

8

Een causaal
diagram maken
in vijf stappen

Hans Vermaak

Causale diagrammen kunnen je helpen omgaan met complexe vraagstukken. Zulke vraagstukken zijn vaak niet eenduidig: ze bestaan uit veel aspecten die met elkaar te maken hebben. Daardoor zijn ze niet zo eenvoudig te doorgronden, laat staan te hanteren. Met causale diagrammen breng je de dynamiek achter zo'n vraagstuk in beeld, waardoor je meer mogelijkheden ziet om invloed uit te oefenen. Ze vormen daarmee bij uitstek een instrument voor veranderaars.

Je kan over van alles een causaal diagram maken, maar niet over alles tegelijk.

In dit hoofdstuk staan we stil bij de wijze waarop je een causaal diagram op maat maakt voor je eigen vraagstuk. De uitdaging is om met genoeg stevigheid een vraagstuk onderzoeken, opdat je daadwerkelijk patronen onthult, ze overzichtelijk maakt voor anderen en nieuwe mogelijkheden kunt aangrijpen voor vernieuwing. In dat geval scoort een diagram op drie fronten: verklaringskracht, resonantie en handelingsperspectief. Het kan dan veel betekenen in elke veranderpraktijk. Dit hoofdstuk heeft ook een begrenzing: het richt zich vooral op hoe je een diagram maakt, meer dan hoe je er een veranderaanpak op baseert of hoe je het inzet als interactieve interventie. Ik zal in de loop van het hoofdstuk beide echter wel aanstippen en illustreren.

8.1 Een erkende, maar niet alom geliefde benadering

Causale diagrammen zijn de meest in het oog springende representant van de *systeemdynamica*. Ze werden in de jaren negentig van de vorige eeuw in de managementarena gepopulariseerd door de publicaties van Senge en collega's over lerende organisaties (onder andere Senge, 1990; Senge et al., 1999). Sindsdien zijn ze erkend als een krachtig instrumentarium voor veranderaars. Die erkenning heeft echter niet zomaar geleid tot een brede toepassing (Warren, 2004). Een van de verklaringen hiervoor lijkt dat de gemeenschap van systeemdynamici niet automatisch overlapt met die van de organisatieveranderaars, voor wie causale diagrammen juist meerwaarde kunnen leveren. Bij die laatsten is vaak sprake van enige koudwatervrees. Voor veranderaars met een 'alfablik' voelen de diagrammen in eerste instantie nogal technisch en analytisch. Veranderaars met een 'bètablik', zoals in de ICT of de logistiek, ervaren het juist als ongemakkelijk dat de diagrammen niet lineair in elkaar zitten, zoals stappenplannen, en dat ze ingaan op subjectieve verschijnselen, zoals intermenselijke verhoudingen. In mijn ogen schuilt hierin juist de meerwaarde: causale diagrammen slaan een *brug tussen twee werelden*, ze zijn een analytisch instrumentarium voor sociale vraagstukken. Het ervaren onbehagen correspondeert daarmee juist met iets waardevols voor zowel alpha's als bèta's.

De wereld als causaal web

De systeemdynamica heeft haar wortels in de jaren vijftig van de twintigste eeuw. Net als andere benaderingen in het systeemdenken gaat de systeemdynamica ervan uit dat je systemen pas kunt begrijpen als je niet hun losse aspecten bestudeert, maar juist *het geheel in onderlinge samenhang*. Die samenhang wordt bij de systeemdynamica gezien in causale relaties van oorzaak en gevolg. De dynamiek van een sociaal systeem wordt dan geïnterpreteerd als een causaal web waarin verschijnselen en mensen gevangen kunnen zitten. Dat web kun je echter doorgronden. Een hardcore systeemdynamicus gebruikt causale diagrammen vaak in combinatie met andere technieken, zoals *stock-and-flow*-diagrammen of *behavior-over-time*-grafieken (BOT-grafieken). Maar ook zonder die extra's zijn causale diagrammen krachtig.

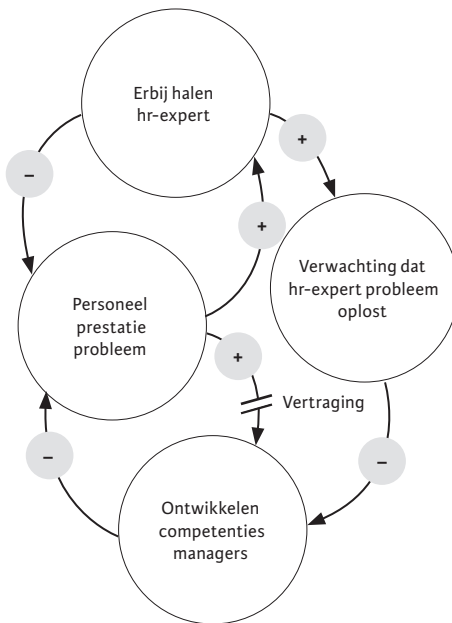
Het onderkennen van *feedbackmechanismen* is kenmerkend bij het maken van de diagrammen. Deze mechanismen helpen namelijk verklaren waarom fenomenen soms een eigen leven kunnen leiden en zowel aan ons begrip als aan onze grip ontsnappen. Als je probeert in te grijpen, lijkt het net alsof het systeem terugduwt en je acties op een of andere manier tenietdoet. Dat geldt bij vraagstukken die persisteren ondanks onze pogingen ze te veranderen (denk aan organisatieculturen of probleebuurtten). Het geldt ook voor vraagstukken die escaleren, ondanks decennia aan inspanningen om dat tij te keren (denk aan milieuproblemen). Hoe deze feedbackmechanismen in elkaar zitten, is echter niet altijd zichtbaar en soms zelfs contra-intuïtief – bijvoorbeeld omdat de oorzaken subtiel zijn of (ver) verwijderd in tijd en plaats of omdat vertragingseffecten een rol spelen. Waar de symptomen voor het oprapen liggen, moet je puzzelen om de belangrijkste oorzaken ervan te achterhalen.

Feedbackmechanismen getekend als pijlen en bollen

Bij het denken in feedbackmechanismen is het doorzien van circulaire patronen essentieel: problemen zijn niet te herleiden tot een schuldige actor of overheersende factor die ‘het gedaan’ heeft. Nee, elke factor of actor wordt ook weer door anderen beïnvloed en meegezogen in het causale web. Dat besef ‘ontschuldigt’, zonder dat dit overigens het handelen hoeft te blokkeren. Ga maar na: ook wie geen schuld heeft, kan altijd nog verantwoordelijkheid nemen. Dat kan iemand echter pas effectief als hij doorziet aan welk krachtenveld hij onderhevig is. Geïsoleerde inspanningen brengen namelijk weinig beweging in hardnekkige vraagstukken. Integrale benaderingen doen het niet veel beter, omdat ze hun energie te dun spreiden over een veelheid aan acties (Vermaak, 2017). Maar als je doorziet welke factoren via welke relaties de rest van het web krachtig beïnvloeden, dan weet je waarop je je veranderinspanningen kunt richten. Daarmee wordt een *hefboomwerking* denkbaar: met beperkte inspanning toch relatief veel bereiken.

Een causaal diagram oogt als een tekening van factoren met pijlen ertussen, geordend in *circulaire patronen*. Om een indruk te geven staat in figuur 8.1 een eenvoudig voorbeeld. Het betreft een ‘systeemarchetype’ beschreven door Senge (1990). Hij typeert in deze figuur de dynamiek die ontstaat bij het ‘doorschuiven van problemen’. Links is het diagram gegeven, rechts is het in woorden verteld. Dat laat zien hoeveel woorden je zelfs voor zo’n klein patroon al nodig hebt. Bovendien is de circulariteit in een tekst verscholen, terwijl je die in de tekening in één oogopslag ziet. Juist de vicieuze cirkels vormen de kern waar het om gaat: dat het prestatieprobleem bij medewerkers niet opgelost wordt door een schijnbaar logische combinatie van korte- en langetermijnacties, maar dat het daardoor erger wordt omdat de eerste juist de tweede ondergraven. Senge legt zo in kort bestek een contra-intuïtief gedragspatroon bloot.

FIGUUR 8.1 VOORBEELD VAN EEN (TE) EENVOUDIG CAUSAAL DIAGRAM



Het diagram beschrijft een organisatie geplaagd door middelmatige prestaties van haar medewerkers, hetgeen versterkt wordt doordat drukke managers niet de tijd maken noch het vermogen hebben om hun medewerkers te coachen. Het probleem kan aangepakt worden door op korte termijn een human-resource-expert erbij te halen ook al kan deze in zijn/haar eentje niet bewerkstelligen wat een groep betrokken managers zou kunnen. Het driagram toont aan dat het betrekken van een hr-expert een symbolische oplossing is die manager ervan af houdt om te doen wat ze geacht worden te doen, namelijk tijd en zorg besteden aan de mensen die ze leiden. De kortetermijnplossing vererget het structurele probleem. De ontwikkeling van managers lijdt onder het feit dat ze het probleem doorschuiven naar de hr-expert, die het de vorige keer ook zo goed oploste. Overheadkosten stijgen, terwijl de achting voor managers daalt.

8.2 Vijf stappen voor krachtig maatwerk

Zo'n kant-en-klaar archetype kan een steun zijn bij reflectie. Maar veel verder dan dat gaat het niet. Dat komt allereerst omdat de beschreven dynamiek niet altijd en overal speelt: ze is situatiegebonden. Maar belangrijker nog: de complexiteit van jouw vraagstuk laat zich niet reduceren tot een standaardplaatje en zal bovendien zelden uit zo weinig feedbackcirkels bestaan. De werkelijkheid is morsiger. De uitdaging is daarmee om een *eigen diagram op maat* te fabriceren. Laat de geruststelling van simpele archetypen achter je en puzzel om je eigen veranderdynamiek te ontfaelen. De diagrammen moeten daarbij genoeg detail krijgen om een hefboomwerking te kunnen ontdekken, maar moeten ook op een intelligente manier te versimpelen zijn, zodat je belangrijke dynamieken uitlicht in plaats van in een chaotische klauwen het spoor bijster te raken.

Handzame instructies om een betrouwbaar diagram op maat te maken, zijn niet makkelijk in de systeemdynamische literatuur te vinden – daar is die literatuur vaak te technisch voor. In dit hoofdstuk geef ik daarom vijf vuistregels die toereikend blijken om tot diagrammen komen, zelfs als mensen daar nog niet of nauwelijks ervaring mee hebben (Vermaak, 2003). Ze dwingen je bij het tekenen je redeneringen te testen en steeds robuuster te maken. Ze zijn in tabel 8.1 samengevat als een vijfstappenaanpak en worden hierna toegelicht.

TABEL 8.1 VIJF STAPPEN OM EEN CAUSAAL DIAGRAM OP MAAT TE MAKEN

Vooraf	Baken het vraagstuk af en diagnosticeer het meervoudig
1	Kies de top 10-20 van factoren op buikgevoel uit de volle breedte van de data
2	Voel verhaallijnen aan, vind cirkels en voeg missende schakels toe
3	Check pijlen op oorzaak en gevolg: 'meer van dit = meer/minder van dat'
4	Loop al pratend door het diagram; hertekenen met herkenbare cirkels
5	Deduceer wat hefboomen en indicatoren zijn voor verandering
Nadien	Gebruik en test het diagram voor de beoogde verandering

Vooraf: baken het vraagstuk af en diagnosticeer het meervoudig

Je kunt van alles een causaal diagram maken, maar niet van alles tegelijk. Er zijn mensen die een diagram maken over hun hele organisatie, terwijl het probleem het hardnekkig ziekteverzuim in hun afdeling is. Ze verdrinken dan in irrelevante data, waardoor het onderliggende patroon alleen maar meer verhuuld raakt. Een tegenovergestelde valkuil ontstaat als veranderaars hun blik te veel verengen, bijvoorbeeld door alleen op hun eigen afdeling te focussen, terwijl belangrijke oorzaken daarbuiten liggen. Senge (1990) refereert daaraan als 'het in partjes hakken van een olifant om te onderzoeken hoe zo'n beest werkt'. Dat is niet zo handig, want in plaats van een *living system* bestudeer je dan een *bloody mess*. Een systeem laat zich pas begrijpen als je het als geheel beschouwt. Het vraagstuk – in combinatie met je eigen ambitieniveau – bepaalt wat een verstandige *systeemgrens* is.

Een voorwaarde om tot een goed diagram te komen, is beschikken over genoeg diagnostische informatie. Hiertoe moet je waarnemingen en interpretaties verzamelen vanuit *meerdere perspectieven*. Je reduceert dan de kans dat je belangrijke puzzelstukken mist, waardoor het diagram niet bijeen gepuzzeld kan worden. Een vaste valkuil is dat er te weinig goede waarnemingen zijn en vooral veel meningen: waar die eerste informatie wel te vertrouwen is, geldt dat vaak niet voor het tweede (Vermaak & Engbers, 2016). Een andere valkuil is te veel 'harde' en te weinig 'zachte' informatie: het eerste (denk aan structuren, strategieën, procedures, producten) is makkelijker te spotten en in documenten vastgelegd, terwijl het tweede (denk aan verhalen, conflicten, normen, historie, karakters) eerder een sleutelrol vervult in de onderliggende dynamiek. Zachte informatie moeten we dus opsporen en zeker zo serieus nemen.

Stap 1: kies de top 10-20 van factoren op buikgevoel uit de volle breedte van de data

Een cursist kwam eens in recordtempo tot een diagram voor haar casus: zeven factoren die met elkaar één cirkel vormden. In de nabespreking gaf zij aan dat het diagram haar opvattingen goed weergaf, maar haar geen nieuwe inzichten opleverde, laat staan een handelingsperspectief. Zo'n uitkomst is kenmerkend voor iemand die factoren uitkiest die passen bij een al getrokken conclusie. Sommige publicaties verdedigen zo'n aanpak (bijvoorbeeld Goodman

& Karash, 1995), maar een diagram wordt hierdoor te mooi om waar te zijn en onthult niets nieuws. Een andere ongewenste simplificatie is van meet af aan beoogde oplossingen in het diagram inbouwen, zoals 'een nieuw hr-systeem' of 'vervanging van het management'. Vaak stemmen zulke ongeteste oplossingen overeen met iemands persoonlijke voorkeuren in plaats van met een gegronde verklaring van de geleefde werkelijkheid. Als het goed is, zijn causale diagrammen meer descriptief dan prescriptief.

Het helpt om niet volkomen rationeel factoren te selecteren om een diagram op te bouwen. Selecteer juist *op gevoel*: welke factoren lijken op de een of andere manier een doorslaggevende invloed te hebben op het vraagstuk, ook al weet je nog niet hoe? De uitdaging is vervolgens om te ontdekken hoe die schijnbaar ongerelateerde factoren tezamen een verhaal vertellen. Juist dat dwingt je tot onderzoek. Het kan helpen om de gekozen factoren op een bepaalde manier te *labelen*: bondig (één tot vijf woorden), liever met zelfstandig naamwoorden dan met werkwoorden, liever met variabelen dan met constanten (dus niet 'demografie', maar wel 'vergrijzing') en bij voorkeur neutraal (dus niet 'slecht management', maar wel 'verbindend leiderschap'). Al zie je in de literatuur nog wel meer naamgevingsregels zoals dit, toch heb ik genoeg causale diagrammen gezien die ertegen zondigen en nog steeds goed werken. Maak je dus niet al te druk om die *labels*: het gaat vooral om het verhaal dat je construeert.

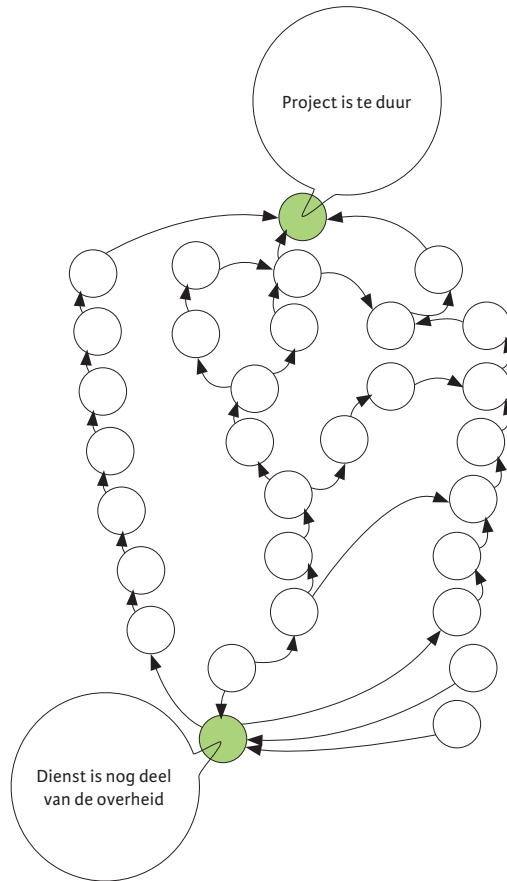
Stap 2: voel verhaallijnen aan, vind cirkels en voeg missende schakels toe

Groepen lopen soms vast als ze samen aan een diagram beginnen: ze kijken naar de tien tot twintig verzamelde factoren en weten niet waar te beginnen met tekenen. *Eigenlijk kun je overal beginnen*: fraaie diagrammen bevatten vaak meerdere cirkels, die pas gaandeweg scherp worden door ze steeds te herschetsen en bij te slijpen. In het verlangen naar houvast kunnen beginnende veranderaars in enkele vertrouwde, maar disfunctionele constructies belanden:

- ♦ het spinnenweb, dat is getekend alsof alles (evenveel) met alles te maken heeft,
- ♦ het wagenwiel, waarin één factor in het midden staat, alsof daar alles om draait,
- ♦ het stroomdiagram, waarin alle pijlen van de ene kant van het papier naar de andere kant lopen.

In figuur 8.2 is een gesimplificeerd voorbeeld die laatste misconstructie te vinden, bedacht door een Caraïbische telecomprovider die zijn hardnekkig hoge kostenstructuur weet aan het feit dat hij nog steeds niet geprivatiseerd was.

FIGUUR 8.2 EEN GECAMOUFLEERD CIRKELLOOS DIAGRAM



Deze vormen zijn zo disfunctioneel omdat ze feedbackcirkels verhullen of niet eens bevatten, terwijl het juist dat soort cirkels zijn die kunnen verklaren waarom dingen gaan zoals ze gaan. Het is daarom beter om bij het maken van diagrammen meteen alle aandacht te richten op het *aanvoelen en tekenen van cirkels*. Laat iemand die al enig vermoeden heeft wat een cirkel kan worden met schetsen starten, zonder zich druk te maken over de factoren die hij links laat liggen of over consensus met de anderen die meedoen. Als hij vast komt te zitten, kunnen die anderen helpen als ze voor zich zien hoe de cirkel zich alsnog kan sluiten. Staat er eenmaal een cirkel op papier, dan kan een volgende collega er een nieuwe cirkel aan toevoegen. Soms lukt het niet een cirkel rond te krijgen, ook al vertelt je intuïtie dat dat mogelijk moet zijn. Voel je dan vrij om er een factor bij te verzinnen als *missende schakel*. Dat kan voelen als valsspelen, maar het is een goede manier om verborgen factoren op te sporen. Je kunt later het bestaan van die schakel testen door aanvullend te diagnosticeren. Omdat het schetswerk een morsig karwei is, vinden veel mensen het handig om de factoren op post-its te zetten, zodat ze ermee kunnen schuiven.

Je kunt zeggen dat stap 2 in het stappenplan het belangrijkste is, want dat is het moment dat we feedbackmechanismen ontdekken. Dit is een intuïtieve en creatieve zoektocht en juist daarom is het beter om eerst op elkaars redeneringen door te borduren in plaats van die meteen te bekritisieren. Er is namelijk nog ruimschoots aandacht voor zulke kritische beschouwing in de stappen die volgen.

Stap 3: check pijlen op oorzaak en gevolg: ‘meer van dit = meer/minder van dat’

In het begin verwarren mensen processchema's wel eens met causale diagrammen. Waar bij processchema's de pijlen staan voor ‘eerst dit, dan dat’, betekenen ze bij causale diagrammen ‘meer van dit, meer/minder van dat’. Processchema's kunnen van waarde zijn (bijvoorbeeld bij het verbeelden van een aanpak), maar zijn volstrekt ongeschikt om causale patronen in kaart te brengen en doen niet veel meer dan het verleden opnieuw vertellen of de gewenste toekomst voorstellen. Dat laatste oogt dan als een stappenplan, zoals: management toont commitment → doelen worden vastgesteld → programma wordt opgezet → implementatie is onderweg → prestaties worden beter. Een goede manier om zulk sequentieel denken uit je diagram te halen, is door bij elke pijl te checken: *leidt meer van factor X tot meer (dan wel minder) van factor Y?* Als het antwoord niet eenduidig ‘ja’ is, dan is de relatie niet causaal: gum dan de pijl maar weg (in sommige gevallen draai je hem zelfs om!) en herteken het diagram tot de cirkels toch weer sluiten. Dit is dus een stap waarbij we ons intuïtieve tekenwerk kritisch onder de loep nemen.

Soms is in je diagram sprake van *koppeltjes van factoren waartussen pijlen op en neer gaan*. Dat is niet wenselijk, want het verhult hoe de causaliteit nu echt in elkaar steekt. Vraag je daarom af welke van de twee factoren vooral oorzaak en welke gevolg is: veroorzaakt bijvoorbeeld een ‘promotie’ meer ‘verantwoordelijkheid’ of veroorzaakt het nemen van meer ‘verantwoordelijkheid’ juist ‘promotie’? In andere gevallen ligt achter de dubbele pijl een feedbackcirkel verborgen: die expliciteer je door het invoegen van nieuwe factoren in elk van beide pijlen. Je maakt er zo alsnog een cirkel van. Het is verder onwenselijk dat in een diagram eenzelfde factor op meerdere plekken opduikt, omdat dit dwarsverbanden aan het zicht onttrekt: schrap de dubbelingen en zorg dat alle pijlen naar en van de betreffende factor uit andere delen van het diagram op het papier komen.

Je kunt je diagram eventueel verder verfijnen door het toevoegen de *polariteit per pijl* (+ voor een versterkende relatie, – voor een dempende relatie) of door het visualiseren van vertragingseffecten (getekend als onderbroken pijl). In figuur 8.1 zie je dat een positieve causaliteit tussen ‘het personeelsprestatieprobleem’ en het ‘erbij halen van een hr-expert’ betekent dat meer van het eerste meer van het tweede oproept. In een negatieve causaliteit zou meer van het eerste juist leiden tot minder van het tweede. Ook zie je daar dat het ontwikkelen van managementcompetenties trager gaat dan het erbij halen van hr-experts. Diagrammen kunnen echter al veel inzicht bieden zonder zulke verfijningen.

Stap 4: loop al pratend door het diagram; herteken het met herkenbare cirkels

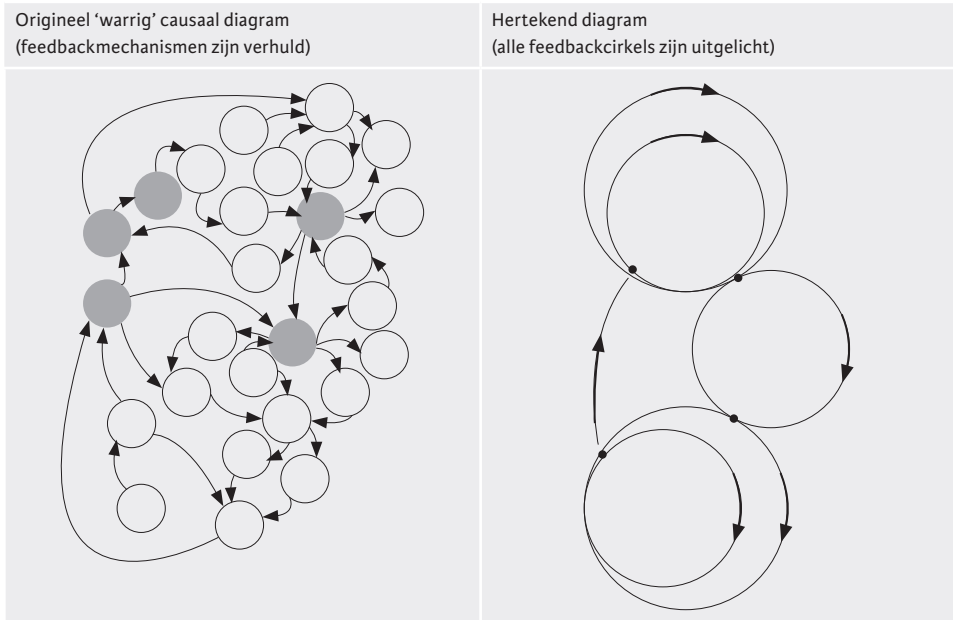
Na stap 3 hebben de meeste mensen een ruw diagram met enkele cirkels waarin de belangrijkste factoren een plek hebben. Deze conceptdiagrammen bevatten vaak nog zaken die niet helemaal kloppen. Deze kom je goed op het spoor door al pratend door het diagram te lopen en de patronen toe te lichten. Anderen (of jijzelf) horen dan vaak vanzelf waar het verhaal niet loopt of niet strookt met het diagram. Dat maakt duidelijk waar aanpassingen noodzakelijk zijn:

- ♦ *waar je verhaal vast komt te zitten*: in dat geval zijn sommige pijlen niet causaal of ze wijzen de verkeerde kant op. Een andere reden kan zijn dat het diagram uit losse delen bestaat die nog met elkaar verbonden moeten worden. De schrijfster Isabel Allende wees erop dat een goed verhaal niet zozeer stroomt vanwege de gebeurtenissen, maar door de relaties ertussen. Als je vast komt te zitten in een verhaal, schort er dus iets aan de pijlen of ontbreken er verbindingen.
- ♦ *waar je veel woorden nodig hebt om slechts een paar pijlen uit te leggen*: je moet dan factoren toevoegen om je verhaal meer te visualiseren. Dat is ook het geval als je merkt dat belangrijke factoren in je toelichting opduiken terwijl ze niet op het papier staan. Stel: je tekent 'winst ► werkdruk': komt dat door nieuwe investeringen in groei? Of doordat de systemen in hun voegen kraken en mensen dat compenseren? Die causaliteit is zo verschillend, dat je maar beter kan onthullen welke causale factor winst en werkdruk verbindt. Omgekeerd geldt dat je lange diagramstukken zonder vertakkingen kunt inkorten: als tussenliggende factoren nergens invloed op hebben, voegen ze weinig aan je verhaal toe.
- ♦ *waar de getekende relaties onvoldoende verklaren wat je wilt vertellen*: hier is sprake van twee mogelijke problemen. Het eerste betreft ontoereikende gevolgen: dat is het geval bij 'losse eindjes' – factoren waarvan tegen de verwachting in geen pijlen uitgaan. Ik herinner me een diagram waarin veel pijlen uitkwamen op 'angstcultuur', terwijl die angstcultuur nergens problematisch leek te zijn – dat kan niet kloppen. Bij het tweede probleem is het omgekeerde het geval: ontoereikende oorzaken. Hiervan is sprake als de aanwezigheid van een factor niet overtuigend verklaard wordt door de pijlen die erheen gaan. Een voorbeeld is 'onheldere structuur → conflicten'. Zodra je beseft dat in warrige structuren mensen soms prima samenwerken, zie je dat er meer aan de hand moet zijn – oud zeer wellicht of onvermogen elkaar aan te spreken.

Met deze correcties rijpt een diagram. Het toont nu een samenspel van meerdere feedbackmechanismen. Een gebrek aan esthetiek kan dat echter nog verhullen; de mechanismen zijn dan verstopt in een kluwen van pijlen. Om een elegant diagram te tekenen, is een soort timermansoog nodig, en daarvoor zijn wat *artistieke hints* te geven (zie onder andere Moxnes, 1984). Ten eerste helpt het als feedbackmechanismen eruitzien als cirkels: alleen dan herkent ons brein ze. Teken dus ronde vormen, maak voor elke cirkel prominente ruimte in je diagram en reduceer meteen kruisende pijlen. Maak het diagram ten tweede leesbaarder door een *unidirectional flow* bij elke factor. Dat stelt lezers in staat in één oogopslag te zien wat allemaal op een factor inspeelt (ingaaende factoren aan de ene zijde) en waarop die invloed heeft (uitgaande factoren aan de andere zijde). Figuur 8.3 illustreert hoe deze twee stappen al een wereld van

verschil maken. Ten derde helpt het bij ingewikkelde diagrammen om verschillende verhaallijnen visueel te scheiden door ze in aparte hoeken van het papier te plaatsen. Tot slot pleiten sommige auteurs nog voor het labelen van cirkels als ‘versterkend’ (als ze tot escalatie neigen) of juist ‘stabiliserend’. Deze artistieke regels staan soms op gespannen voet met elkaar, dus het is onvermijdelijk dat je er soms één overtreedt.

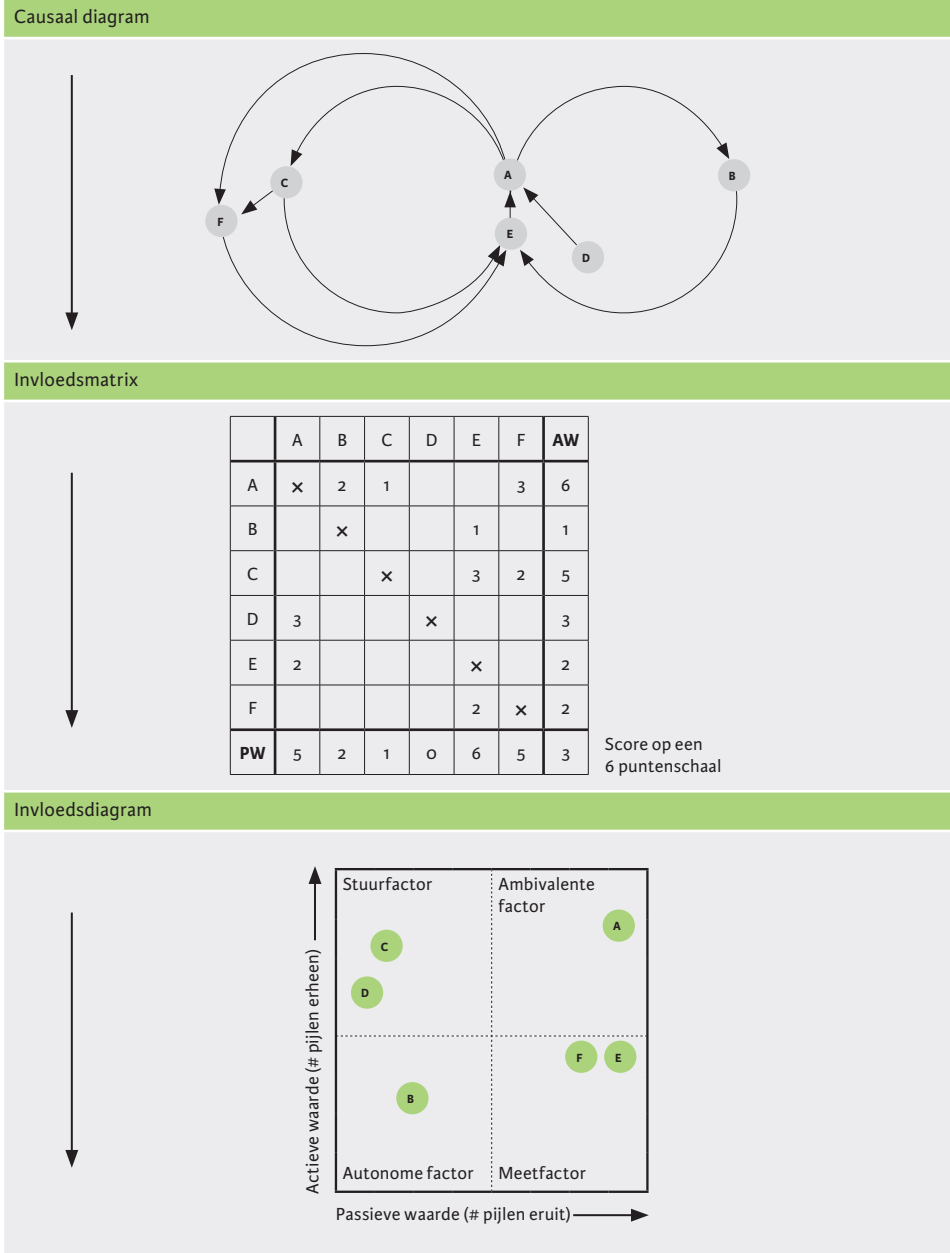
FIGUUR 8.3 HERTEKENEN VAN VEELCIRKELIG DIAGRAM (VIER VERBINDINGSPUNTEN GEMARKEERD)



Stap 5: deduceer wat hefboomen en indicatoren zijn voor verandering

Systeemdynamica problematiseert *symptoombestrijding*. Je kunt daar makkelijk in terechtkomen als je in een causaal diagram geen onderscheid maakt tussen stuurfactoren (waar je met beperkte inspanning door hefboomwerking veel kunt bereiken) en meetfactoren (waar verschuivingen in het systeem meteen opgemerkt worden). De metafoer van een bad nemen, werkt hier verhelderend: om het water goed op temperatuur te krijgen, gebruik je de kraan voor sturing en de hand voor meting. Slechts weinigen zullen de temperatuur proberen te reguleren door met hun hand het water op en neer te bewegen. Toch is bij organisatieverandering zulke verwarring niet ongebruikelijk. Aanleidingen voor verandering (bijvoorbeeld een conflict) of beoogde uitkomsten (bijvoorbeeld een andere cultuur) worden dan gezien als focus van veranderinspanningen. Maar beide zijn eerder meetfactoren dan stuurfactoren: we ervaren juist daar of er iets verandert, maar kunnen er maar lastig rechtstreeks op ingrijpen. Dat doen we elders, bijvoorbeeld door belangenverschillen te hanteren die aan een conflict ten grondslag liggen of door ziektewinst van oude routines zichtbaar te maken die een bestaande cultuur in stand houden: ingrijpen op zulke achterliggende factoren is namelijk wel sturend.

FIGUUR 8.4 INVLOEDSANALYSE



Het kan voor veranderaars verhelderend zijn om wat telwerk te verrichten op in- en uitgaande pijlen in hun diagram. Dat helpt *vier soorten factoren* onderscheiden (zie figuur 8.4):

- ◆ *stuurfactoren*: meer uitgaande pijlen dan ingaande pijlen,
- ◆ *meetfactoren*: meer ingaande pijlen dan uitgaande pijlen,
- ◆ *ambivalente factoren*: ongeveer evenveel ingaande en uitgaande pijlen,
- ◆ *autonome factoren*: nauwelijks ingaande of uitgaande pijlen.

Vanzelfsprekend zijn de stuurfactoren het geschiktst als *aangrijpingspunten voor verandering*, terwijl meetfactoren dat zijn voor het monitoren van voortgang. Ambivalente factoren zitten als spinnen in het causale web: ze worden sterk beïnvloed en zijn tegelijk invloedrijk. Dit betekent dat je er als veranderaar moeilijk richting aan kunt geven, want er zijn te veel andere zaken die er ook op inspelen. Als aangrijpingspunt voor verandering zijn ze daarom niet zo geschikt. Je kunt de stuurfactoren (S) en meetfactoren (M) markeren in een diagram voor lezersgemak (zie figuur 8.5).

Zo'n *invloedsanalyse* (Probst & Gomez, 1991) dwingt veranderaars de systeemdynamiek te wegen en helpt hen af te rekenen met eigen stokpaardjes over de gewenste veranderaanpak. Een kanttekening is hier wel op zijn plaats: het mechanisch tellen van pijlen is niet de maat der dingen. Daar zijn meerdere redenen voor. Allereerst zijn niet alle pijlen even sterk. Maar belangrijker nog: het diagram is een explicitering van je begrip van de veranderdynamiek. Stel dat het telwerk haaks staat op jouw intuïtie, dan kan het ook zijn dat er nog iets schort aan het diagram. Als het je bijvoorbeeld niet lukt aannemelijk te maken dat een verschuiving in een – op basis van het aantal pijlen geïdentificeerde – stuurfactor een sneeuwbaaleffect kan veroorzaken in het diagram, dan kan het geen echte stuurfactor zijn. Dat corrigeer je door uitgaande pijlen te schrappen. Omgekeerd geldt dit ook: als je heel overtuigend zo'n sneeuwbaaleffect kunt aanwijzen rond een factor die niet als stuurfactor scoort, dan mag die dat alsnog worden (door uitgaande pijlen toe te voegen). Overigens blijft er altijd een kans bestaan dat een sterke stuurfactor soms in theorie wel een, maar in de praktijk geen goed aangrijpingspunt is voor verandering. Dat is het geval als je er niet zoveel aan kunt doen als veranderaar: zo kan 'vergrijzing bevolking' een bepalende factor zijn in de dynamiek die je modelleert, maar kun je die factor niet met goed fatsoen manipuleren. Probeer maar eens de vergrijzing te stoppen: dat wordt al snel onethisch.

Vervolgfase: gebruik en test het diagram voor de beoogde verandering

Wanneer verschillende groepen een diagram maken voor eenzelfde vraagstuk, komen daar niet altijd dezelfde diagrammen uit. Dat kan leiden tot een discussie over de vraag welk diagram dan klopt. In zekere zin kloppen ze geen van alle: de modellen zijn de werkelijkheid niet, maar een (inter)subjectieve betekenisgeving ervan. Die *betekenisgeving* is echter allesbehalve arbitrair: sommige diagrammen verklaren veranderdynamiek overtuigender dan andere en bieden meer handelingsperspectief. Hun waarde voor een veranderpraktijk laat zich gelukkig

testen op verschillende manieren en elke manier helpt het diagram verder aan te scherpen. Dat is goed nieuws, voordat je er blind op vaart in de start van een implementatieprogramma.

Een eerste manier om een *diagram te testen*, is door na te gaan of het *resoneert* bij de partijen die bij het vraagstuk betrokken zijn. Zij hebben vaak een verschillende beleving van zo'n vraagstuk. Als een diagram de uiteenlopende gezichtspunten een plek weet te geven en verbindt, dan is dat een indicatie dat je weinig puzzelstukken mist. Dit is eens te meer het geval als het diagram een eyeopener blijkt voor de betrokkenen, die hierdoor beter snappen wat er speelt. Het diagram biedt dan blijkbaar *verklaringskracht*.

Een tweede, verdergaande manier om het diagram te testen, is door *computersimulaties of gaming*. Hierbij herschep je op basis van het diagram dezelfde soort condities kunstmatig en dan bekijk je of zich een vergelijkbare dynamiek voordoet. Gaming is extra interessant, omdat dit bij de betrokkenen meteen een verandering teweegbrengt: zij leren in het klein – veilig en versneld – over lastige opgaven in het groot. Ongeacht of zulke simulaties gaan over medici die als team leren werken of over piloten die crashes moeten voorkomen: er wordt geëxperimenteerd en er worden lessen geleerd zonder schade aan te richten 'in het echt' (Duke & Geurts, 2004).

Een derde manier van testen is de hefboompunten die het diagram suggereert in de echte wereld uit te proberen. Hoe beter je interventies daar uitpakken, hoe meer bevestiging je krijgt dat je diagram raak is (al hangt dat ook wel af van hoe kundig je die interventies uitvoert). Ook hier is een begrensde setting te prefereren als testarena: een *microkosmos* ergens in de organisatie van het breder spelende vraagstuk. Zo vormden bijvoorbeeld de spanningen tussen uitgezonden diplomaten en lokale krachten van Nederlandse ambassades een goede microkosmos voor de interculturele barrières die spelen tussen westerse donororganisaties en hun partners in ontwikkelingslanden (Vermaak, 2015). Door te ontdekken hoe je in die kleine setting verschil maakt, kun je niet alleen het diagram aanscherpen, maar oefen je meteen je vaardigheden om het breder of elders ook te doen. Het doorrekenen van *scenario's* of het analyseren van beleidsalternatieven is een andere manier om grootschaliger ingrijpen te testen (zie bijvoorbeeld Von Reibnitz, 1988). Het diagram biedt je in al deze gevallen dus een *handelingsperspectief*.

Uiteraard geldt dat elk van deze acties – van terugkoppeling en gaming tot actieplanning en uitproberen in de praktijk – zelf ook tot verandering kan leiden en daarmee de systeempatronen kan laten verschuiven: denk aan factoren en pijlen die nieuw verschijnen of juist verdwijnen. Dit onderstreept dat een diagram geen eeuwigheidswaarde heeft: het is voor een beperkte tijd een plausibele weergave van de veranderdynamiek.

8.3 Een voorbeeld uit de praktijk

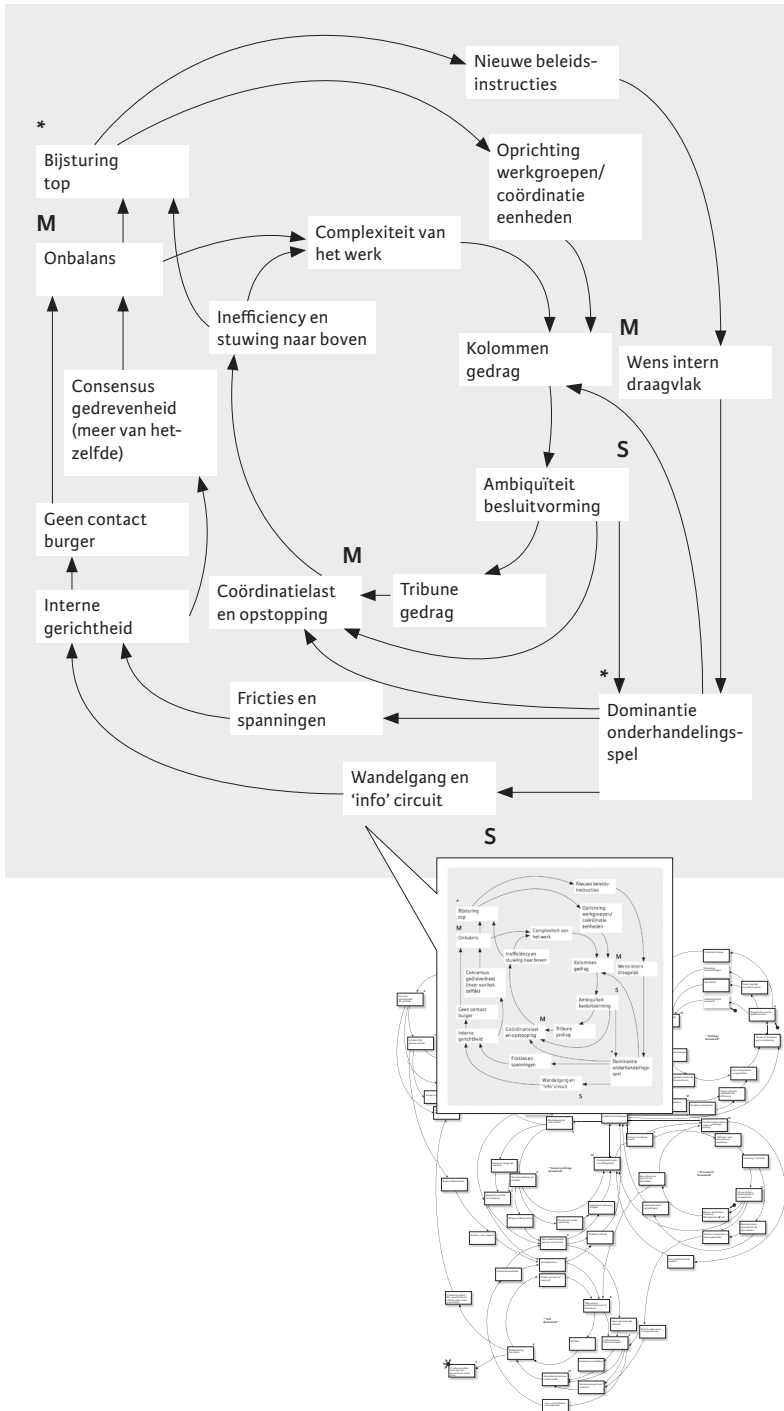
Inhoudelijke kant van het maken van een diagram

Je kunt de hiervoor beschreven stappen in een uur doorlopen voor een ‘klein maar fijn’ diagram, bijvoorbeeld als je met collega’s wilt puzzelen over een interessant probleem. Met deze stappen kun je echter evengoed een uitgebreid diagram van een complex en organisatiebreed issue opstellen waaraan je maanden werkt. Ik geef hier een impressie van dat laatste: een causaal diagram over de sturingspraktijk van het ministerie van Buitenlandse Zaken (Stoppelenburg & Vermaak, 2009). De aanleiding was de wens van een topberaad in het ministerie om een nieuwe impuls te geven aan VBTB (resultaatgerichte bedrijfsvoering). Het doel werd niet veel later ‘omgebouwd’ naar het kritisch beschouwen van de huidige sturingspraktijk. Dat geschiedde omdat alles erop wees dat er allerlei hardnekkige en onbegrepen worstelingen schuilgingen achter een schijnbaar overzichtelijk onderwerp als betere bedrijfsvoering. Bovendien vermoedde men dat die worstelingen niet uniek zijn voor bedrijfsvoering, maar bij allerlei taaie organisatievraagstukken al jaren opduiken.

Dit verdiende enig onderzoek om te ontdekken welke patronen achter al die taaie schuilgingen. Dat leverde na vier maanden enkele inhoudelijke resultaten op. Een eerste opbrengst was het expliciteren van zowel stabiele kwaliteiten als *taaie vraagstukken* gerelateerd aan sturing. Wat het eerste betreft: sommige zaken waren steevast op orde, zoals een groot loyaliteitsbesef bij veel medewerkers, gecombineerd met een vermogen om redelijk zelfstandig te opereren. Daar speelden dus functionele patronen een rol die het koesteren waard zijn. Wat het tweede betreft waren er taaie vraagstukken: beleid dat gebukt ging onder incidenten en vakinhoudelijke specialismen die verwaarloosd werden (onder meer omdat generalisten beter carrière maken). Daar speelden dus disfunctionele patronen die het doorbreken waard zijn. Omdat in dit geval juist deze laatste patronen maar slecht begrepen werden, gebruikten we taaie vraagstukken als focus voor nader onderzoek.

Een tweede opbrengst was het *causale diagram*. We wilden niet een nieuw rijtje problemen en oplossingen toevoegen aan de stapel, maar juist waarderend begrip kweken voor achterliggende dynamieken. Dat iets persistent goed gaat of taaie blijkt, heeft goede redenen die het begrijpen waard zijn. We verzamelden daartoe vooral kwalitatieve data: rijke verhalen van typische gebeurtenissen, opgediept uit twintig interviews, dertig casestudies en een meter documenten. De analyse daarvan leverde een groot diagram op: zo’n zeventig factoren en dik honderd pijlen. Dat lijkt veel, maar als je nagaat dat het ging om cultureel ingebedde gedragspatronen van een organisatie met drieduizend medewerkers en ruim tweehonderd jaar historie, dan heb je ook heel wat uit te vouwen. Na vele keren herschetsen bestond dat diagram uit zes verbonden delen, die elk op zich als subsystemen te beschouwen waren. Dat zestal kreeg labels als ‘beleidsdynamiek’, ‘afstemmingsdynamiek’ en ‘vakdynamiek’. Deze structuur maakte het diagram – met uitleg – goed te volgen (zie figuur 8.5 voor een impressie van hoe dat oogt (los van de exacte inhoud).

FIGUUR 8.5 IMPRESSIE DEELDIAGRAM 'AFSTEMMINGSDYNAMIEK' EN TOTALE CAUSALE DIAGRAM



Een derde opbrengst bestond uit zes *handelingsperspectieven*, afgeleid uit de patronen. Denk hierbij aan een pleidooi en handelswijze om dilemma's die ingebakken waren in het werk van het ministerie constructief te hanteren (we leverden daarbij een landkaart van contrasterende rationaliteiten die we waren tegengekomen, met een uitleg hoe het wegdrücken daarvan tot problemen kon leiden).

De drie opbrengsten contrasteerden in de manier waarop ze werden uitgewerkt en ervaren. Het overzicht van kwaliteiten en worstelingen was zowel bondig als onomstreden. Het werd door alle medewerkers van het ministerie snel herkend. De causale patronen waren juist stevig onderbouwd en werden ervaren als onthullend en voer voor discussie. Ze lieten zien wat niet zomaar bekend of erkend was. De handelingsperspectieven waren juist weer indicatief en schetsmatig. Die interesseerden mensen weinig, tot ze de patronen onderkenden. Zag men die patronen eenmaal onder ogen, dan was er meer interesse om de handelingsperspectieven uit te testen dan ze uitgebreid onderbouwd te zien.

Interactieve kant van het maken van een diagram

Het werken met diagrammen is ook altijd een interactieve interventie, ongeacht of het ooit tot een discussie over handelingsperspectieven komt. Je verstoort bijvoorbeeld opvattingen, betreft niet iedereen evenveel of geeft vernieuwers een steun in de rug. Sommigen zullen daarvoor de uitkomst vrezen of die juist benutten voor hun eigen standpunt, anderen zullen de methode ter discussie stellen enzovoort. Vriens en Achterbergh (2006) benadrukken terecht dat je causale diagrammen dus niet alleen maakt *over* sociale systemen, maar ook *binnen* en *voor* sociale systemen. Ook al staat deze interactieve kant niet centraal in dit hoofdstuk, ik wil een impressie van vier interventiekeuzen geven aan de hand van het eerdere praktijkvoorbeeld van onderzoek naar de sturingsdynamieken bij een ministerie.

Een eerste keuze betrof de *contractering van onze werkwijze*. De normale gang van zaken bij het ministerie was dat bij problemen de energie vooral werd gericht op concrete oplossingen, vervat in een rapport ter besluitvorming. Dat zou in onze ogen echter weer belanden in de sturingsdynamiek die we juist eerst beter wilden begrijpen. We kozen er daarom voor juist de schijnwerpers op de sturingstaaiheid te richten en de achterliggende dynamiek te presenteren als stof tot nadenken in plaats van als iets om zo snel mogelijk van af te komen en ferme beslissingen over te nemen.

Een tweede interventiekeuze was om het *onderzoek samen met een gemengde groep van binnen- en buitenstaanders te verrichten*. Zo konden we beter meervoudig analyseren en hadden we vanzelf toegang tot zowel praktijkvoorbeelden van binnen als tot theoretische literatuur van buiten. Bovenal bood het directbetrokkenen de mogelijkheid om diepgaander te leren: je steekt tenslotte meer op van het (mee)doen van onderzoek dan van het lezen over de uitkomst. Het betrof hier zowel een binnenkring van onderzoekers die de diagrammen mee blootlegden

alsook een bredere kring met wie we samen voorbeelden analyseerden. Zo ontstond een gezelschap dat de bevindingen begreep en erover kon vertellen en zich er mede-eigenaar van voelde.

Een derde interventiekeuze was om na vier maanden *leergesprekken over de bevindingen te organiseren*. Dit gebeurde eerst met de top van het ministerie, maar al gauw kwamen er verzoeken van meer kanten. Een didactische keus was om zelden een rapportage vooraf te sturen, want dan namen mensen reflexmatig al posities in voor ze het goed en wel begrepen. We zorgden dat er ruimte was om te vertragen (weg van de waan van de dag) en deelden ter plekke de analyse op in brokstukken om vervolgens te laten verkennen hoe die patronen in ieders eigen praktijk herkenbaar waren. Pas nadat ieder een indruk van het geheel had, was er ruimte om er consequenties aan te verbinden op informele basis (zodat actie niet als vanouds strandde in een besluitvormingsmoeras).

Een vierde interventiekeuze was om een zelfstandig leesbare tekst te maken (gecomprimeerd tot vijftig pagina's). Die was zo geschreven dat hij ook te verteren was voor wie weinig met diagrammen had: de nadruk lag niet op conceptuele uitleg, maar op het illustreren van de zes hoofdpatronen met *typerende voorbeelden en verhalen, gevleugelde zinnen en citaten*. Denk bij afstemmingsdynamiek waarbij afdelingen onderling concurreren aan citaten als 'de vijand zit altijd maar één etage van je verwijderd' of 'iedereen heeft een rugnummer'. In overleg besloten we de notitie geen formele status te geven, maar wel betrouwbaar te maken. Binnen de diplomatieke omgeving zorgt het eerste ervoor dat een notitie niet zomaar door een besluit van tafel kan verdwijnen en het tweede dat die zich vliegensvlug binnenshuis verspreidt. Binnen een jaar was de notitie breed bekend in de organisatie. Velen hadden daarbij zowel een licht depressieve beleving (omdat zij de weerbarstigheid onder ogen moesten zien zonder snelle fixes) als een beoedigend besef dat ze niet gek waren (dat ze zo worstelden) en dat er een weg voorwaarts was (om complexiteit beter te hanteren). Op allerlei plekken paktten afdelingen of netwerkjes het op voor lokale reflectie en experimenten. Het rapport had gemeenschappelijke taal verschaft voor organisatiepatronen en voor de manier waarop je je weg daarin kunt vinden. Het was ook een eigen leven gaan leiden, los van de makers. Zelfs nu, vele jaren later, krijgen nieuwe mensen bij het ministerie het soms nog van collega's in handen als 'het cultuurrapport dat je moet kennen'.

8.4 Ten slotte

Het maken van diagrammen was tot in de jaren zeventig van de twintigste eeuw vooral een bezigheid van experts op dit vlak: betrokkenen participeerden er maar nauwelijks in (Rouwette & Vennix, 2006). Dat is sindsdien veranderd dankzij allerlei werkwijzen om mensen er juist bij te betrekken (bijvoorbeeld Lane, 1992; Vermaak, 2006), waardoor diagrammen robuuster werden (met bijdragen van allerlei kanten) en meteen al een *lerend of committerend effect* kregen. Streeft men vooral 'leren' na, dan ligt de nadruk op het onthullen en verkennen (in plaats van aansluiten bij heersende opvattingen). Wil men echter vooral dat iedereen zich committeert

aan wat er uitkomt, dan ligt de nadruk op herkenning en draagvlak (in plaats van *not invented here*). Je ontkomt niet aan het maken van eigenwijze keuzen voor het effect dat je vooropstelt en voor een werkwijze die daarbij past.

In het praktijkvoorbeeld lag de nadruk op het lerende boven het committerende. Daarnaast werkten we de eerste maanden erg methodisch met een beperkte kring mensen, zodat we met precisie patronen konden typeren, vereenvoudigen en illustreren (eerste en tweede interventiekeus). Pas bij het faciliteren van leren en lezen (derde en vierde interventiekeus) werd de participatie breed en vrijwillig. Je kunt uiteraard die keuzen ook anders maken, maar het belangrijkste is dat je ze maakt. Het stelt je in staat niet alleen de inhoudelijke complexiteit te doorgronden, maar ook de sociale complexiteit te hanteren die onvermijdelijk hoort bij weerbarstige vraagstukken.

Biografie van Jay Forrester

Jay Forrester werd in 1918 geboren op een boerderij in Nebraska. Van jongs af aan hield hij van sleutelen. Zo bouwde hij een windmolen – handig op een boerderij zonder elektriciteit. Tijdens zijn studie kwam hij terecht bij het MIT in Boston, waar hij nooit meer wegging. In de jaren veertig en vijftig van de twintigste eeuw werkte hij er als ingenieur en stond hij aan de wieg van computergeheugens, vluchtsimulators, 3D-printers en computeranimaties.

In 1956 werd Forrester professor aan wat nu de MIT Sloan School of Management is en richtte hij zijn systeembruil op organisaties. Via contacten bij General Electric (GE) bestudeerde hij hoe een koelkastfabriek in Kentucky bijna ten onder ging aan enorme fluctuaties in de bevoorradingsketen. Hij noteerde en analyseerde eerst alles met de hand, maar ging daarvoor al gauw computers gebruiken. Tegen de verwachtingen in bleken de problemen niets te maken te hebben met de markt, maar met managementpraktijken: de manier waarop men in de organisatie ketengedrag voorspelde en hanteerde, schiep alle instabiliteit. Forrester's boek *Industrial Dynamics* (1961) ontstond uit dit soort werk. Hij zei erover:

Very often people are just role players within a system. They are not running it; they are acting within it. This has not been a popular idea with people who think they are in charge... but in fact, unless they are knowledgeable in systems, they will fall into a pattern of doing what the system dictates. If they understand the system, they can alter that behavior.

Forrester merkte dat praten over zulke systeemdynamiek lang niet zo effectief was als het aan den lijve meemaken en observeren ervan. Hij maakte daarom een game op basis van de casus van de koelkastfabriek, die later bekend werd als de *beer game* en nog altijd gespeeld wordt in allerlei managementopleidingen. Die game van Forrester kwam later centraal te staan in een van de invloedrijkste teksten over lerende organisaties – *The Fifth Discipline* – waarmee Senge (ook vanuit MIT) jaren later het systeemdenken populariseerde in managementarena's.

Inmiddels vermoedde Forrester dat wat hij deed breder toepasbaar kon zijn en herdoopte hij het veld tot 'systeemdynamica'. Hij raakte gefascineerd door de manier waarop steden groeien en verpauperen en schreef *Urban Dynamics* (1969). In 1970 nam hij deel aan een conferentie over *The Predicament of Mankind* van de Club van Rome: een verkenning van hoe de planeet ten onder leek en lijkt te gaan aan de manier waarop de wereldeconomie draait en de bevolking groeit. Forrester modelleerde de problematiek, rekende die door met computers, schreef een jaar later het boek *World Dynamics* en steunde vier jongere MIT-collega's bij het publiceren van *The Limits to Growth*, waarin ze de instorting van de maatschappij voorspelden in de eenentwintigste eeuw. Deze studie zette het duurzaamheidsvraagstuk definitief en wereldwijd op de kaart. (En het zorgde ervoor dat ik destijds mijn studie op milieuvraagstukken richtte en meteen erna bij Wouter van Dieren, lid van de Club van Rome, ging werken met systeemdynamica.)

Forrester's kritiek op economische groei heeft hem veel kritiek opgeleverd, ook omdat sommigen het als doemdenken zagen. Dat verraste Forrester, omdat hij de systeemdynamische blik juist een manier vond waarmee je het schijnbaar onvermijdelijke kunt keren (zie eerdere citaat). Terugkijkend vond hij zijn technische innovaties relevant, maar hij beschouwde de systeemdynamica zijn levenswerk. Forrester overleed in 2016 op achtennegentigjarige leeftijd.

II

Literatuur

- ◆ Dizikes, P. (2015). 'The Many Careers of Jay Forrester'. *MIT Technology Review*. Geraadpleegd op 1 februari 2018 via <https://www.technologyreview.com/s/538561/the-many-careers-of-jay-forrester/>
- ◆ Duke, R.D. & J.L.A. Geurts (2004). *Policy Games for Strategic Management: Pathways into the Unknown*. Amsterdam: Dutch University Press.
- ◆ Goodman, M. & R. Karash, (1995). 'Six Steps to Thinking Systematically'. *The Systems Thinker*, 6(2), 7-9.
- ◆ Lane, D.C. (1992). 'Modelling as Learning: A Consultancy Methodology for Enhancing Learning in Management Teams'. *European Journal of Operational Research*, 59, 64-84.
- ◆ Moxnes, E. (1984). 'The Art of Causal Loop Diagramming'. *Proceedings of the Second International System Dynamics Conference* (pp. 200-204). Oslo: System Dynamics Society.
- ◆ Probst, G.J.B. & P. Gomez (1991). *Vernetztes Denken; Ganzheitliches Führen in der Praxis*. Wiesbaden: Gabler.
- ◆ Reibnitz, U. von (1988). *Scenario Techniques*. New York City, NY: McGraw-Hill.
- ◆ Rouwette, E.A.J.A. & J.A.M. Vennix (2006). 'System Dynamics and Organisational Interventions'. *Systems Research and Behavioral Science*, 23(6), 451-466.
- ◆ Senge, P.M. (1990). *The Fifth Discipline: The Art & Practice of the Learning Organization*. New York City, NY: Doubleday/Currency.
- ◆ Senge, P.M., A. Kleiner, C. Roberts, R. Ross, G. Roth & B. Smith (1999). *The Dance of Change: The Challenges to Sustaining Momentum in Learning Organizations*. New York City, NY: Doubleday/Currency.

- ◆ Stoppelenburg, A. & H. Vermaak (2009). “Defixation” as an Intervention Perspective: Understanding Wicked Problems at the Dutch Ministry of Foreign Affairs’. *Journal of Management Enquiry*, 18(1), 50-54.
- ◆ Vermaak, H. (2003). ‘Betekenis geven aan een diagnose met een causaal diagram: Een analytisch hulpmiddel voor de meest intuïtieve taak van veranderaars’. *Handboek voor Organisatie Instrumenten* (pp. 1-28). Deventer: Samson.
- ◆ Vermaak, H. (2006). ‘Interactief werken met causale diagrammen. Leren omgaan met keuzes en paradoxen in de procesvoering’. *Management & Organisatie*, 59(3/4), 182-199.
- ◆ Vermaak, H. (2015). *Plezier beleven aan taaiere vraagstukken: Werkingsmechanismen van vernieuwing en weerbaarheid*. Deventer: Vakmedianet.
- ◆ Vermaak, H. (2017). *Iedereen verandert. Nu wij nog. Een gids voor veranderaars*. Deventer: Vakmedianet.
- ◆ Vermaak, H. & N. Engbers (2016). ‘Onderzoekend samenwerken in de jeugdzorg: Actieonderzoek als spiegel voor bestuurders’. *Tijdschrift voor Begeleidingskunde*, 5(2), 2-15.
- ◆ Vriens, D. & J. Achterbergh (2006). ‘The Social Dimension of System Dynamics-based Modelling’. *Systems Research and behavioural Science*, 23(4), 553-563.
- ◆ Warren, K. (2004). ‘Why Has Feedback Systems Thinking Struggled to Influence Strategy and Policy Formulation? Suggestive Evidence, Explanations and Solutions’. *Systems Research and Behavioral Science*, 21, 351-370.