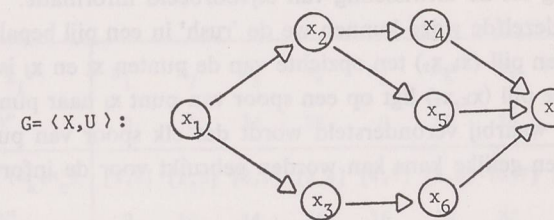
⁵¹ Een algorithm is een geheel van regels, die bewerkstelligen, dat in een aantal stappen een voldoende oplossing gevonden wordt voor een probleem.

structurele parameter.

De 'rush' in een punt x_k ten opzichte van de punten x_i en x_j is gelijk aan de kans, dat punt x_k ligt op een spoor van punt x_i naar punt x_j , waarbij $i \neq j$; $k \neq j$; $i \neq k$, en waarbij wordt verondersteld, dat elk spoor van punt x_i naar punt x_j met een gelijke kans kan worden gebruikt voor de informatie-uitwisseling.

Onder de 'rush' in een punt x_k verstaan we de som van de 'rushes' in het punt x_k ten opzichte van punt x_i en punt x_j , waarbij $i \neq j$; $k \neq j$; $i \neq k$. De voorbeelden ter toelichting van de 'rush'-berekening ontleen we aan Anthonisse.⁵⁴

Zij gegeven de gerichte graph $G = (X,U)$, zoals weergegeven in figuur 21.



Figuur 21

Voorbeeld van een gerichte graph $G = (X,U)$

We bepalen nu de sporen met een lengte > 1 , waarvan we alleen de punten weergeven. Deze sporen van de gerichte graph (figuur 21) zijn weergegeven in figuur 22.

Van punt x_i	Naar punt x_j	Spoor
x_1	x_4	$x_1 \ x_2 \ x_4$
x_1	x_5	$x_1 \ x_2 \ x_5$
x_1	x_6	$x_1 \ x_3 \ x_6$
x_1	x_7	$x_1 \ x_2 \ x_4 \ x_7$ $x_1 \ x_2 \ x_5 \ x_7$ $x_1 \ x_3 \ x_6 \ x_7$
x_2	x_7	$x_2 \ x_4 \ x_7$ $x_2 \ x_5 \ x_7$
x_3	x_7	$x_3 \ x_6 \ x_7$

Figuur 22

Overzicht van sporen in de graph $G = (X,U)$ in figuur 21

⁵² Stokman, 1973.

⁵³ Anthonisse, 1971.

Figuur 23 geeft de 'rush' in ieder punt aan.

Punt x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
"Rush"	0	2,67	1,33	0,83	0,83	1,33	0

Figuur 23

De 'rush' in de punten van de graph $G = (X, U)$ in figuur 21

Uit figuur 23 blijkt, dat met name aktor x_2 een belangrijke positie inneemt met betrekking tot de uitwisseling van bijvoorbeeld informatie.

Op ongeveer dezelfde wijze kunnen we de 'rush' in een pijl bepalen.

De 'rush' in een pijl (x_k, x_r) ten opzichte van de punten x_i en x_j is gelijk aan de kans, dat de pijl (x_k, x_r) ligt op een spoor van punt x_i naar punt x_j , waarbij $k \neq r$, en waarbij verondersteld wordt dat elk spoor van punt x_i naar punt x_j met een gelijke kans kan worden gebruikt voor de informatieoverdracht.

Onder de 'rush' van een pijl (x_k, x_r) verstaan we de som van de 'rushes' van pijl (x_k, x_r) ten opzichte van de punten x_i en x_j , waarbij $k \neq r$.

Wellicht ten overvloede wijzen we er op, dat bij de berekening van de 'rush' in een punt de direkte paden niet meetellen, in tegenstelling tot de berekening van de 'rush' in een pijl, waarbij de direkte paden wel bijdragen tot de 'rush'. In figuur 24 staat de 'rush' in iedere pijl aangegeven.

Pijl (x_k, x_r)	(1,2)	(1,3)	(2,4)	(2,5)	(3,6)	(4,7)	(5,7)	(6,7)
"Rush"	3,67	2,33	2,83	2,83	3,33	1,83	1,83	2,33

Figuur 24

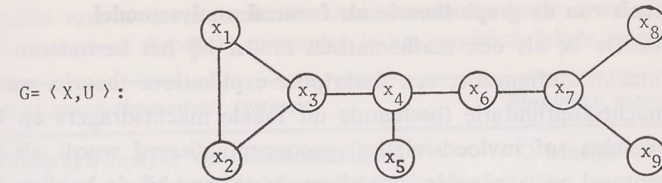
De 'rush' in de pijlen van de graph $G = (X, U)$ in figuur 21

Uit figuur 24 blijkt, dat met name de invloedskanalen (x_1, x_2) en (x_3, x_6) een belangrijke positie innemen met betrekking tot de uitwisseling van bijvoorbeeld informatie.

Tenslotte geven we een voorbeeld van een ongerichte graph, eveneens ontleend aan Anthonisse.⁵⁴

Zij gegeven de ongerichte graph $G = (X, U)$, zoals weergegeven in figuur 25:

⁵⁴ Anthonisse, 1971.



Figuur 25

Voorbeeld van een ongerichte graph $G = (X, U)$

De 'rush' in ieder punt en in iedere lijn van deze graph $G = (X, U)$ staat weergegeven in figuur 26.

Punt x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9
"Rush"	0	0	24	38	0	30	26	0	0
Lijn $[x_k, x_r]$	[1,2]	[1,3]	[2,3]	[3,4]	[4,5]	[4,6]	[6,7]	[7,8]	[7,9]
"Rush"	2	14	14	36	16	40	36	16	16

Figuur 26

Overzicht van de 'rush' in de punten, resp. de lijnen van de graph $G = (X, U)$ in figuur 25

Uit figuur 26 blijkt, dat in de ongerichte graph met name aktor x_4 , alsook het invloedskanaal $[x_4, x_6]$, een belangrijke positie inneemt met betrekking tot de uitwisseling van bijvoorbeeld informatie.

Stokman⁵⁵ normeert de 'rush' in een punt x_i door deze uit te drukken ten opzichte van het totaal aantal mogelijke sporen waarop punt x_i kan liggen. De door hem gebruikte index is als volgt berekend:

$$\text{'rush' } x_i = \frac{\text{Rush } x_i}{(N-1)(N-2)} \cdot 100,$$

waarin N verwijst naar het totaal aantal elementen x_i opgenomen in de verzameling X van de graph $G = (X, U)$.

De 'linking 'pins' kunnen worden verkregen via, het, door ons ontwikkelde FORTRAN IV-G-level computerprogramma LIAISON. Voor de bepaling van de 'rush' in een punt en in een pijl kan gebruik gemaakt worden van het, door ons ontwikkelde FORTRAN IV-G-level computerprogramma VALUE, met behulp waarvan alle sporen tussen twee punten x_i en x_j kunnen worden bepaald.

⁵⁵ Stokman, 1973.

6, De betekenis van de graph-theorie als formeel analysemodel

De graph-theorie is, als een mathematisch model bij het bestuderen van een lokale machtsconfiguratie, een deskriptief-explikatieve theorie, waarin de lokale machtsconfiguratie (bestaande uit lokale machtsdragers en hun onderlinge machts- of invloedsrelaties) geconceptualiseerd wordt als een gerichte, eventueel gewaardeerde, (multi)graph, althans bij de huidige fase van theorievorming op het terrein van de lokale macht.

Wanneer een lokale machtsconfiguratie wordt voorgesteld als een graph, wordt verondersteld, dat de mathematische assumpties (een irreflexieve relatie vormt een gerichte graph), de grondtermen (punt, pijl) en de afgeleide begrippen (bijvoorbeeld verbondenheid en bereikbaarheid, samenhang, kwetsbaarheid, of distantie) een unieke representatie vormen van een aantal empirische assumpties (geen aktor beïnvloedt zichzelf), de grondtermen (aktor, machts- of invloedsrelatie) en de afgeleide begrippen (bijvoorbeeld machtsdomein, clique, linking pin, machtsgewicht).

Indien een dergelijke korrespondentie tussen een formeel systeem en een empirisch relationeel systeem bereikt kan worden, kunnen de theorema's van een gerichte graph vertaald worden in overeenkomstige beweringen over de lokale machtsstructuur. We dienen ons bewust te zijn van het feit, dat de validering van deze beweringen een zuiver logische validering is, een gevolg van de geassumeerde isomorfie tussen de graph enerzijds en de lokale machtsconfiguratie anderzijds. Empirische onderzoeken zijn noodzakelijk om na te gaan, hoe en onder welke omstandigheden processen van machts- of invloedsuitoefening kunnen worden beschreven door de theorema's van de graph-theorie.

Wij hebben in het voorgaande een kort overzicht gegeven van deze deskriptief-explikatieve benaderingswijze. Momenteel fungeert de graph-theorie, naar onze mening, vooral als een mathematisch model in de zin van een coherent systeem van gronddefinities, waaruit deductief een aantal theorema's worden afgeleid, welke, op grond van de veronderstelde isomorfie, een beschrijving geven van het lokale machtsstelsel. In figuur 27 staat de korrespondentie aangegeven tussen termen in het formeel graph-theoretische systeem en theorie-komponenten, welke het empirisch lokale machtsstelsel beschrijven.

De graph-theoretische benadering is behulpzaam bij het ontwikkelen van structurele parameters, welke enerzijds verwijzen naar de totale lokale machtsconfiguratie (bijvoorbeeld met betrekking tot de machts hiërarchisering, de cliques, het machtsbereik, en het al dan niet aanwezig zijn van linking pins), en anderzijds naar de relatieve positie van een aktor binnen de lokale machtsconfiguratie (bijvoorbeeld met betrekking tot het machtsgewicht, het machtsdomein en het machtsbereik). Dergelijke structurele

Figuur 27

Overzicht van de korrespondentie tussen termen in het formeel graph-theoretische systeem en theorie-komponenten in het empirisch lokale machtsstelsel

<i>Formeel graph-theoretisch systeem</i>	<i>Empirisch machtsstelsel</i>
○ Multigraph-analyse op schaalbaarheid. Analyse van subjeekt-, objekt- en dyadeschaal. Computerprogramma DYADE.	○ Machtsbereik
○ Componenten-analyse van de graph. Verfijnde clique-detektiemodellen zijn mogelijk. Computerprogramma NCLIQUE.	○ Horizontale machtsdistributie
○ Geleedheidsmodellen, b.v. de PC-index van Brams, af te leiden uit de condensatiegraph. Andere geleedheidsmodellen zijn mogelijk. Computerprogramma SOCMAT.	○ Machtshiërarchisering
○ Statusmodellen, b.v. de uitgraad en de relatieve centraliteitsindex van Bavelas. Meer verfijnde statusmodellen vanuit de sociometrie zijn mogelijk. Computerprogramma SOCMAT.	○ Machtsgewicht
○ Relationale analyse met betrekking tot de similariteit en het verschil van sociale kenmerken van de leden, die een dyade vormen. Computerprogramma SEGDIFF.	○ Machtsbasis
○ Bereikbaarheids- of n-bereikbaarheidsverzameling. Bepaling van het structuurtype van het machtsdomein aan de hand van de kenmerken van Kapferer's reticulum, te weten: de spanwijdte, de densiteit en de multiplexiteit. Computerprogramma SOCMAT.	○ Machtsdomein
○ Basispuntenverzamelingen van een graph. Computerprogramma SOCMAT.	○ Invloedsbasis
○ Kontrabasispuntenverzamelingen van een graph. Computerprogramma SOCMAT.	○ Invloedskontrabasis
○ Opsporen van artikulatiepunten in een graph. Computerprogramma LIAISON.	○ Linking pin of m.a.w. liaison person
○ Bepalen van de 'rush' in een punt resp. in een pijl. Computerprogramma VALUE.	○ Relatieve belastingsindex ⁵⁶

parameters zijn relevant, omdat veelal a priori wordt verondersteld, dat de, door haar gerepresenteerde, topologische eigenschappen van wezenlijk belang zijn voor de wijze, waarop het lokale machts- of invloedsstelsel funktioneert. Voorzover ons bekend is in lokale machtsstudies evenwel nog weinig aandacht besteed aan het verband tussen structurele parameters en

⁵⁶ Mokken, Stokman e.a., 1971.

de wijze van functioneren van het machts- of invloedssysteem. De betekenis van de graph-theorie als prediktief model van een lokale machtsconfiguratie is nauwelijks onderzocht, m.a.w. er bestaat, althans voorzover ons bekend, geen theorie over sociale netwerken in die zin, dat bekend is, welke gevolgen een bepaalde input bij een willekeurige aktor heeft met betrekking tot de andere aktoren en met betrekking tot de machtsconfiguratie als geheel. De vraag of bepaalde structurele parameters van een lokale machtsconfiguratie als gunstig of als ongunstig dienen te worden beschouwd, kan vanuit de graph-theorie als zodanig niet worden beantwoord. De graph-theorie voorziet in een objektieve, systematische beschrijving van de, binnen de lokale machtsconfiguratie bestaande, machts- of invloedsbetrekkingen. Zij geeft daarmee een aanzet tot komparatieve studies, waarin de machtsconfiguraties in meer lokale samenlevingen eenduidiger en kwantitatief met elkaar kunnen worden vergeleken. Wellicht ten overvloede wijzen wij er op, dat niet beoordeeld kan worden, in hoeverre een gekonstateerde machts- of invloedstruktuur als de meest wenselijke dient te worden beschouwd.

Een graph-theoretische benadering is zeer nadrukkelijk een primaire analyse, welke door een, zo mogelijk tegelijkertijd opgezette, kwalitatieve analyse aangevuld zal moeten worden. Onder een dergelijke kwalitatieve analyse verstaan wij al die research-strategieën, die de onderzoeker in staat stellen de sociale werkelijkheid te interpreteren vanuit het perspectief van de subjekten, die bij het onderzoek betrokken worden. Zijderveld⁵⁷ typeert een dergelijke wijze van onderzoek als inductief onderzoek. Als zodanig denken wij aan de participatie als methode, het diepte-interview, de inhoudsanalyse en de case-studie.

7, Besluit

a — Wij hebben in het voorgaande getracht een bijdrage te leveren tot het ontwikkelen van een *sociale netwerktheorie*, in het bijzonder op het terrein van de lokale macht. Deze aanzet is gegeven door aan te stippen, in hoeverre de graph-theorie, als een deskriptief-explicitief mathematisch model, bruikbaar is om componenten van een theorie over lokale macht te analyseren.

b — Een dergelijke sociale netwerktheorie op het terrein van de lokale macht bezit zowel theoretische als maatschappelijke relevantie:

- theoretische relevantie, omdat uit de empirische lokale machtsstudies (de zg. 'community power studies') kan worden aangetoond, dat er een ontwikkeling is van een individualistisch (Hunter c.s.), via een dyadisch

⁵⁷ Zijderveld, 1972.

(Dahl c.s.), naar een systeem-cybernetisch machtsbegrip. Macht of invloed wordt niet meer zozeer beschouwd als een persoonlijk attribuut van een aktor, noch als een relatie tussen twee aktoren, maar als een relatie-relevante eigenschap binnen een gegeven samenlevingssysteem. Macht of invloed verschijnt als een specifieke vorm van kommunikatiestromen, via welke een uitwisseling van bijvoorbeeld informatie of schaarse goederen en diensten plaatsvindt, binnen een gegeven systeem.

— maatschappelijke relevantie, omdat men van tal van maatschappelijke organisaties kan vernemen, dat sociale veranderingsprocessen, waarbij van (politieke) invloed gebruik dient te worden gemaakt, dikwijls a priori stranden, omdat de initiatiefnemers van dergelijke sociale veranderingsprocessen bij het ontwikkelen van adequate invloedstrategieën en -taktieken niet of nauwelijks op de hoogte zijn van de lokale machtsconfiguratie.

c — Methodologisch drukt zich de bovenvermelde theoretisch- en maatschappelijk-relevante ontwikkeling van een sociale netwerktheorie uit in het ontwikkelen van structurele meet- en analysesystemen. De lokale machtsstructuur wordt hierbij opgevat als bestaande uit een verzameling van lokale machthebbers, waarbinnen machts- of invloedrelaties zijn gedefinieerd.

d — De lokale machtsconfiguratie wordt geconceptualiseerd als een gerichte eventueel gewaardeerde, (multi)graph. Indien een unieke representatie van een empirisch relationeel machtsysteem in een formeel graph-theoretisch systeem bereikt kan worden, kunnen de theorema's van een gerichte graph vertaald worden in overeenkomstige beweringen over de lokale machtsstructuur. We dienen ons bewust te zijn van het feit, dat de validering van deze beweringen een zuiver logische validering is, een gevolg van de geassumeerde isomorfie tussen de graph enerzijds en de lokale machtsconfiguratie anderzijds. We hebben aangegeven, welke korrespondentie er naar onze mening bestaat tussen de termen in een formeel graph-theoretisch systeem en theorie-komponenten, welke het empirisch lokale machtsysteem beschrijven (figuur 27).

e — De graph-theorie vormt een deskriptief-explicitief mathematisch model van de lokale machtsconfiguratie bij de huidige fase van theorievorming op het terrein van de lokale macht. Zij levert een objektieve, systematische beschrijving van een aantal structurele parameters, zowel op het niveau (n) van de individuele (kollektieve) aktor, als op het niveau (n+1) van de machtsconfiguratie als geheel.⁵⁸ Wel dienen we te bedenken, dat nog wei-

⁵⁸ Zie in dit verband: Lazarsfeld en Menzel, 1961; Galtung, 1967 en Hüttner, 1973.

nig empirisch onderzoek is verricht naar de betekenis, die dergelijke structurele parameters hebben voor het infereren naar het functioneren van een lokaal machts- of invloedssysteem. De vaststelling van deze beperkingen, welke aan de graph-theoretische benadering vastzitten, doen, ons inziens, evenwel geen afbreuk aan de betekenis, die de graph-theorie heeft voor het beschrijven van de structurele eigenschappen van lokale machts- of invloedssstructuren.

f — De ontwikkeling van een sociale netwerktheorie met behulp van de graph-theorie kan, mits aangevuld met een kwalitatieve analyse, waarbij de aandacht gericht wordt op de interpretatie van de sociale werkelijkheid vanuit het perspectief van de subjecten, een bijdrage leveren tot het begrijpen van het verschijnsel macht of invloed in de lokale samenleving.

Lijst van gebruikte symbolen en afkortingen

$X = \{ \dots \}$	Verzamelingsaanduiding
X_1, X_2, \dots, X_n	Deelverzamelingen
ε	Is element van
\notin	Is geen element van
\emptyset	Lege verzameling
C	Inclusie-teken, te lezen als: is deelverzameling van ...
ddan	Aequivalentie-teken, te lezen als: dan en slechts dan als ...
\rightarrow	Implikatie-teken, te lezen als: indien ... dan
$\forall x \in X$	Al-kwantor, te lezen als: voor alle $x \in X$ geldt
$\exists x \in X$	Existentie-kwantor, te lezen als: er is tenminste een $x \in X$ waarvoor geldt
U	Vereniging van verzamelingen
\cap	Doorsnede van verzamelingen
(x_i, x_j)	Geordend paar (i.c. pijl)
$[x_i, x_j]$	Ongeordend paar (i.c. lijn)
U	Verzameling van geordende paren
(X, U)	Relationeel systeem: een verzameling X waarbinnen een relatie is gedefiniëerd
$f: X \rightarrow Y$	Functie (afbeelding) van X naar Y
$v(u)$	De waarde van een pijl u
∞	Oneindig
Σ	Som-teken
X^2	Chi-kwadraat
Δ	Er is een boolean operatie uitgevoerd
$G = (X, U)$	Graph-notatie
G^*	Kondensatiegraph
C_3, C_2, C_1, C_0	Graad van graph-samenhang
$od(x_i)$	Uitgraad van punt x_i
$id(x_i)$	Ingraad van punt x_i
$td(x_i)$	Totale graad van punt x_i
a_{ij}^k	Het matrix-element a_{ij} van de matrix A^k

A^T, R^T	De getransponeerde matrix A resp. R
R_+	De niet-negatieve reële getallenverzameling
$K = [k_{ij}]$	Een binaire matrix
S_x, \dots, y	Semipad van x naar y
R_x, \dots, y	Pad van x naar y
$R(x_i)$	Bereikbaarheidsverzameling van punt x_i
$Q(x_i)$	Antecedente verzameling van punt x_i
$R_n(x_i)$	Beperkte bereikbaarheidsverzameling van punt x_i
$Q_n(x_i)$	Beperkte antecedente verzameling van x_i
B	Basispuntenverzameling(en) van een graph
C	1. Kontrabasispuntenverzameling(en) van een graph 2. Connectednessmatrix
RC_i	Relatieve centraliteitsindex van punt x_i
PC-index	Machtsconcentratie-index van Brams
$A = [a_{ij}]$	Adjacenciematrix
$R = [r_{ij}]$	Bereikbaarheidsmatrix
$C = [c_{ij}]$	Connectednessmatrix
$D = [d_{ij}]$	Distantiematrix
$c(i, j)$	Strikte connectednesscategorie van het puntenpaar, gevormd door x_i en x_j
$d(x_i, x_j)$	De afstand (d.i. de lengte van een spoor) tussen punt x_i en punt x_j
I	Eenheidsmatrix, waarvan alle elementen een numerieke waarde 1 bezitten

Geraadpleegde en aanbevolen literatuur

- Abell, P. (1968), Measurement in sociology: I. Measurement systems, in: *Sociology*, vol. 2, no. 1, p. 1-20.
- Anthonisse, J. M. (1971), *The rush in a directed graph*. Stichting Mathematisch Centrum, afdeling mathematische besliskunde, Amsterdam.
- Bachrach, P. en Baratz, M. S. (1962), Two faces of power, in *American Political Science Review*, vol. 56, no. 4, december, p. 947-952.
- Bachrach, P. en Baratz, M. S. (1963), Decisions and non-decisions: an analytical framework, in *American Political Science Review*, vol. 57, no. 3, september, p. 632-642.
- Banfield, E. C. (1961), *Political influence*, New York.
- Barnes, J. A. (1968), Networks and political process, in Swartz, M. J., ed., *Local-level politics. Social and cultural perspectives*, p. 107-130.
- Bastin, G. (1967), *Die sociometrischen Methoden*, Bern.
- Bavelas, A. (1960), Communication patterns in task-oriented groups, in Cartwright, D. en Zander, A., eds., *Group dynamics: Research and Theory*, New York, p. 800-809.
- Beal, G. M. e.a. (1967), *System linkages among women's organizations*. An exploratory study of membership and leadership linkages among women's formal organizations in a local community, Iowa.
- Beauchamp, M. A. (1965), An improved index of centrality, in *Behavioral Science*, vol. 10, no. , p. 161-163.
- Berge, C. (1962), *The theory of graphs and its applications*. Second edition, New York.

- Berge, C. (1970), *Graphes et hypergraphes*. Paris.
- Bjerstedt, A. (1956), *Interpretations of sociometric choice status*. Lund.
- Boissevain, J. F. (1968), *Netwerken en quasi-groepen*. Enkele beschouwingen over de plaats van niet-groepen in de sociale wetenschappen, Assen.
- Boissevain, J. F. (1971), Second thoughts on quasi-groups, categories and coalitions in *Man N.S.*, vol. 6, no. 3, september, p. 468-472.
- Bonjean, Ch. M. (1971), The community as research site and object of inquiry, in Bonjean, Ch. M., Clark, T. N., and Lineberry, R. L., eds., *Community politics: a behavioral approach*. New York, p. 5-15.
- Bott, E. J. (1971), *Family and social network: roles, norms and external relationships in ordinary urban families*, second edition, London.
- Braam, G. P. A. en Swinkels, J. (1969), De verdeling van invloedskanalen bij collectieve acties vanuit plaatselijk niveau, in *Sociologische Gids*, 16e jaargang, no. 2, maart/april, p. 82-102.
- Brams, S. J. (1968), Measuring the concentration of power in political systems, in *American Political Science Review*, vol. 62, no. 2, juni, p. 461-475.
- Brams, S. J. (1969a), The structure of influence relationships in the international system, in Rosenau, J. N., ed., *International politics and foreign policy: a reader in research and theory*, New York.
- Brams, S. J. (1969b), The search for structural order in the international system: some models and preliminary results, in *International Studies Quarterly*, vol. 13, no. 3, september, p. 254-280.
- Breuer, F. J. L. I. (1969), De legitimeringsgronden van het gezag, in *Mens en Maatschappij*, 44e jaargang, no. 3, mei/juni, p. 197-214.
- Breuker, J., Koolstra, G. en Reijnders, L. (1971), *Het militair-industrieel kompleks (MIK) in Nederland*, Suntschrift 48, Nijmegen.
- Burgess, M. E. (1960), *Negro leadership in a southern city*. Chapel Hill.
- Busacker, R. G. and Saaty, T. L. (1965), *Finite graphs and networks*. An introduction with applications, New York.
- Clark, T. N. (1968), *Community structure and decision-making: comparative analyses*, San Francisco.
- Coleman, J. S. (1958), Relational analysis: the study of social organizations with survey methods, in *Human Organization*, vol. 17, no. 4, winter, p. 28-36.
- Connolly, W. E. (1967), The ideological context of power analysis, in Connolly, W. E., *Political Science and ideology*, Chapter 2, p. 13-54, New York.
- Cox, F. M., Erlich, J. L., Rothman, J. en Tropman, J. E. (1970), *Strategies of community organization*, Illinois.
- Dahl, R. A. (1957), The concept of power, in *Behavioral Science*, vol. 2, no. 3, juli p. 201-215.
- Dahl, R. A. (1961), *Who governs? Democracy and power in an American city*, New Haven.
- Dahl, R. A. (1971), *Polyarchy, participation and opposition*, New Haven.
- D'Antonio W. V. en Form, W. H. (1965), *Influentials in two border cities: a study in community decision-making*, Notre Dame, Indiana.
- Daudt, H. (1972), Kritische theorie, kritiek op de politikologie en politikologische kritiek, in *Acta Politica*, jaargang 7, afl. 2, april, p. 220-272.
- Doorn, J. A. A. van (1957), Sociologische begrippen en problemen rond het verschijnsel macht, in *Sociologisch Jaarboek*, Deel 11, Assen, 1957, p. 73-112.
- Droogleeveer Fortuijn, A. B. (1969), De meting van macht. Enige validiteitspro-

- blemen bij een onderzoek op het Griekse platteland, in *Sociologische Gids*, 16e jaargang, no. 2 maart/april, p. 102-116.
- Easton, D. A. (1965a), *A framework for political analysis*. Englewood Cliffs, N.J.
- Easton, D. A. (1965b), *A systems analysis of political life*, New York.
- Ellemers, J. E. (1968), *Macht en sociale verandering. Een terreinverkenning*. Meppel.
- Ellemers, J. E. (1969), Macht en invloed: begripsvorming en kenmerken, in Ellemers, J. E. e.a., *Macht, machthebbers en machtelozen*, Meppel, p. 9-29.
- Felling, A. J. A. (1962), *Toepassing van de scalogram-analyse als metingstechniek van latente variabelen*, Nijmegen, Uitgave Sociologisch Instituut.
- Field, A. J. (1970), *Urban power structures: problems in theory and research*, Cambridge.
- Fiselier, A. A. M. (1969), Informatie verstrekken en kleur bekennen. Over laagstgeklasseerden, sociale dienstverlening en sociale actie, in Fiselier, A. A. M. en Weijnen, H. F. A. M., *Sociale actie/sociale dienstverlening*, Den Bosch, p. 5-41.
- Flament, C. (1963), *Applications of graph-theory to group structure*, Englewood Cliffs, N.J.
- Freeman, L. C. (1968), *Patterns of local community leadership*, Indianapolis.
- Galtung, J. (1967), *Theory and methods of social research*. Oslo.
- Golembiewski, R. T., Welsh, W. A. en Crotty, W. J. (1969), The wages of methodological inelegance is circularity, II: Elitists and pluralists, in Golembiewski, R. T. e.a., *A methodological primer for political scientists*, Chicago, p. 149-190.
- Green, P. en Levinson, S., eds. (1970), *Power and community*. Dissenting essays in political science, New York.
- Guffens, Th. M. G. (1968), *Gemeenten in het spanningsveld van een stad*. Een sociologische beschouwing van natuurlijke ontwikkelingen en gemeentelijk beleid in het achterland van Nijmegen, Nijmegen.
- Harary, F., Norman, R. Z. en Cartwright, D. (1965), *Structural models: an introduction to the theory of directed graphs*, New York.
- Harris, B. (1970), *Graph theory and its applications*. New York.
- Hillery, G. Jr. (1955), Definitions of community: areas of agreement, in: *Rural Sociology*, vol. 20, no. 2, juni, p. 111-123.
- Hoogerwerf, A., e.a. (1971), *Burgers kijken naar hun gemeente*. Een politologisch onderzoek inzake gemeentelijke democratie in Veldhoven, Nijmegen.
- Hoogerwerf, A. (1972), *Politologie: begrippen en problemen*. Alphen aan den Rijn.
- Hubbell, Ch. H. (1965), An input-output approach to clique identification, in *Sociometry*, vol. 28, no. 3, 1965, p. 377-399.
- Hunter, F. (1953), *Community power structure*. A study of decision-makers, Chapel Hill.
- Hurwitz, J. I., Zander, A., Hymovitch, B. (1960), Some effects of power on the relations among group members, in Cartwright, D. en Zander, A., *Group dynamics: research and theory*, New York, p. 800-809.
- Hüttner, H. J. M. (1973), De multi-level analyse: een toepassing en evaluatie van het model, in *Sociologische Gids*, jaargang 20, no. 1, p. 42-58.
- Jennings, M. K. (1964), *Community influentials. The elites of Atlanta*, New York.
- Kadushin, Ch. (1968), Power influence and social circles: a new methodology for

- studying opinion makers, in *American Sociological Review*, vol. 33, no. 5, oktober, p. 685-699.
- Kapferer, B. (1969), Norms and the manipulation of relationships in a work context, in Mitchell, J. C., ed., *Social networks in urban situations*, p. 181-244.
- Katz, L. (1953), A new status index derived from sociometric analysis, in *Psychometrika*, vol. 18, no. 1, maart, p. 39-43.
- Kok, W. (1972), Diskussie: demonstraties niet effectief?, in *Acta Politica*, jaargang 7, afl. 2, april, p. 273-276.
- Kooiman, J. (1971), *Besturen is beslissen*. Analyse van besluitvorming bij de overheid getoetst in San Francisco, Meppel.
- Lasswell, H. en Kaplan, A. (1950), *Power and society*. New Haven.
- Lazarsfeld, P. en Menzel, H. (1960), On the relation between individual and collective properties, in Etzioni, A., *Complex Organizations*, New York, p. 422-440.
- Luce, R. D. (1950), Connectivity and generalized cliques in sociometric group structure, in *Psychometrika*, vol. 15, no. 2, june, p. 169-190.
- Martin, R. (1971), The concept of power: a critical defence, in *British Journal of Sociology*, vol. 22, no. 3, september, 1971, p. 240-256.
- Mayer, A. C. (1966), The significance of quasi-groups on the study of complex societies in Banton, M., ed., *The social anthropology of complex societies*, London, p. 97-122.
- Mitchell, J. Cl. (1969), The concept and use of social networks, in Mitchell, J. Cl., ed., *Social networks in urban situations*, p. 1-50.
- Mokken, R. J. (1970), *A theory and procedure of scale analysis*. With applications in political research, Den Haag, i.h.b. p. 1-71.
- Mokken, R. J., Stokman, F. N., e.a. (1971), *Verslag van een onderzoek naar invloedsrelaties, verricht binnen het kader van een werkcollege 'Invloedsstructuren van politieke en economische elite'*, Amsterdam.
- Mott, P. E. (1970), Power, authority and influence, in Aiken, M. en Mott, P. E., eds., *The structure of community power*, New York, p. 1-16.
- Nix, H. L. (1969), Concepts of community and community leadership, in *Sociology and Social Research*, vol. 53, no. 4, juli, p. 500-510.
- Oonk, B. H. W. (1970), *Regionale welzijnsstichtingen in het zoeklicht*. Publikatie Sociologisch Instituut, Nijmegen.
- Ore, O. (1960), *Graph and their uses*, New York.
- Parenti, M. (1970), Power and pluralism, a view of the bottom, in *Journal of Politics*, vol. 32, no. 3, augustus, p. 501-530.
- Peper, B. (1972), *Vorming van een welzijnsbeleid*, Meppel.
- Ponstein, J. (1966), *Matrices in graph and network theory*. Assen.
- Presthus, R. (1964), *Men at the top: a study in community power*, New York.
- Putten, J. van (1972), Kritiek wel effectief?, in *Acta Politica*, jaargang 7, afl. 2, april 1972, p. 276-278.
- Riker, W. (1964), Some ambiguities in the notion of power, in *American Political Science Review*, vol. 58, no. 2, june, p. 341-349.
- Riley, M. W., Toby, J., Cohn, R. en Riley, J. W. Jr. (1963), Scale analysis of Collective Data, in Riley, M. W., *Sociological Research, I: A case approach*, New York, p. 440-455 en p. 469-501.
- Ruller, H. van (1972), *Agglomeratie-problematiek in Nederland*. Alphen aan den Rijn.

- Runciman, W. G. (1966), *Relative deprivation and social justice*. A study of attitudes to social inequality in twentieth-century England, London.
- Russett, B. M. (1968), Probabilism and the number of units affected: measuring influence concentration, in *American Political Science Review*, vol. 62, no. 2, june, p. 476-480.
- Sabidussi, G. (1966), The centrality index of a graph, in *Psychometrika*, vol. 31 no. 4, december, p. 581-603.
- Scholten, G. H. (1966), Het vergelijken van federaties met behulp van systeem-analyse, in *Acta Politica*, jaargang 2, afl. 1, september, p. 51-58.
- Scholten, G. H. (1968a), Easton's systems analysis en het Nederlandse politieke systeem. Een eerste verkenning, in *Acta Politica*, jaargang 3, afl. 3, april p. 214-238.
- Scholten, G. H. (1968b), *De Sociaal-Economische Raad en de ministeriële verantwoordelijkheid*, Meppel.
- Scoble, H. M. (1961), Leadership hierarchies and political issues in a New England town, in Janowitz, M. ed., *Community political systems*, Glencoe.
- Searing, D. D. (1969), Models and images of man and society in leadership theory, in *The Journal of Politics*, vol. 31, no. 1, february, p. 3-31.
- Stokman, F. N. (1973), Graven naar macht, in *Acta Politica*, jaargang 8, afl. 3, juli (nog te verschijnen).
- Suppes, P. en Zinnes, J. L. (1963), Basic measurement theory, in Luce, R. D., Bush, R. R. en Galanter, E. (eds.), *Handbook of Mathematical Psychology*, vol. I, New York, p. 1-76.
- Thurlings, J. M. G. (1971), *De wankelende zuil*. Nederlandse Katholieken tussen assimilatie en pluralisme, Nijmegen.
- Valkenburgh, P. (1968), *Inleiding tot de politicologie*. Problemen van maatschappij en macht, Amsterdam.
- Walton, J. (1966), Substance and artifact: the current status of research on community power structure, in *The American Journal of Sociology*, vol. 71, no. 4, januari, p. 430-438.
- Watson, D. L. (1965), Effects of certain power structures on communication in task-oriented groups, in *Sociometry*, vol. 28, no. 3, september, p. 322-336.
- Weijnen, H. F. A. M. (1969), Sociale aktie: romantische utopie of noodzaak op indicatie?, in Fiselier, A. A. M. en Weijnen, H. F. A. M., *Sociale aktie/ sociale dienstverlening*, Den Bosch, p. 43-94.
- Werkgroep afdeling politicologie van de V.U. (1971), Invloed van demonstranten op de standpunten van Tweede Kamer-leden, in *Acta Politica*, jrg. 6, no. 4, oktober, p. 417-440.
- Wildavsky, A. aron (1964), *Leadership in a small town*, Totowa, New Jersey.
- Wrong, D. H. (1968), Some problems in defining social power, in *The American Journal of Sociology*, vol. 73, no. 6, mei, p. 673-681.
- Zapf, W. (1965), *Wandlungen der deutschen Elite*. Ein Zirkulationsmodell deutscher Führungsgruppen 1919-1961. München.
- Zijderveld, A. C. (1972), Recente inductieve sociologie in Amerika, in *Sociale Wetenschappen*, 15e jaargang, no. 1, p. 26-48.