

# De moderne sociotechniek als theoretische onderbouwing van Lean



Dr. J.H.P. Christis is  
universitair hoofddocent  
Systeemtheorie aan de  
Radboud Universiteit  
Nijmegen en combineert  
dit met een lectoraat  
Arbeidsorganisatie en  
arbeidsproductiviteit  
bij het Kenniscentrum  
Arbeid van de Hanze-  
hogeschool Groningen.

Lean is een ontwerptheorie op zoek naar een theoretische onderbouwing. In deze bijdrage laat ik zien dat de Moderne Sociotechniek (MST), zoals ontwikkeld door Ulbo de Sitter, kan dienen als een dergelijke theoretische onderbouwing. De overeenkomsten zijn dus groter dan menigeen, inclusief De Sitter zelf, denkt. Daarnaast wijs ik ook op verschillen. Zo is het de verdienste van De Sitter, dat hij het vraagstuk van de lerende organisatie als een structuurvraagstuk geherformuleerd heeft. En het is de verdienste van Lean dat ze de rol van standaarden en routines in dit leerproces geherwaardeerd heeft.

## Inleiding

Sociotechniek en Lean zijn ontwerpbenaderingen die in de praktijk zijn ontstaan: de sociotechniek in Engeland na de Tweede Wereldoorlog in de kolonijnen van Durham en Lean in Japan na de Tweede Wereldoorlog in de fabrieken van de Toyota Motor Company. Beide zijn dus ontwikkeld in een specifieke context en voor een specifiek toepassingsdomein of primair proces. In een dergelijk geval is het de taak van de bedrijfskunde (in dit geval van het vak Organisatieontwerp):

- om het succes van deze benaderingen te *beoordelen*;
- om ze te *veralgemeineren* door ze in te bedden in abstractere begrippen en theorieën;
- om ze te *respecificeren* voor toepassing in andere contexten en op andere domeinen.

Ulbo de Sitter heeft dat voor de sociotechniek gedaan. Uit onvrede met zowel de conceptuele en theoretische onderbouwing als met het ontwerpinstrumentarium van de sociotechniek startte hij in de jaren zeventig van de vorige eeuw zijn project van een systeemtheoretische herformulering van de sociotechniek. Sindsdien maken we in Nederland een onderscheid tussen de oude en de moderne sociotechniek (voortaan MST). Van Lean wordt gezegd dat het een ontwerpbenadering is die op zoek is naar een theoretische onderbouwing. Sommigen zoeken die onderbouwing in het vakgebied van Operations Management. Zo proberen Standard en Davies Lean te baseren op de door Hopp en Spearman ontwikkelde Factory Physics (Standard en Davies, 1999, p. 73-95). En Levinson probeert voor die theoretische onderbouwing aan te sluiten bij de ‘Theory of Constraints’ van Goldratt (Levinson en Rerick, 2002; Levinson, 2007). In deze bijdrage zal ik laten zien dat voor een dergelijke theoretische onderbouwing of veralgemenisering ook aangesloten kan worden bij het werk van De Sitter.

Ik ga in mijn betoog als volgt te werk. Eerst geef ik een korte karakterisering van Lean. Daarna behandel ik de MST als ontwerptheorie voor structuuranalyse (diagnose) en structuurbouw (herontwerp) van organisaties. Voor de diagnose en het herontwerp van organisatiestructuren ontwikkelt De Sitter structuurparameters, volgens Mintzberg (1983) de knoppen waaraan de ontwerper draait om gewenste effecten op verschillende aspecten van de bedrijfsvoering te verkrijgen. Daarna gebruik ik de parameters van de productiestructuur om Lean en MST met elkaar te vergelijken. Ik herformuleer wat Lean doet in termen van de parameters van De Sitter en concludeer dat wat Lean door ‘trial and error’ in de praktijk ontdekt heeft, hetzelfde is als wat de MST systeemtheoretisch heeft afgeleid. Ten aanzien van het ontwerp van de besturingsstructuur laat ik zien dat MST en Lean dezelfde ontwerpstrategie volgen (vereenvoudigen van de productiestructuur als voorwaarde voor het decentraliseren van de besturingsstructuur). Ook hier geldt dat wat Lean al experimenterend ontdekt heeft, overeenkomt met wat de MST systeemtheoretisch heeft afgeleid. Er zijn echter ook verschillen. Zo is het in mijn opvatting de verdienste van De Sitter dat hij het vraagstuk van de lerende organisatie (die voortdurend bezig is met verbetering en vernieuwing) geherformuleerd heeft als een structuurvraagstuk. En zo is het volgens mij de verdienste van Lean dat ze de rol van standaarden en routines in een dergelijke lerende organisatie geherwaardeerd heeft.

Ik concludeer dus, ten eerste, dat de overeenkomsten tussen MST en Lean groter zijn dan menigeen denkt. Dat betekent, ten tweede, niet dat ze hetzelfde zijn: de MST beschikt over datgene waar Lean naar op zoek is, namelijk een (systeem)theoretische onderbouwing. En ik concludeer, ten slotte, dat MST en Lean ook van elkaar kunnen leren, bijvoorbeeld op het gebied van de structuur van de lerende organisatie en de rol van routines daarin.

# 1. Lean production

Lean is het resultaat van een zoektocht naar de oplossing van twee problemen. Vanwege schaarste op de kapitaalmarkt na de Tweede Wereldoorlog was Toyota op zoek naar een manier van produceren met korte doorlooptijden en lage voorraden, zodat investeringen snel terugverdiend konden worden. En vanwege de beperkte omvang van de binnenlandse markt was Toyota op zoek naar een flexibele manier van produceren. In plaats van ‘dedicated factories’ voor één type wagen, zoals gebruikt door GM en Ford, moesten fabrieken in staat zijn wisselende typen wagens in wisselende hoeveelheden te produceren. De oplossing voor deze problemen werd gevonden in het kantelen van de organisatie van functionele ‘batch and queue’-productie (met haar ‘economies of scale’) naar stroomsgewijze flowproductie (met haar ‘economies of flow’). In een functionele structuur worden soortgelijke bewerkingen bij elkaar geplaatst in functionele, op bewerkingstype gespecialiseerde eenheden. Een dergelijke structuur is gericht op het realiseren van ‘economies of scale’. Soortgelijke bewerkingen voor verschillende orders kunnen nu worden samengevoegd tot grote series, waardoor minder omgesteld hoeft te worden en machinecapaciteiten vollediger benut kunnen worden. Het nadeel is dat voorraden onderhanden werk toenemen en dus doorlooptijden langer worden. Omdat bovendien de structuur complex is (alle bewerkingen zijn potentieel aan alle orders gekoppeld) zijn de coördinatielasten hoog (hoge overhead) en is de besturing moeizaam (verstoringen zijn laat zichtbaar en verspreiden zich snel over het hele proces).

In een stroomsgewijze flowstructuur worden de verschillende bewerkingen die nodig zijn voor de productie van een beperkt aantal soortgelijke producten bij elkaar geplaatst. Alleen dan stroomt een product snel langs de verschillende bewerkingsstations. Het extreme voorbeeld daarvan is ‘single piece flow’. Een dergelijke structuur is dus gericht op het realiseren van ‘economies of flow’: lage voorraden en korte doorlooptijden. Omdat in deze structuur met kleine series en lage voorraden wordt gewerkt, dient alle aandacht gericht te zijn op het verkorten van omsteltijden en het voorkomen van kwaliteitsproblemen en machine-uitval. Anders stokt de ‘flow’. Vandaar de bekende streef ‘zero’s’ van Lean (‘zero defects, zero (excess) lot size, zero set-ups, zero breakdowns, zero handling, zero lead-time, zero surging’). Dat betekent dat datgene wat als gegeven of normaal wordt beschouwd in het streven naar ‘economies of scale’ (grote series, lange omsteltijden, opslag tussenvorraden en handling daarvan) te reduceren grootheden zijn voor Lean in het kader van het realiseren van ‘economies of flow’: de Japanners vinden andere dingen belangrijk en doen daarom andere dingen.

Het creëren van een flow is, zoals we zullen zien, een voorwaarde voor alle andere elementen van Lean: je kunt dan complexe planningssystemen (MRP en ERP) vervangen door relatief eenvoudige pullsystemen (zoals Kanban) en accountingsystemen (Lean Accounting of Value Stream Accounting), je kunt binnen je flows aan procesverbetering doen (omsteltijden verkorten, kwaliteit en onderhoud verbeteren, productontwerp en fabricage nauwer op elkaar

afstemmen), en je kunt je medewerkers betrekken bij het proces van continue verbetering en vernieuwing van de organisatie.

## 2. De moderne sociotechniek (MST)

### MST als ontwerptheorie

In de bedrijfskunde maken we een onderscheid tussen ontwerpkunder en veranderingkunder. Het eerste gaat over het ‘wat’ van een verandering en het tweede over het ‘hoe’ ervan. Natuurlijk moet een bedrijfskundige op beide terreinen thuis zijn: zonder ontwerpkunderige kennis en vaardigheden is de bedrijfskundige blind en zonder veranderingkunderige kennis en vaardigheden machteloos. Dit onderscheid moet niet verward worden met dat tussen ontwerpen en ontwikkelen: ontwerpers ontwikkelen altijd, dat wil zeggen ontwerpen hun interventies altijd in samenspraak met hun opdrachtgever (zie Auyang, 2004).

De MST is eerst en vooral een ontwerptheorie die handelt over structuuranalyse en structuurbouw.

*‘De veranderingkunderige kant wordt in dit boek niet besproken. Er zijn drie redenen waarom ik daarvan heb afgezien. De eerste is dat een zuiver veranderingkunderige benadering niet selectief is ten aanzien van het vraagstuk van structuurbouw. De tweede is dat kennis inzake structuurbouw wel selectief is ten aanzien van een veranderingkunderige aanpak. De derde is dat eerst vraagstukken inzake structuurbouw moeten worden gezien voordat men een gefundeerde veranderingkunderige methodologie kan beschrijven.’ (De Sitter, 1994, p. 3-4)*

### Structuurparameters

De Sitter neemt van Bemelmans (1981) het onderscheid tussen productiestructuur, besturingsstructuur en informatiestructuur (PBI) over, maar herinterpreteert dat op systeemtheoretische wijze. Een primair proces kan beschreven worden als een regelkring met uitvoerende en regelende functies. De wijze waarop uitvoerende functies gegroepeerd en gekoppeld worden verwijst naar de productiestructuur en de wijze waarop regelende functies gegroepeerd en gekoppeld worden naar de besturingsstructuur. De PBI-regel zegt dat structuren van processen in deze volgorde ontworpen dienen te worden. De volgorde is een logische: zonder te weten wat het object van besturing is, kan geen besturingsstructuur worden ontworpen en zonder kennis van de informatiebehoefte in die structuren kan geen informatiestructuur worden ontworpen. Dat laat onverlet dat bestaande besturingssystemen en informatiesystemen ontwikkeld kunnen zijn voor specifieke productie- en besturingsstructuren. Zo zijn MRP-systemen ontworpen voor functionele structuren en vereist Kanban de kanteling van de organisatie van een functionele naar een stroomsgewijze flowstructuur.

Voor de analyse en het herontwerpen van productie- en besturingsstructuren ontwikkelt De Sitter structuurparameters, de knoppen waaraan de ontwerper draait om gewenste effecten op verschillende aspecten van de bedrijfsvoering te bereiken. Hij ontleent dit idee aan Mintzberg (1983) die de parameters in vier groepen verdeelt. Twee daarvan hebben betrekking op de productiestructuur (individuele posities en superstructuur) en twee hebben betrekking op de besturingsstructuur (laterale verbanden en besluitvorming). De werkwijze van Mintzberg is in hoge mate empirisch (wat treffen we aan?) en die van De Sitter analytisch: hij leidt ze systeemtheoretisch af. Ten aanzien van de productiestructuur onderscheidt De Sitter: de mate van functionele concentratie, specialisatie en splitsing in de uitvoering. Ten aanzien van de besturingsstructuur maakt De Sitter gebruik van het onderscheid tussen regelniveaus (operationeel, structureel en strategisch regelen), regelproces (lokaal, interlokaal en globaal regelen), regelaspecten (aspectmatig en integraal regelen) en regelfuncties (waarnemen, beoordelen en ingrijpen). In de volgende paragraaf laat ik met behulp van de parameters van de productiestructuur zien dat wat Lean door ‘trial and error’ in de praktijk ontdekt heeft, hetzelfde is als wat de MST systeemtheoretisch heeft afgeleid. Omdat het idee van de parameters aan Mintzberg ontleend is, betrek ik diens hoofdstuk over de parameters (en niet de overige hoofdstukken) ook in de vergelijking.

### 3. Lean en MST: de productiestructuur

#### PARAMETER 1: FUNCTIONELE CONCENTRATIE

*‘Functionele concentratie verwijst naar de groepering en koppeling van operaties (uitvoerende functies) ten opzichte van orderstromen ... er zijn twee extremen: alle orders zijn potentieel gekoppeld aan alle subsystemen (concentratie) of elke order is gekoppeld aan zijn eigen subsysteem (deconcentratie in parallelle orderstromen). Kort gezegd: in het eerste geval worden orders gegroepeerd over werkzaamheden en in het andere geval worden werkzaamheden gegroepeerd over orders.’ (De Sitter, 1994, p. 93)*

Het onderscheid tussen functionele concentratie en deconcentratie komt overeen met het onderscheid dat Mintzberg maakt tussen functionele en marktgerichte structuren. In het eerste geval worden soortgelijke werkzaamheden die uitgevoerd worden op alle orders bij elkaar geplaatst in organisatorische eenheden. In het tweede geval worden de verschillende werkzaamheden die nodig zijn voor de productie van een beperkt aantal soortgelijke orders bij elkaar geplaatst in organisatorische eenheden. Mintzberg noemt dit laatste marktgericht omdat je naar je orders, dat wil zeggen, naar buiten en je doel kijkt en niet, zoals in functionele structuren, naar binnen, dat wil zeggen, naar de activiteiten die dienen als middel om je doelen (het realiseren van gevraagde orders) te bereiken. Omdat een order een klant met een wens is, kan marktgericht groeperen drie vormen aannemen:

- *product-based*: rond soortgelijke producten/diensten (voor verschillende klanten);
- *customer-based*: rond soortgelijke klanten (met verschillende wensen);
- *project-based*: rond soortgelijke projecten (voor klanten met unieke wensen).

In een strategie die gericht is op vereenvoudiging van de productiestructuur is functionele deconcentratie de eerste stap die gezet moet worden. Op deze wijze creëer je wat Simon (1996) ‘nearly decomposable systems’ noemt. Dat wil zeggen, systemen die bestaan uit subsystemen met een hoge samenhang binnen en een lage samenhang tussen de subsystemen. Tegenwoordig noemen we dat modulaire structuren. De zogenoemde unitorganisatie (Wissema) is daar een voorbeeld van. In een tweede stap kunnen dergelijke relatief onafhankelijke units zelfregulerend worden gemaakt.<sup>1</sup>

De door Lean gevolgde redenering is identiek aan die van de MST. Voor beide is functionele ‘batch and queue’-productie de grote vijand. Beide sommen dezelfde nadelen op (op het gebied van kosten, kwaliteit, doorlooptijd en levertijd) en beide kantelen de organisatiestructuur van functioneel (dwars op het proces) naar stroomsgewijs (rond soortgelijke orders). Soortgelijke orderstromen worden door de Japanners ‘value streams’ genoemd:

*‘The best way to think about a value stream is as a business segment focused on a product family, or sometimes, customer family. There is probably nothing more effective, in process improvement, than breaking up the functional silo’s and realigning the processes by the work flow in a product family. The work cell is a microcosm of this realignment. The focused factory and plants-in-a-plant are enlarged variants. Linking a focused factory to a supply chain or customer chain extends the scheme further.’* (Schonberger, 2008, p. 106)

Parallele orderstromen (en segmenten/cellen daarbinnen) kun je alleen maar samen met de desbetreffende organisaties *ontwikkelen*: die beschikken immers over de daarvoor vereiste ‘intieme’ markt- en proceskennis. Daarvoor bestaan verschillende analysetechnieken, waarin ontwerpers goed thuis dienen te zijn. Een veelgebruikt boek op dit gebied is dat van Black en Hunter (2003), *Lean manufacturing systems and cell design*. De inhoud daarvan komt overeen met hoofdstuk 7 uit *Synergetisch produceren* (Stap 7: Parallelliseren en segmenteren: hoe maak ik een stroom?), met dien verstande dat De Sitter gedifferentieerder is over soorten ontwerpsituaties en soorten segmenten (de cellen van de Japanners).

Lean en MST zijn beide gericht op procesverbetering. Beide zeggen dat daarvoor eerst een kanteling van je organisatie vereist is van functioneel naar stroomsgewijs, een inzicht dat je niet aantreft in de vele procesmanagementbenaderingen. Door deze kanteling transformeer je een grootschalige organisatie van de productie in een kleinschalige organisatie daarvan (de fabriek in de fabriek). Procesverbetering kan nu in en door de stroom gedaan worden.

Dat komt overeen met wat Mintzberg over controleprocessen zegt. Volgens hem treffen we ‘performance control’ (over output of het ‘wat’) vooral aan in marktgerichte structuren en ‘action control’ (over het ‘hoe’) vooral aan in functionele structuren. Het verschil tussen Mintzberg enerzijds en Lean en MST anderzijds is het volgende. Volgens Mintzberg treffen we marktstructuren vooral aan op de hogere niveaus van de organisatie (divisies en business-units) en functionele structuren op de lagere (Mintzberg, 1983, p. 63). Dat mag empirisch juist zijn, maar is geen antwoord op de vraag wat het beste is. Lean en MST bepleiten marktgerichte structuren ‘all the way down’ tot op het niveau van teams of cellen. De bouwstenen van de organisatie zijn dan niet meer de individuele operaties, maar teams waarin verschillende operaties worden uitgevoerd op een beperkt aantal soortgelijke orders.

## PARAMETER 2: SPECIALISATIE IN DE UITVOERING

*‘Specialisatie in de uitvoering verwijst naar arbeidsverdeling door het groeperen van drie fundamentele functies in afzonderlijke subsystemen: het voorbereiden, het ondersteunen en het maken.’ (De Sitter, 1994, p. 93)*

Specialiseren in de uitvoering betekent het centraliseren van voorbereidende en ondersteunende staffuncties en is noodzakelijk in functionele structuren. Despecialiseren betekent decentraliseren door elke stroom te voorzien van haar eigen voorbereiding en ondersteuning. De Sitter verfijnt dit door een onderscheid te maken in drie niveaus van voorbereiding en ondersteuning: *operationeel, structureel en strategisch*. Als vuistregel geldt: operationeel toedelen aan de segmenten/teams, structureel aan de stromen en strategisch over de stromen heen. Met behulp van deze onderscheidingen vermijd je de alles of niets discussie over centraliseren (bijvoorbeeld in ‘shared service centers’) of decentraliseren.

Bij Mintzberg valt deze parameter onder de besturingsstructuur en wel onder verticale decentralisatie (naar de lijn) en horizontale decentralisatie (naar de staf). Mintzberg maakt daarbinnen een onderscheid tussen selectieve decentralisatie (op aspecten als kosten, kwaliteit) en parallelle decentralisatie (lagere eenheden zijn integraal verantwoordelijk voor alle aspecten). Het verschil tussen selectieve en parallelle decentralisatie komt overeen met dat tussen aspectmatig en integraal regelen in de sociotechniek.

Parallelle decentralisatie treffen we natuurlijk vooral in marktgerichte structuren aan (de productdivisies met hun eigen voorbereiding en ondersteuning):

*‘In other words, parallel vertical decentralization is the only way to grant market-based units the power they need to function in a quasi-autonomous manner.’ (Mintzberg, 1983, p. 102)*

Ook Lean is een voorstander van despecialisatie, met dien verstande dat decentralisatie niet, zoals bij Mintzberg, stopt op het niveau van de divisies:



*‘Notice that each cluster (focused factory) has its own staff of engineering (manufacturing, quality, design), maintenance and material support.’*  
(Nicholas en Soni, 2006, p. 195)

Despecialisering (elke stroom haar eigen staf) creëert natuurlijk een nieuwe vorm van specialisatie (en van leren). De staf verricht nu niet gespecialiseerde activiteiten op potentieel alle orders, maar op een beperkt aantal soortgelijke orders. Bewerkingsgericht specialiseren wordt nu vervangen door ordergericht specialiseren. Binnen een stroom kunnen nu buiten (in de klant kijken) en binnen (‘design for manufacturing’) beter op elkaar afgestemd worden. Bovendien kan op deze manier de afstand tussen incrementeel verbeteren en stapsgewijs vernieuwen worden verkleind. In paragraaf 4 over de besturingsstructuur kom ik hierop terug, maar dan als het verschil tussen functioneel en ordergericht leren.

Gaat dit ten koste van de synergie? Niet als je naar de synergie binnen de eenheden kijkt (vandaar synergetisch produceren). Of dat ten koste gaat van de mogelijke synergie tussen de eenheden is afhankelijk van de inrichting van je besturingsstructuur.

### PARAMETER 3: SPLITSING IN DE UITVOERING

*‘Splitsing in de uitvoering verwijst naar de verdeling van uitvoerende functies over subsystemen: de splitsing van uitvoerende taken in deeltaken. Volgens het gangbare productieconcept dient splitsing zover als enigszins mogelijk is te worden doorgevoerd met alleen het vereiste productievolume en de bezettingsgraad per arbeidsplaats als begrenzing. Immers hoe regelmatig de vraag naar een goed of dienst en hoe groter het volume van die vraag, hoe beter je in staat bent arbeid in kleine (herhaal)stukjes op te splitsen.’* (De Sitter, 1994, p. 93-94)

Bij Mintzberg valt deze parameter onder het ontwerpen van individuele posities (functieontwerp) en gaat het om de vraag wat beter is: functiedifferentiatie of taakintegratie. Ook Mintzberg beschouwt dus het ontwerpen van functies (groeperen van taken in functies) als het laagste niveau van organisatieontwerp. Er zijn echter grote verschillen. Ten eerste wordt de productiestructuur volgens Mintzberg logisch gesproken ‘bottom-up’ ontworpen: je groepeer eerst taken in functies, dan functies in afdelingen, dan afdelingen in vestigingen enzovoort tot je bij het concern als geheel bent aangeland. Bij Lean en de MST is dat andersom: je maakt eerst stromen (macro), dan segmenten/cellen binnen de stroom (meso) en bepaalt ten slotte de taken van de teamleden (micro). Ten tweede is volgens Mintzberg functiedifferentiatie efficiënter dan taakintegratie:

*‘Job enlargement pays to the extent that the gains from better-motivated workers in a particular job offset the losses from less than optimal technical specialization.’* (Mintzberg, 1983, p. 31)



De relatie tussen taakintegratie en productiviteit is dus een indirecte en verloopt via de motivatie van werknemers. Volgens Lean en de MST bestaat er een directe positieve relatie tussen taakintegratie en productiviteit: taakintegratie reduceert coördinatiekosten en vergroot de flexibiliteit van productiesystemen. Teamleden dienen dus ten eerste ‘multi-skill’ te zijn: ze moeten verschillende uitvoerende taken beheersen. Dat productielijnen met ‘cross-training’ beter functioneren dan zonder, is inmiddels goed gedocumenteerd (zie o.a. Simchi-Levi, 2010) en vormt een standaardonderdeel van Lean. Omdat teamleden nu inzicht hebben in de samenhang van de verschillende bewerkingen die uitgevoerd worden op een beperkt aantal soortgelijke orders, is het – ten tweede – zinvol indirecte taken op het gebied van operationele planning, onderhoud en kwaliteit toe te voegen:

*‘Operators in work cells typically have autonomy to make decisions and perform their own basic equipment maintenance, changeover, quality control, and job-scheduling (and) also engage in continuous improvement efforts, data collection and performance management, and even materials procurement from vendors.’ (Nicholas en Soni, 2006, p. 79)*

## 4. De besturingsstructuur

### DE ONTWERPSTRATEGIE: VEREENVOUDIGEN ALS VOORWAARDE VOOR DECENTRALISEREN

#### Het basisidee

De Sitter definieert een primair proces als een netwerk van onderlinge afhankelijkheden met individuele werkplekken als knooppunten. In dat netwerk kunnen zich verstoringen voordoen. Wanneer dat het geval is worden die verstoringen óf geabsorbeerd, óf – bij gebrek aan lokale regelmogelijkheden – doorgegeven en verspreid over het hele netwerk. De kans op verstoringen wordt bepaald door de complexiteit van de productiestructuur en het absorberen van verstoringen door de mate van decentralisatie van de besturingsstructuur. De ontwerpstrategie van De Sitter is dan ook gericht op het vereenvoudigen van de productiestructuur als voorwaarde voor het decentraliseren van de besturingsstructuur.

Systeemtheoretisch geformuleerd: systemen en subsystemen (zoals de werkplek of individuele functie) dienen over ‘vereiste variëteit’ te beschikken (Ashby). Om dat te realiseren dien je verstoringen te dempen en regelmogelijkheden te versterken (Beer). Om de kans op verstoringen te beperken dien je de productiestructuur modulair, dat wil zeggen, als een ‘nearly decomposable system’ te ontwerpen (Simon). Dat doe je door wederkerige en sequentieel afhankelijke activiteiten in dezelfde eenheid te plaatsen (Thompson), zodat je vervolgens die eenheden of modules (parallele stromen en segmenten) zelfregulerend kunt maken. Als resultaat krijg je dan wat Thompson lokale, conditioneel autonome eenheden noemt (zie uitgebreider: Christis, 2009).

## De complexiteit van functionele structuren

Functionele structuren zijn complexe structuren. Een systeem is complex als alle elementen potentieel aan elkaar gekoppeld zijn. In een functionele structuur is dat het geval omdat alle bewerkingen (van de draaier, de werkvoorbereider, de planner) potentieel aan alle orders gekoppeld zijn. In een dergelijke structuur zijn, ook volgens Mintzberg, de coördinatielasten hoog, hetgeen noodzakelijkerwijs leidt tot verticale en horizontale centralisatie:

*‘In effect, the functional structure lacks a built-in mechanism for coordinating the workflow. Unlike the market structures that contain the workflow interdependencies within single units, functional structures impede both mutual adjustment among different specialists and direct supervision at the unit level by the management. The structure is incomplete; additional means of coordination must be found. The natural tendency is to let coordination problems rise to higher-level units in the hierarchy, until they arrive at a level where the different functions in question meet. The trouble with this, however, is that the level may be too far removed from the problem.’ (Mintzberg, 1983, p. 59)*

Bovendien leiden functionele structuren tot een proliferatie van laterale verbanden of ‘liaison devices’: ‘these devices are most often superimposed on functional groupings to introduce an orientation to markets’ (Mintzberg, 1983, p. 89). In een functionele structuur zijn orders immers onzichtbaar gemaakt. Je hebt dan aparte voorzieningen nodig om die weer zichtbaar te maken. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de ‘chasseur’ in de fabriek, de accountmanager in de dienstverlening, de casemanager in het ziekenhuis en de mentor en studieloopbaanbegeleider in het onderwijs.

Functionele structuren worden dus, in de termen van Lazonick (2007), gekenmerkt door een hoge mate van functionele scheiding (tussen functionele specialisten) en hiërarchische scheiding (tussen besluitvormingsniveaus). Lean- en MST-organisaties worden gekenmerkt door een hoge mate van functionele en hiërarchische integratie. Daarom noemen we sociotechnische organisaties eenvoudige organisaties met complexe functies en Leanorganisaties ‘slim and trim’. De sleutel daartoe wordt gevormd door hun ontwerpstrategie: vereenvoudigen van de productiestructuur als voorwaarde voor het decentraliseren van de besturingsstructuur. De redenering is eenvoudig: door rond soortgelijke orders te groeperen zet je verschillende specialisten bij elkaar (functionele integratie). Die kun je een hoop zelf laten coördineren, waardoor je de besturingsstructuur kunt decentraliseren en de behoefte aan laterale verbanden drastisch kunt reduceren (de groepering is immers al marktgericht). Ten slotte kun je informatiesystemen aanpassen aan de vereenvoudigde productie- en besturingsstructuur.

## DE INRICHTING VAN DE BESTURINGSSTRUCTUUR

Lean beschikt, net als de MST, over gewerkte handleidingen, methodieken en technieken voor het herontwerpen van de productiestructuur. Dat ligt voor de hand, want het herontwerpen daarvan is meer dan het halve werk. Iets vergelijkbaars voor het ontwerpen van de besturingsstructuur vind je niet bij Lean en wel bij de MST. De Sitter hanteert vijf parameters van de besturingsstructuur, gebaseerd op verschillen in het bereik of object van de regelkring. Bovendien formuleert hij ontwerpregels voor het alloceren, selecteren en koppelen van regelkringen. Centraal staat echter de groepering en koppeling van regel-niveaus en aan de hand hiervan zal ik het inrichten van de besturingsstructuur behandelen.

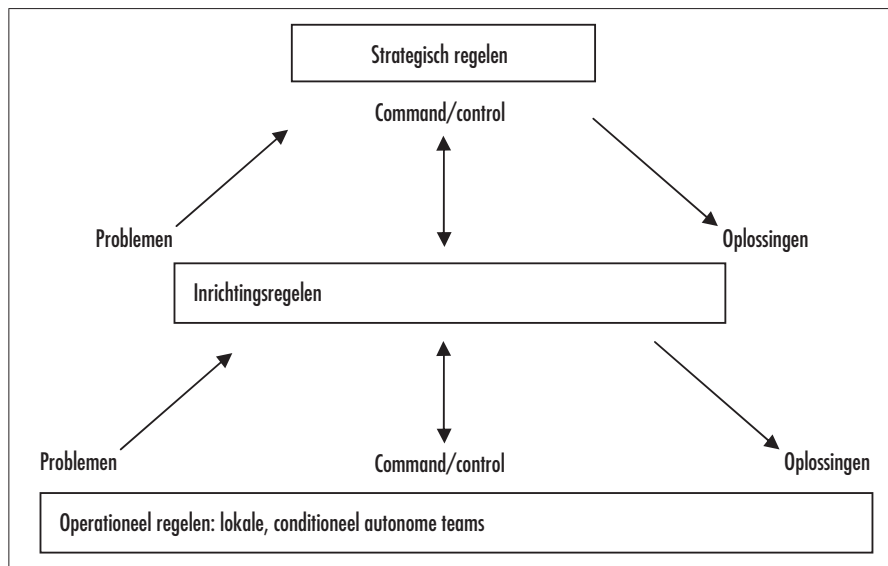
Het probleem van het inrichten van een besturingsstructuur is dit. We weten dat aspectmatige en centrale regeling inefficiënt is. We weten echter ook dat alles integraal en decentraal laten regelen onmogelijk is. De oplossing is, net als bij de inrichting van de productiestructuur, het hiërarchisch organiseren ervan. De Sitter onderscheidt drie niveaus van regelen (en van leren): *operationeel regelen* of het selecteren van operaties binnen een gegeven structuur, *structureel regelen* (ook inrichtingsregelen genoemd) of het selecteren van een structuur binnen gegeven transformaties en *strategisch regelen* of het selecteren van transformaties (dat wil zeggen, systeemomgevingrelaties).

In een functionele structuur is op operationeel niveau de eenheid van de regelkring (waarnemen, beoordelen en ingrijpen) doorbroken, ligt op structureel niveau het accent op aspectmatig verbeteren (het zicht op de samenhang tussen aspecten is immers structureel weggeorganiseerd) en vindt strategieontwikkeling plaats zonder visie op het geheel:

*‘Samengevat: in functioneel geconcentreerde structuren ontbreekt een ingebouwde structuur van regelkringen voor structurele procesinnovatie als verbindende schakel tussen regelen op strategisch en operationeel niveau. De schakel kan – bij handhaving van deze architectuur – niet alsnog worden ingebouwd.’ (De Sitter, 1994, p. 351)*

In functioneel gedeconcentreerde structuren zijn lokale, conditioneel autonome eenheden verantwoordelijk voor de regeling van het proces op alle aspecten (integraal dus) op operationeel niveau. Waarnemen, beoordelen en ingrijpen zijn dus geïntegreerd op operationeel niveau. Dit vormt de basis voor participatie in het structureel en strategisch regelen. De structuur is weergegeven in figuur 1.<sup>2</sup>

Figuur 1.  
Regeling in de functioneel gedeconcentreerde structuur



Het schema bevat twee assen, een verticale en een diagonale. De verticale as is de bekende command/control-as: hogere niveaus bepalen de doelen en kaders waarbinnen de lagere niveaus hun werk doen en lagere niveaus leggen daarover aan de hogere niveaus verantwoording af. De ontwerpregel, ontleend aan Beer (1979) luidt: deze as moet naar beneden en naar boven zo globaal mogelijk zijn. Gedetailleerde doelen en kaders (micromanagement) vernietigt regelmogelijkheden op de lagere niveaus en microverantwoording is zonde van de tijd en het geld. De diagonale as is de leer-as. Lokale eenheden zijn verantwoordelijk voor de integrale operationele regeling van hun processen. Ze leren hoe dat moet en worden daar steeds beter in (operationeel routine en non-routine regelen). Daarbij kunnen zich problemen voordoen die op dat niveau onoplosbaar zijn. Deze vormen de input van het inrichtingsoverleg, waarin structurele oplossingen verzonnen worden voor lokaal onoplosbare problemen. De ontwerpregel, ontleend aan Beer (1979), is omgekeerd aan die van de command/control-as en luidt: problemen en oplossingen dienen zo gedetailleerd en gedifferentieerd als maar mogelijk geanalyseerd en uitgewerkt te worden.

Ook hier is de regeling integraal (op alle aspecten) en geïntegreerd (integratie van waarnemen, beoordelen en ingrijpen), maar dan op structureel niveau. Wanneer structurele oplossingen niet gevonden kunnen worden herhaalt het proces zich een niveau hoger: aanpassingen in strategische doelen en kaders kunnen noodzakelijk zijn. In navolging van pragmatisten als Unger (1998; 2007), Sabel (2006) en Sabel en Simon (2010) kunnen hier, op de horizontale as, experimenteerrechten aan worden toegevoegd. Teams mogen afwijken, niet alleen op grond van afwijkende omstandigheden, maar ook omdat ze iets nieuws willen uitproberen. Net als bij structureel regelen geldt dat de zoektocht gedecentraliseerd en het coördineren en beoordelen van de resultaten

gecentraliseerd wordt. De kunst van een goede besturingsstructuur is dus niet decentraliseren, maar het integreren van de drie regelniveaus:

*‘Thus, Experimentalism uses local problems diagnostically to gain a perspective on and revise the larger system piece-by-piece. At the same time, it uses knowledge pooled at the system level to correct local shortcomings. This regular alternation between global and local perspectives is a key feature of experimentalist practice.’ (Sabel en Simon, 2010, p. 68)*

Deze ‘sleuteleigenschap’ van het experimentalisme kan alleen functioneren wanneer tussen de lokale en globale niveaus ruimte is gecreëerd voor het structurele niveau.

## REGELEN, LEREN EN STANDAARDISEREN: DE ROL VAN ROUTINES

*‘Het onderscheid tussen de drie regelniveaus geeft houvast bij het onderscheiden van soorten interactieve leerprocessen. Met interactief wordt bedoeld dat we kijken naar het leren dat zich tussen mensen binnen een interactienetwerk afspeelt. Operationeel leren betekent dan dat je je eigen werkdomein beter leert beheersen. Je leert dus je proces ‘beter’ uit te voeren binnen de grenzen van gegeven normen. ... Regelen op inrichtingsniveau en regelen op strategisch niveau vereist verandering van uitwisselingsnormen tussen partners in een netwerk. Zodra je echter normen verandert, verandert je de structuur van een netwerk.’ (De Sitter, 1994, p. 105)*

### Regelen, leren en routines

Regelen is het oplossen van een probleem. Leren is steeds beter worden in het oplossen van problemen. Leren kan plaatsvinden binnen gegeven normen (‘single loop’ of operationeel leren) en het kan betrekking hebben op de normen zelf (‘double loop’ of structureel en strategisch leren). Structureel regelen en leren heeft betrekking op de interne organisatiestructuur (de inrichting van de productie- en besturingsstructuur) en strategisch regelen heeft betrekking op de externe organisatiestructuur, dat wil zeggen, op de relatie tussen systeem en omgeving. Klanten benaderen met een nieuwe waardepropositie of gaan samenwerken in de keten zijn voorbeelden van externe structuurwijzigingen. Slimme oplossingen verheffen we tot routines: ‘zo doen we dat voortaan’. Routines hebben een belangrijke functie: ze besparen op tijd en aandacht (vergelijk de pianiste die haar aandacht nu kan verleggen van haar vingers naar de muziek zelf). Routines zijn ook gevaarlijk. Wanneer we ze niet voortdurend kritisch onderzoeken, gebruiken we ze ook in situaties waarin andere oplossingen gewenst zijn. Of we die routines ook kritisch onderzoeken is afhankelijk van onze ambities: als je een goed pianiste wilt worden onderzoek je die routines permanent. En het is afhankelijk van de risico’s die we lopen als we fouten maken: voor jezelf spelen is niet zo riskant als voor publiek spelen. Al deze onderscheidingen kunnen we toepassen op individuele en op interactieve leerprocessen, dat wil zeggen op organisatieleren.

### Individuele en collectieve routines

Sociologen maken een onderscheid tussen ‘habit’ (mijn persoonlijke gewoonte om in de middag een dutje te doen) en ‘custom’ (het collectieve gebruik van de Spanjaarden om in de middag een siësta te houden). Hetzelfde handelen wordt dus in het ene geval verklaard door naar persoonskenmerken te kijken (mijn persoonlijke gewoontes) en in het andere geval door naar de sociale handelingsomgeving te kijken (de gebruiken van de Spanjaarden). Simon introduceerde het begrip ‘organisatieroutines’ als het organisatorisch equivalent van persoonlijke gewoontes.<sup>3</sup> Ik reserveer persoonlijke en collectieve routines voor handelingen met een prestatie- en vaardigheidsaspect: een goede uitvoering ervan vereist oefening en training (in de middag een dutje doen vereist geen oefening). Organisatieroutines zijn dus geen vormen van herhaald gedrag, maar vormen er de verklaring van. Het zijn ook geen persoonlijke routines, want je treft ze aan en moet ze leren zodat het persoonlijke routines worden. Organisatieroutines zijn gedragswijzen waarover door de organisatie is beslist en behoren als zodanig volgens Simon tot de formele organisatiestructuur. Informele routines verwijzen dan, net als het begrip informele organisatie, naar dat wat afwijkt van en/of opengelaten wordt door de formele structuur. Als organisatielid tref je organisatieroutines aan. Die organisatieroutines zijn zelf het resultaat van een collectief onderzoeks- en leerproces. Het is de verdienste van De Sitter dat hij op efficiënte wijze dit leerproces geherformuleerd heeft als een structuurvraagstuk. En het is de verdienste van Lean dat ze de rol van organisatieroutines hierin verhelderd heeft.<sup>4</sup>

### MST: de lerende organisatie als structuurvraagstuk

Regelen is hetzelfde als leren, of beter, regelen kun je goed of slecht doen en moet je dus leren. Dat geldt niet alleen voor individuen, maar ook voor organisaties. Dat betekent dat alle onderscheidingen die op regelen betrekking hebben (operationeel, structureel en strategisch regelen, routine en non-routine regelen enzovoort), ook op leren betrekking hebben. We hebben gezien dat MST en Lean gebaseerd zijn op dezelfde ontwerpstrategie: reduceren van de complexiteit van de productiestructuur als voorwaarde voor het decentraliseren van de besturingsstructuur. Het eerste vereist een kanteling van de organisatie van functioneel naar marktgericht (Mintzberg) of stroomsgewijs (MST en Lean). Daarmee verandert het leren van functioneel leren naar ordergericht leren. Als draaier of neuroloog in een functionele structuur voer je soortgelijke, gespecialiseerde activiteiten uit op vele verschillende orders/patiënten. Je verhoogt dan de schaal van je bewerkingen en leert op het niveau van je specialisme: je wordt een steeds betere draaier of neuroloog. Werk je in een marktgerichte structuur, dan ben je lid van een team waarin verschillende activiteiten worden uitgevoerd op een beperkt aantal soortgelijke orders/patiënten. Je verhoogt dan de schaal, niet van soortgelijke bewerkingen, maar van soortgelijke orders/patiënten en je leert op dit niveau: je wordt een verspaner die lid is van een team dat gespecialiseerd is in de vervaardiging van specifieke onderdelen of producten of je wordt een neuroloog die lid is van een team dat gespecialiseerd is in de behandeling van patiënten met specifieke aandoeningen.

Neem de migrainekliniek zoals behandeld door Porter (2008) als voorbeeld. Als patiënt raak je nu niet meer verdwaald in de functionele jungle van verschillende specialisten bij wie je allemaal terecht kunt komen. In plaats daarvan word je behandeld door een team van specialisten die zich in jouw aandoening, in dit geval migraine, gespecialiseerd hebben. Omdat deze specialisten nu niet meer een paar, maar heel veel migrainepatiënten te zien krijgen, ontstaat wat Porter een 'deugdzame leercyclus' noemt: omdat je meer soortgelijke patiënten te zien krijgt, doe je op dat gebied meer ervaring op. Je beschikt bovendien over meer en betere klinische gegevens die je kunt gebruiken om behandeling en onderzoek in de kliniek te integreren. Je resultaten worden beter, waardoor je reputatie groeit en je meer patiënten krijgt, waardoor je nog meer ervaring verwerft en onderzoek kunt doen, waardoor je subspecialisaties over typen migraine kunt ontwikkelen, waardoor je nog beter wordt, enzovoort. Op organisatieniveau vormt ordergericht leren op operationeel niveau de voorwaarde voor participatie in structureel en strategisch regelen en leren.

### **Functie en gevaren van organisatieroutines**

Als personen kunnen we niet goed functioneren zonder individuele en collectieve routines. Vergelijk het weer met onze pianiste. Die moet, als ze een stuk wil gaan spelen, eerst uitzoeken welke vingerzetting ze zal gaan gebruiken. Heeft ze de beste vingerzetting gevonden, dan oefent ze net zolang totdat het spelen in die vingerzetting routine is geworden: ze hoeft daar tijdens de uitvoering niet meer over na te denken en kan haar aandacht op de muziek zelf richten. Collectieve routines helpen haar daarbij. Wanneer ze een partituur koopt met de vingerzetting erin, hebben anderen dat al voor haar uitgezocht. Collectieve routines reduceren dus, net als de instituties waar ze onderdeel van vormen, complexiteit voor ons. Ze confronteren ons, in de woorden van Simon, met vereenvoudigde beslissingsituaties.<sup>5</sup> En in die zin zijn organisatieroutines of 'standard operating procedures' voor organisatieleden vergelijkbaar met partituren die al voorzien zijn van een vingerzetting.

Op een vergelijkbare manier moeten organisaties organisatieroutines ontwikkelen en doen ze dat binnen instituties die een gedeelte van de complexiteit daarvan voor organisaties reduceren. Tot die instituties behoort ook de bedrijfskunde die, met haar bedrijfskundige onderzoekers en professionals, verondersteld wordt organisaties hierbij van dienst te zijn. En net als persoonlijke routines niet alleen noodzakelijk zijn, maar als 'bevroren routines' ook een gevaar vormen, zo kunnen organisatieroutines ook verstarren tot beknellende keurslijven. De vraag is dus niet of organisatieroutines nodig zijn: als je gevonden hebt wat de beste manier van werken is, dan verhef je die tot standaard die gebruikt wordt in zowel de training voor als de uitvoering van het werk. Wat wel de vraag is, is ten eerste hoe verhinderd kan worden dat routines bevroren en ten tweede hoe gedetailleerd die routines kunnen zijn.



### Lean: routines en ‘standard work’

Het antwoord op de eerste vraag luidt: door routines te laten ontwikkelen en permanent kritisch te laten onderzoeken door de mensen die ze moeten uitvoeren. Zo liet Taiichi Ohno zijn medewerkers zelf hun functiebeschrijvingen en werkinstructies maken:

*‘Only through preparing their own job descriptions, he concluded, could workers comprehend the details of their work and know why they should have to do things that way, and only then would they be capable of pondering other, better ways to do it – the basis for kaizen. Ever since, shop-floor teams at Toyota have prepared their own work instructions and standard work descriptions for their work areas.’ (Nicholas en Soni, 2006, p. 163)*

De juistheid van routines staat ter discussie wanneer zich verstoringen in het proces voordoen. De strategie van permanente verbetering van routines berust dan ook op twee pijlers. Ten eerste maakt de stroomsgewijze inrichting van het proces het mogelijk om de voorraden onderhanden werk te verlagen, waardoor verstoringen niet alleen direct zichtbaar worden, maar ook de urgentie wordt gecreëerd om daar direct iets aan te doen. Als een verstoring zich voordoet kun je immers niet terugvallen op de veiligheidsbuffer van tussenvoorraden. Lean-organisaties creëren op die manier een ‘intern catastrofe potentieel’ dat hen motiveert hun routines permanent te onderzoeken. Vandaar dat – ten tweede – zodra een verstoring zich voordoet, begonnen wordt met een ‘root cause’-analyse van het probleem (met behulp van de techniek van de vijf ‘waarom’-vragen) door het team dat verantwoordelijk is voor het desbetreffende proces. Een dergelijk onderzoek resulteert in het veranderen en verbeteren van de gebruikte routines of standaarden. Wanneer alles langere tijd goed gaat, wordt zelfs het voorraadniveau verlaagd zodat het systeem onder spanning komt te staan waardoor nieuwe verstoringen zichtbaar worden. Binnen Lean wordt dan ook een onderscheid gemaakt tussen wat zij standaardwerk en werkstandaarden noemen:

*‘Whereas the former relies mostly on the efforts of shop floor teams to develop standards, the latter imposes standards that are developed by staff specialists and engineers. ...Another difference between traditional work standards and standard work is that the former are considered semi permanent; the latter, provisional. Work standards, first conceived by Frederick Taylor around 100 years ago, represent the “one best way” to do something; they leave no opening or incentive for improvement. Standard work, however, represents the best way known at the moment; if a problem occurs while the standard work is being performed, the standard work is considered a contributor to the problem and in need of revision to prevent the problem from reoccurring. ...Standard work represents the best ideas a team can generate at the time; it is the current “gold standard”.’ (Nicholas en Soni, 2006, p. 163-164)*

### Routines en de aard van het primaire proces

Het antwoord op de tweede vraag (Hoe gedetailleerd kunnen routines zijn?) luidt: dat is afhankelijk van de aard van het primaire proces en onze kennis daarover. Industriële massaproductie is mogelijk geworden, eerst en vooral door standaardisatie van onderdelen. Dit staat bekend als ‘the American system’ en werd voor het eerst toegepast in de productie van geweren. Dat was voorheen ambachtelijk werk waarin een belangrijke rol was weggelegd voor het ‘fitten’, het passend maken van de onderdelen voordat ze geassembleerd konden worden. Door standaardisatie van onderdelen werd dit overbodig en massaproductie van geweren mogelijk, immers, je kunt op basis hiervan nu ook operaties, gereedschappen en machines standaardiseren. Thompson (1967) noemt een dergelijk primair proces een ‘long linked technology’. Dit ligt anders wanneer je diensten verleent aan personen (zoals in de financiële dienstverlening) of wanneer je dienst bestaat uit het veranderen van die personen (zoals in het onderwijs en de gezondheidszorg). Thompson noemt dit ‘mediating’ en ‘intensive’ technologies. In deze gevallen kun je niet letterlijk personen ‘hetzelfde maken’. In plaats daarvan maken we personen hetzelfde door ze te categoriseren, bijvoorbeeld als studenten met een bepaald niveau en belangstelling of als patiënten met een bepaalde aandoening. In dat geval behandelen we die personen, ondanks al hun verschillen, toch als hetzelfde omdat ze bepaalde relevante kenmerken delen. Maar elke docent en arts weet dat daarmee de verschillen niet verdwenen zijn. Ik volsta hier met de opmerking dat dit andere eisen stelt aan de aard van de te ontwikkelen routines en aan de wijze waarop ze collectief ontwikkeld worden.

## 5. Conclusie

Ik heb laten zien dat Lean en MST dezelfde ontwerpstrategie hanteren (vereenvoudigen productiestructuur als voorwaarde voor het decentraliseren van de besturingsstructuur). Bovendien realiseren ze deze strategie op vergelijkbare wijze (kantelen van de organisatie van functioneel naar stroomsgewijze flow-productie). De overeenkomsten tussen beide zijn dus groter dan menigeen denkt. Er zijn echter ook verschillen. Zo is Lean een ontwerpbenadering die op zoek is naar een theoretische onderbouwing. Voor de sociotechniek is een dergelijke onderbouwing door De Sitter ontwikkeld. Ik heb laten zien dat wat Lean in de praktijk ontdekt heeft, overeenkomt met wat de MST systeemtheoretisch heeft afgeleid. Dat betekent dat de MST kan dienen als theoretische onderbouwing van Lean. Ten slotte heb ik aan de hand van het ontwerpen van de besturingsstructuur laten zien dat het de verdienste van De Sitter is dat hij het vraagstuk van de lerende organisatie geherformuleerd heeft als een structuurvraagstuk. Ook hier onderbouwt hij theoretisch, wat Lean praktiseert: het organiseren van het werk als een permanent onderzoeksproces, verbeteringsproces en vernieuwingsproces. Omgekeerd is het de verdienste van Lean dat ze de rol van standaarden en routines in dit proces geherwaardeerd heeft.

## Noten

1. Dit staat inderdaad haaks op het door Strikwerda (2008) ontwikkelde concept van multidimensioneel organiseren. Voor een kritische bespreking daarvan, zie Christis (2011).
2. Mede gebaseerd op De Sitter, 1993, p. 104, 350 en 351.
3. ‘Habit, like memory, has an artificial organization counterpart, which has been termed by Stene (1940) “organization routine”. ...If a formal criterion were needed, it might be said that a matter has become part of the organization routine when it is settled by reference to accepted or approved practices rather than by consideration of the alternatives on their merits’ (Simon, 1996, p. 100).
4. Ik baseer me op Sabel (2006) die gewezen heeft op de vergelijkbare wijze waarop Lean en zogenoemde ‘hoge betrouwbaarheidsorganisatie’ met routines omgaan. Zie verder Christis (2009).
5. Vergelijk de twee vragen van Simon (1997): gegeven onze beperkte rationaliteit, hoe wordt dan de complexiteit van beslissen *door* ons (de pianiste, de schaker) gereduceerd (de psychologie van het beslissen) en hoe wordt die complexiteit *voor* ons door onze instituties gereduceerd (de sociologie van het beslissen)?

## Literatuur

- Achterbergh, J., en D. Vriens – *Social systems conducting experiments*. – Berlijn : Springer, 2009
- Beer, S. – *The heart of enterprise*. – New York : Wiley, 1979
- Bemelmans, T. – *Bestuurlijke informatiesystemen en automatisering*. – Leiden : Stenfert Kroese, 1981
- Black, J., en S. Hunter – *Lean manufacturing systems and cell design*. – Dearborn : Society of Manufacturing Engineers, 2003
- Christis, J. – *Wat is slim organiseren?* – Groningen : Hanzehogeschool, 2009
- Christis, J. – *Multidimensioneel organiseren: is dat slim?* – *KCA Working Paper*, 2011
- Hopp, W., en M. Spearman – *Factory Physics*. – New York : McGraw Hill, 2008
- Lazonick, W. – Varieties of capitalism and innovative enterprise. – In: *Comparative Social Research* 24, 2007, p. 21-69
- Levinson, W. – *Beyond the theory of constraints*. – New York : Productivity Press, 2007
- Levinson, W., en R. Rerick – *Lean manufacturing: a synergistic approach to minimizing waste*. – Milwaukee : ASQ Quality Press, 2002
- Mintzberg, H. – *Structure in fives*. – New Jersey : Prentice-Hall, 1983
- Nicholas, J., en A. Soni – *The portal to Lean production*. – New York : Auerbach Publications, 2006
- Porter, M. – Value-based health care delivery. – In: *Annals of Surgery* 248 (2008), 4, p. 503-510

- Sabel, C. – A real-time revolution in routines. – In: C. Heckscher en P. Adler (eds.) – *The firm as a collaborative community*. – Oxford : Oxford University Press, 2006
- Sabel, C., en W. Simon – Minimalism and experimentalism in the administrative state. – Working Paper 9187 – In: *Columbia Public Law & Legal Theory Working Papers*, 2010
- Schonberger, R. – *Best practices in Lean six sigma process improvement*. – New York : Wiley 2008
- Simon, H. – The architecture of complexity. – In: H. Simon – *The sciences of the artificial*. – Cambridge : MIT Press, 1996
- Simon, H. – *Administrative behavior*. – New York : Free Press, 1997
- Sitter, L.U. de – *Synergetisch produceren*. – Assen : Van Gorcum, 1994
- Standard, C., en D. Davies – *Running today's factory*. – Cincinnati : Hanser Gardner Publications, 1999
- Strikwerda, H. – *Van unitmanagement naar multidimensionale organisaties*. – Assen : Van Gorcum, 2008
- Thompson, J. – *Organizations in action*. – New Brunswick : Transaction Publishers, 2003
- Unger, R. – *Politics*. – Cambridge : Cambridge University Press, 1998
- Unger, R. – *The self awakened*. – Cambridge : Harvard University Press, 2007
- Wissema, J. – *Unit management: het decentraliseren van ondernemerschap*. – Assen : Van Gorcum, 1987.