

LEAN Six Sigma

voor het Hoger Onderwijs



Noordhoff Uitgevers

Willem Salentijn

1^e druk

LEAN en Six Sigma voor het Hoger Onderwijs

Handleiding voor het toepassen van
LEAN en Six Sigma

W. Salentijn

Eerste druk

Noordhoff Uitgevers Groningen/Houten

Ontwerp omslag: G2K (Groningen-Amsterdam)

Omslagillustratie: Shutterstock

Portions of information contained in this publication/book are printed with permission of Minitab Inc. All such material remains the exclusive property and copyright of Minitab Inc. All rights reserved.

Eventuele op- en aanmerkingen over deze of andere uitgaven kunt u richten aan:
Noordhoff Uitgevers bv, Afdeling Hoger Onderwijs, Antwoordnummer 13, 9700 VB
Groningen, e-mail: info@noordhoff.nl



0 / 17

© 2017 Noordhoff Uitgevers bv Groningen/Houten, The Netherlands.

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet 1912 dient men de daarvoor verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Reprorecht (postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-pro.nl).

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

ISBN (ebook) 978-90-01-88541-0

ISBN 978-90-01-88540-3

NUR 801

Inhoud

Inleiding 9

1 Geschiedenis van LEAN en Six Sigma 13

- 1.1 Inleiding 14
- 1.2 Industrialisatie 14
- 1.3 Japan 15
- 1.4 Opkomst in het Westen 16
- 1.5 Opkomst in Nederland en vooruitzichten 17
- 1.6 Kwaliteitsmanagement 17
- 1.7 Six Sigma 18
- 1.8 LEAN 18
- 1.9 LEAN en Six Sigma 19
- 1.10 Samenvatting 19

2 Organisaties in context 21

- 2.1 Inleiding 22
- 2.2 Waarde en de organisatie 22
- 2.3 Strategie en focus 25
- 2.4 Operations management en de dagelijkse besturing 31
- 2.5 Mensen en hun drivers 33
- 2.6 Samenvatting 36

3 Denken in processen 39

- 3.1 Inleiding 40
- 3.2 Processen: output, input en verwerking 40
- 3.3 Processen beschrijven 43
- 3.4 SIPOC/LIPOK 45
- 3.5 Procesvolwassenheid 48
- 3.6 Verborgen fabriek 49
- 3.7 Beheerst versus niet-beheerst 51
- 3.8 White box versus black box 51
- 3.9 Samenvatting 52

4	LEAN	55
4.1	Inleiding	56
4.2	Stap 1: Waarde	57
4.3	Stap 2: Waardestroom	58
4.4	Stap 3: Flow	76
4.5	Stap 4: Pull	80
4.6	Stap 5: Perfectie	81
4.7	Samenvatting	86
5	Statistische Proces Controle	89
5.1	Inleiding	90
5.2	Natuurlijke en niet-natuurlijke procesvariantie	90
5.3	Sample en Population (steekproef en populatie)	93
5.4	Upper Control Limit en Lower Control Limit	94
5.5	Moving Range	97
5.6	Aanwijsbare oorzaken	99
5.7	Samenvatting	100
6	Control Charts in Minitab®	103
6.1	Inleiding	104
6.2	Soorten data	104
6.3	Soorten charts	106
6.4	Niet-normaal verdeelde data	110
6.5	Attribute data	114
6.6	Samenvatting	118
7	Capability Analysis	121
7.1	Inleiding	122
7.2	Upper Specification Limit en Lower Specification Limit	123
7.3	Capability Analysis in Minitab®	124
7.4	Motorola	133
7.5	Sigmaniveaus	134
7.6	Yield	135
7.7	Process Capability	137
7.8	Process Performance	140
7.9	Statistisch probleem	141
7.10	Niet-normaal verdeelde data	144
7.11	Attribute data	146
7.12	Samenvatting	148

8	Mogelijke grondoorzaken voor het klantprobleem vinden	151
8.1	Inleiding	152
8.2	Ishikawa	153
8.3	Pareto en beslisboom	161
8.4	5 keer Waarom	164
8.5	Fault Tree Analysis	165
8.6	8D	172
8.7	Samenvatting	173
9	Mogelijke grondoorzaken voor het klantprobleem analyseren en reduceren	175
9.1	Inleiding	176
9.2	Statistiek	176
9.3	Mogelijke grondoorzaken	177
9.4	Grafische analyse	177
9.5	Hypothesetesten	183
9.6	Gauge R&R	198
9.7	Measurement System Analysis	201
9.8	Toepassing Ishikawa grondoorzaken vaststellen	203
9.9	Van mogelijke grondoorzaken naar de doorslaggevende grondoorzaken	210
9.10	Samenvatting	212
10	Optimale instellingen bepalen	215
10.1	Inleiding	216
10.2	Ishikawa: vital few X's	216
10.3	Toepassing Multiple Regression	217
10.4	Toepassing Optimize Response	220
10.5	Toepassing Design of Experiments	221
10.6	Theoretische aspecten regressieanalyse	229
10.7	Theoretische aspecten Design of Experiments	232
10.8	Van de statistische oplossing naar de praktische oplossing	235
10.9	Samenvatting	236
11	Implementeren en borgen	239
11.1	Inleiding	240
11.2	Pugh-matrix	240
11.3	Pilot testen	241
11.4	FMEA	242
11.5	PGSOM [®] -model	243
11.6	Toyota	247
11.7	Samenvatting	251

12 Organiseren van LEAN Six Sigma 253

- 12.1 Inleiding 254
- 12.2 Rollen 254
- 12.3 Verbeteren 255
- 12.4 DMAIC 255
- 12.5 A3 259
- 12.6 Design for Six Sigma 260
- 12.7 Quality Function Deployment (QFD) 261
- 12.8 Praktische toepassing van DfSS 264
- 12.9 Samenvatting 265

Literatuuropgave 266

Noten 270

Illustratieverantwoording 273

Register 274

Over de auteur 277

Woord vooraf

LEAN en Six Sigma worden door een bepaalde mystiek omringd: er zijn Yellow Belts, Green Belts, Black Belts, Master Black Belts, heel veel tools, statistiek en een stappenplan waar je je aan moet houden om dit allemaal toe te passen. Voor een beginnende gebruiker kan dit behoorlijk overdonderend zijn. Ik weet dat nog van toen ik zelf in een ver verleden mijn eerste cursus had gedaan: ik was gewapend met een hele reeks tools en een methode waarmee ik elk probleem te lijf ging. De eerste stap was het maken van een charter. De tweede stap het maken van een CTQ-boom, de derde stap een SIPOC en ga zo maar door. Ik was behoorlijk gedrild en nog steeds zie ik heel veel Belten die meer bezig zijn met het Hoe in plaats van het Wat. En als je gewend bent alleen een hamer te gebruiken, zul je elke klus ook met een hamer benaderen. Door veel toe te passen en me verder te verdiepen vielen de stukjes uiteindelijk in elkaar en werd ook duidelijk dat LEAN en Six Sigma helemaal niet draaien om alle mogelijke tools, maar juist om de eenvoud en de kern waarom we doen wat we doen. Een marktkoopman zal geen Green of Black Belt zijn en als je aan hem vraagt in hoeverre hij LEAN en Six Sigma toepast zal hij daar waarschijnlijk het antwoord op schuldig blijven. Vraag je hem wat hij elke dag doet, dan zal hij vertellen over zijn klanten, wie die klanten zijn, wat ze willen, hoe hij ervoor zorgt dat hij ze bedient, wat zijn klanten verwachten en dat alles wat hij doet gericht is op de klant en het voorzien in een behoefte van die klant. Zonder allerlei onnodige poespas en toestanden. Precies dit is de kern van LEAN en Six Sigma. Veel organisaties zijn doordat ze groeien of juist weer krimpen die essentie een beetje kwijtgeraakt en ook veel boeken over LEAN en Six Sigma gaan over de tools en de methode in plaats van de essentie. Vanuit die behoefte en de vraag van studenten en beroepsbeoefenaars voor een integraal overzicht, is dit boek ontstaan. Dit boek gaat terug naar de eenvoud van die marktkoopman en plaatst LEAN en Six Sigma in een breder bedrijfskundig perspectief.

Ik wil Petra Prescher van Noordhoff Uitgevers bedanken voor haar steun en vertrouwen. Verder mijn editor Marijke Quarré en alle mensen die achter de schermen aan dit boek hebben gewerkt. En uiteraard mijn echtgenote Kitty, zonder wie dit boek niet tot stand zou zijn gekomen.

Vlaardingen, zomer 2016

Willem Salentijn

Inleiding

LEAN en Six Sigma worden vaak in één adem genoemd met kwaliteitsmanagement. Kwaliteitsmanagement heeft een wat stoffig imago. Kwaliteitsmanagement lijkt soms de schildpad die de haas tegenhoudt om snelheid te maken. Uiteindelijk moeten we verkopen, organiseren, klanten binden, in de kosten snijden, nieuwe producten ontwikkelen en ga zo maar door. Dus wie zit er te wachten op een verhaal over 'kwaliteit'? Dit lijkt op het verhaal van de houthakker die met een botte bijl het bos kapt, omdat hij geen tijd heeft zijn bijl te slijpen, want er moet immers een bos worden gekapt.

LEAN en Six Sigma zijn manieren om ervoor te zorgen dat je wat je zegt dat je doet, ook daadwerkelijk doet. En om ook eerst te denken en dan te doen.

Doel van dit boek is door het geven van concrete handvatten de lezer een compleet beeld te geven van de methoden en de praktische toepasbaarheid. Door stil te staan bij de context hoe bepaalde methoden zijn ontstaan, wordt ook duidelijk wat de praktische relevantie is.

In dit boek gaan we LEAN en Six Sigma beschrijven aan de hand van een aantal logische stappen. In hoofdstuk 1 gaan we in op de hoofdrolspelers van dit boek: LEAN en Six Sigma. Wat is de historische ontwikkeling geweest? Wat zijn de methoden? Hoe passen ze in kwaliteitsmanagement? Beide methoden zijn een verzameling van zogenaamde best practices. Dat betekent dat de methoden historisch gegroeid en geëvolueerd zijn. Om dat te begrijpen, is enig historisch besef noodzakelijk.

Naast LEAN en Six Sigma bestaan er nog vele methoden en soms worden er in organisaties discussies gevoerd over welke methode nu het beste is. Zelfs over LEAN en Six Sigma onderling wordt deze discussie soms gevoerd. Discussies over methoden zijn een complete verspilling van tijd en energie, omdat het er niet om gaat welke methode je toepast, maar welk probleem je wilt oplossen. Te vaak zie je bedrijfskundigen nadenken over welke methode ze moeten toepassen zonder de vraag te beantwoorden welk probleem ze proberen op te lossen.

In hoofdstuk 2 gaan we in op de organisatie en de context waarin ze opereert. Wat is het bestaansrecht van de organisatie? Wat is waarde? Hoe bepaal je jouw doelen? Hoe vertaal je dat naar de dagelijkse operatiën? Wat is de menselijke factor? In dit hoofdstuk wordt de verbinding gelegd naar kernvakgebieden zoals Strategisch Management.

Elke organisatie combineert een aantal factoren die leiden tot een bepaald resultaat. Processen gaan hierover. In hoofdstuk 3 gaan we dieper in op processen. Wat is een proces? Wie zijn er betrokken? Hoe beschrijf je een pro-

ces? Hoe controleer je een proces? Wat gebeurt er werkelijk? Als je snapt hoe processen werken, snap je dat er een verschil is tussen hoe een proces beschreven is, en hoe het proces werkelijk is. Door deze verschillen kunnen weer problemen ontstaan die ertoe leiden dat je niet aan de klantverwachting kunt voldoen. In hoofdstuk 4 gaan we deze problemen aanpakken met LEAN.

Waar LEAN zich in de dagelijkse toepassing vooral concentreert op de verwerking, kijkt Six Sigma vooral naar de inputfactoren. Waar de output van de organisatie als de Y kan worden gezien, kunnen de inputfactoren als de X-en worden beschouwd.

In de hoofdstukken 5 en 6 gaan we in op statistisch beheerde processen. Meten is Weten en in deze hoofdstukken zien we hoe we statistiek en het statistische verwerkingsprogramma Minitab® kunnen inzetten om te bepalen of onze processen doen wat ze moeten doen of dat er invloeden zijn die ertoe leiden dat de processen onvoorspelbaar gedrag gaan vertonen.

In hoofdstuk 7 gaan we ons bezighouden met de vraag hoe goed of hoe slecht we nu voldoen aan wat de klant van ons verwacht. Waar we ons eerder bezighielden met het Hoe oftewel de verwerking in de processen, houden we ons in dit hoofdstuk bezig met de vraag Wat er uit onze processen komt en wat het kwaliteitsniveau daarvan is. Vanuit de vraag wat de klant verwacht, hebben we een basis voor structurele performanceverbetering en komen we in de Six Sigma-aanpak.

In hoofdstuk 8 verkennen we wat mogelijke grondoorzaken zijn van het probleem dat we niet in staat zijn te voldoen aan wat de klant verwacht. Six Sigma kent een trechteraanpak waarbij we vanuit een groep mogelijke grondoorzaken door het toepassen van statistiek uiteindelijk de grootste veroorzaker(s) overhouden. In de hoofdstukken 9 en 10 gaan we verder in op deze statistische methoden.

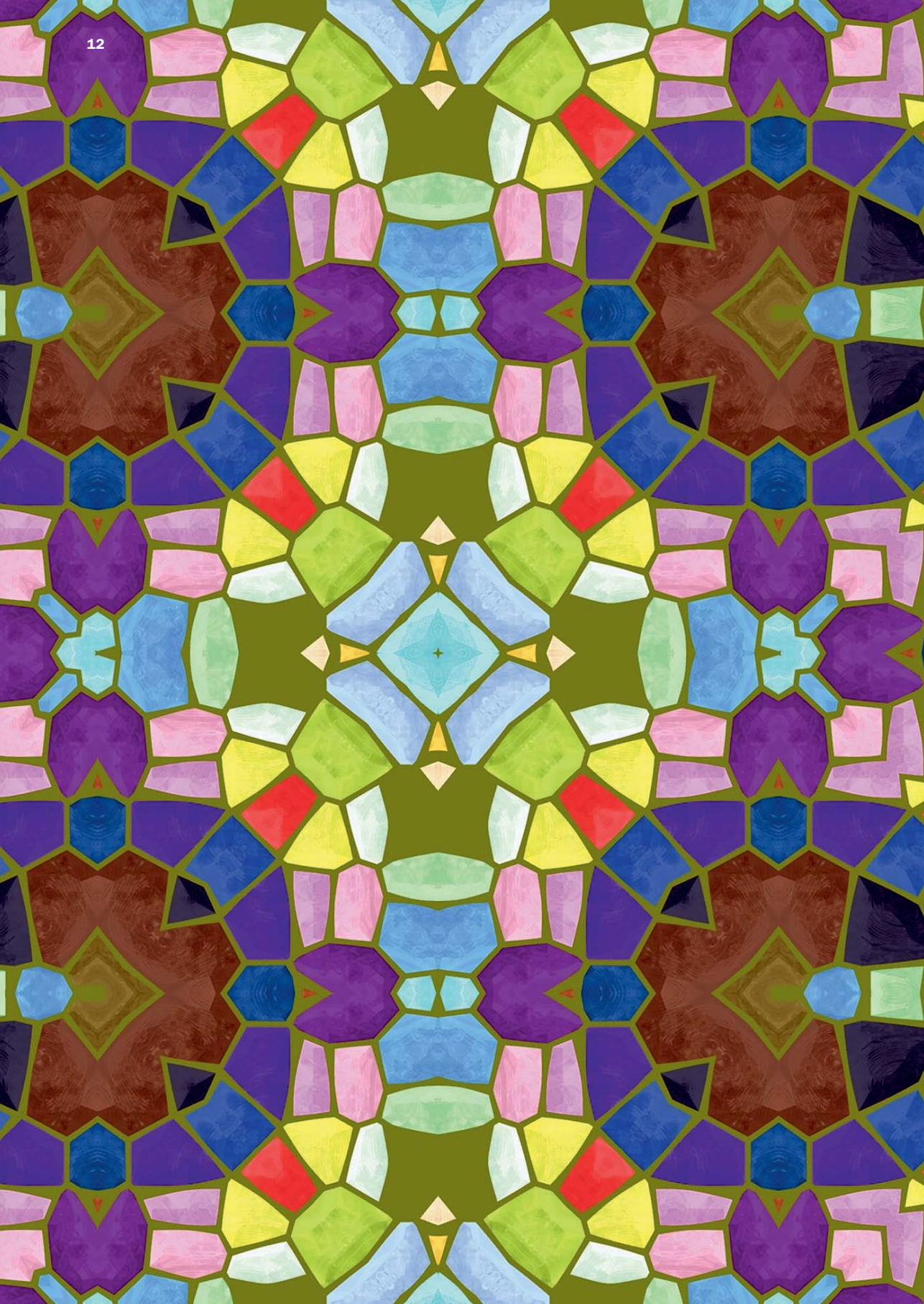
In hoofdstuk 11 kijken we naar wat nodig is om ervoor te zorgen dat je wat je zegt dat je doet, ook daadwerkelijk doet; dit hoofdstuk gaat over Implementeren en Borgen. Een oplossing kan er op papier heel goed uitzien, maar als de mensen er niet mee werken of niet willen meewerken, blijft het een papieren oplossing. In dit hoofdstuk wordt ook de koppeling gemaakt naar de eerste bedrijfsbrede toepassing van LEAN: het Toyota Productie Systeem.

In hoofdstuk 12 worden de projectmatige methoden voor LEAN en Six Sigma besproken zodat je weet wat de stappen zijn van initiatie van het project tot afsluiting.

Na het lezen van dit boek weet je wat LEAN en Six Sigma betekenen, hoe je ze praktisch kunt toepassen en wat je ervoor moet doen.

Dit boek is niet alleen bruikbaar voor het Hoger Onderwijs, maar voor iedereen die aan de slag wil met LEAN en Six Sigma, en zich wil verdiepen in de methoden of zich wil voorbereiden op een examen. Bij de samenstelling van dit boek is met een schuin oog gekeken naar de Body of Knowledge van de ASQ. Bij dit boek is een website www.leansixsigma.noordhoff.nl met oefenmateriaal en bestanden waarop de voorbeelden in dit boek zijn gebaseerd. Verder biedt de website veel praktijkcases en verhalen die de context en de toepassing van LEAN en Six Sigma duidelijk maken.

In deze uitgave wordt veelvuldig verwezen naar en gebruikgemaakt van screenshots van het statistische verwerkingsprogramma Minitab®. Voor alle verwijzingen naar en het gebruik van screenshots van het statistische verwerkingsprogramma Minitab® in deze uitgave geldt: Portions of information contained in this publication/book are printed with permission of Minitab Inc. All such material remains the exclusive property and copyright of Minitab Inc. All rights reserved.



1

Geschiedenis van LEAN en Six Sigma

In dit hoofdstuk gaan we in op de geschiedenis van LEAN en Six Sigma. Hoe zijn deze methoden ontstaan? Wie zijn de grondleggers? Hoe kwamen ze op hun ideeën? Wat is de praktische relevantie vandaag de dag? En hoe passen LEAN en Six Sigma in kwaliteitsmanagement?

- Scientific Management
- Statistische Proces Controle
- Kwaliteit
- PDCA/PDSA
- (Kwaliteits)planning, controle en verbetering
- Toyota Productie Systeem
- Quality circles
- Klantspecificaties
- Zero Defects
- Six Sigma
- DMAIC
- 5 principes voor een LEAN-systeem
- Kwaliteitsmanagement
- Six Sigma
- LEAN
- LEAN en Six Sigma

1.1 Inleiding

We gaan terug in de tijd en wel naar de industriële revolutie. We leggen de relatie naar Taylor, Ford en Statistische Proces Controle. We leggen een verband tussen LEAN en het Japan van na de Tweede Wereldoorlog. We kijken naar de opkomst van het kwaliteitsdenken in de Verenigde Staten en de doorbraak van LEAN in het Westen aan het einde van de vorige eeuw. We maken de koppeling naar Nederland en de relevantie in de huidige tijd. Ten slotte plaatsen we LEAN en Six Sigma in relatie tot kwaliteitsmanagement.

1.2 Industrialisatie

De industriële revolutie (1760-1850) betekende het begin van in massa geproduceerde goederen. Tot dan toe kende men ambachten en werden goederen met de hand gemaakt. Door de introductie van machines kon er veel sneller geproduceerd worden. Door de opkomst van fabrieken en massaproductie kwamen al snel de problemen van de arbeidsverdeling. Waar een ambachtsman een product van begin tot eind vervaardigde, dwongen de machines tot specialisatie op afzonderlijke stukken. Frederic Taylor (1856-1915) bestudeerde de verschillende handelingen die nodig waren om tot het product te komen om zo tot een optimale verdeling te komen op basis van wetenschap. Taylor wordt vaak in één adem genoemd met het Scientific Management.

Scientific
Management

Door de steeds grotere schaal van fabrieken nam het aantal fouten steeds meer toe. Dr. Walter Shewhart (1891-1967) werkte tussen 1918 en 1924 voor Western Electric Company, een toeleverancier van Bell Telephone. Shewhart werkte mee aan een opdracht om het aantal fouten en daarmee het aantal herstell opdrachten terug te brengen. In zijn onderzoek kwam hij erachter dat in elk proces natuurlijke variantie zit. Ga maar na. Als je er vijf minuten over doet om een bladzijde te bestuderen, dan is dat nooit exact vijf minuten. Het kan wat meer en het kan wat minder zijn. Elk proces heeft een gemiddelde en alle waarden passen normaal gesproken binnen een vast patroon. Het is van belang om de niet-natuurlijke variantie, oftewel echte fouten, uit te sluiten. Als een proces alleen natuurlijke variantie kent en dus ook geen afwijkingen door niet-natuurlijke oorzaken, is het proces statistisch in control. Shewhart wordt algemeen beschouwd als de grondlegger van de Statistische Proces Controle (SPC).

Statistische
Proces Controle
(SPC)

Een doorbraak in het in massa produceren kwam met de introductie van de lopende band. Waar in de oude situatie elke werknemer voor een afzonderlijk deel verantwoordelijk was, gingen de producten in bewerking nu langs de werknemers die elk waarde toevoegden voor het eindproduct. Henry Ford (1863-1947) introduceerde in zijn fabriek de lopende band en zijn T-Ford werd de meest populaire auto van zijn generatie. Echter ook deze auto verloor op een gegeven moment aan populariteit doordat er voor de klant weinig te kiezen viel. Een uitspraak die aan Ford wel eens wordt toegeschreven is: *Je kunt hem bij ons in alle kleuren kopen, als het maar zwart is.*

1.3 Japan

Terwijl in het Westen de industrialisatie zich uitbreidde van Groot-Brittannië naar de rest van het continent, kwam in Azië Japan als industriële grootmacht op. Doordat Japan een eiland is en nauwelijks natuurlijke hulpbronnen en grondstoffen heeft, was er de noodzaak om deze te verwerven. Dit leidde tot een imperialistische politiek waarin andere landen werden veroverd of gedomineerd met als dieptepunt de Tweede Wereldoorlog. Na de Tweede Wereldoorlog was Japan een verwoest land met nog steeds het probleem dat het nauwelijks natuurlijke hulpbronnen en grondstoffen had.

De Verenigde Staten hielpen Japan bij de wederopbouw en mensen zoals dr. Edwards Deming (1900-1993) hielpen daar actief bij. Probleem voor een land als Japan was schaarste. Deming realiseerde zich dat en zijn boodschap was om fouten te voorkomen door te investeren in kwaliteit. Deming had ook samengewerkt met Shewhart en daardoor het besef dat processen een natuurlijke variantie kennen en je dus zult moeten sturen op de niet-natuurlijke variantie. Deze cyclus kennen we als de Plan Do Check Act-cyclus (PDCA) ook wel de Plan Do Study Act-cyclus (PDSA) genoemd. Kern van deze cyclus is dat je op basis van cijfers stuurt en bijstuurt om zo de niet-natuurlijke variantie uit de processen te halen.

Kwaliteit

Plan Do Check
Act-cyclus
(PDCA)

Plan Do Study
Act-cyclus
(PDSA)

Waar Deming tijdens zijn verblijf in Japan de nadruk legde op het monitoren en controleren van de processen (SPC) en het sturen en bijsturen in een PDCA-cyclus, legde zijn generatiegenoot Joseph Juran (1904-2008) in Japan de nadruk op het managen van kwaliteit en verzorgde hij daar ook trainingen voor. Terwijl er in de Verenigde Staten weerstand was bij het hogere en het middenmanagement tegen deze trainingen, vonden deze juist in Japan wel weerklank, waardoor in de jaren zeventig de Japanse managers een voorsprong hadden genomen op hun Amerikaanse collega's. Voor Juran bestond kwaliteitsmanagement uit drie aspecten (Jurans kwaliteitsstrilogie):

- (kwaliteits)planning: het ontwerpen van nieuwe producten en processen die aan hoge standaarden voldoen
- (kwaliteits)controle: het sturen en bijsturen op prestaties tijdens de uitvoering
- (kwaliteits)verbetering: het wegnemen van oorzaken die de prestaties belemmeren

(Kwaliteits)-
planning

(Kwaliteits)-
controle

(Kwaliteits)-
verbetering

Waar voor de Tweede Wereldoorlog Ford met zijn lopende band en de hele inrichting van het productieproces baanbrekend was om flow te creëren, oftewel om goederen in een continue stroom te bewerken, dachten Japanners zoals Kiichiro Toyoda (1895-1952), Taiichi Ohno (1912-1990) en Eiji Toyoda (1913) na over de wijze waarop ze hun systeem zodanig konden optimaliseren dat ze zowel konden omgaan met schaarste van grond- en hulpstoffen als met wisselende vraag van de klanten. Dit systeem – een combinatie van een aantal praktische inzichten – kennen we als het Toyota Productie Systeem (TPS) en wordt ook beschouwd als de basis van LEAN.

Toyota Productie
Systeem (TPS)

Een andere goeroe in Japan was Kaoru Ishikawa (1915-1989) die het besef verwoordde dat kwaliteit niet iets is van het management, maar van iedereen in de organisatie en dat kwaliteit niet ophoudt bij de ontwikkeling van het product. In zijn boek *What is Total Quality Control* (1988) beschreef Is-

Quality Circles

hikawa de zogenaamde Quality Circles. Een Quality Circle is een groep medewerkers die hetzelfde werk doen en samen afstemmen om zo problemen te identificeren en op te lossen.

Behalve het slim organiseren van de productie en het gebruiken van de kracht van de werkvloer, was het probleem van Japan na de Tweede Wereldoorlog nog steeds schaarste van grond- en hulpstoffen. Genichi Taguchi (1924-2012) ontwikkelde statistische methoden om afval en uitval in het productieproces te minimaliseren. Taguchi stelde ook dat het produceren zonder te voldoen aan wat de klant eigenlijk wil, een verlies was voor de samenleving. In het verlengde hiervan betekende dit dat je als organisatie moet weten wat je klanten willen, welke de klantspecificaties zijn en dat je nagaat of en hoe je daaraan voldoet.

Klant-specificaties

1.4 Opkomst in het Westen

Na de Tweede Wereldoorlog kwamen er nieuwe spanningen op mondiaal niveau, wat resulteerde in de koude oorlog. Philip Crosby (1928-2001) werkte in de jaren zestig voor het Pershing raketprogramma van de Martin Company. Door de wapenwedloop stegen de kosten en door de risico's van dergelijke nieuwe technologieën was er de noodzaak om zo min mogelijk fouten te maken. Het programma daarvoor heette Zero Defects en wordt toegeschreven aan Crosby. Crosby heeft zijn ideeën opgeschreven in het boek *Quality is Free* (1979) waarin hij vier voorwaarden voor kwaliteitsmanagement beschreef. Deze vier voorwaarden zijn:

Zero Defects

- 1 Kwaliteit is voldoen aan de specificaties
- 2 Voorkomen van fouten is beter dan kwaliteitsinspectie en fouterstel
- 3 Zero Defects (geen fouten) is de standaard
- 4 Kwaliteit kun je in geld meetbaar maken

Motorola ging in de jaren tachtig van de vorige eeuw een stap verder in het streven om geen fouten te maken. Een kwaliteitsprogramma ging van start met als doel om per één miljoen kansen 2 fouten toe te staan. Nu elk proces in de tijd opschuift, werd dit doel van 2 fouten per 1 miljoen kansen aangepast naar 3,4 fouten per 1 miljoen kansen. De naam van het programma was Six Sigma, wat staat voor een kwaliteitsniveau waarbij je maximaal 3,4 fouten op de 1 miljoen kansen nastreeft.

Six Sigma

General Electric ging onder aanvoering van Jack Welch (1935) een stap verder door van Six Sigma niet alleen een programma te maken zoals bij Motorola, maar het centraal te zetten in de strategie van de organisatie in 1995. Doel was om als organisatie in 2000 alle processen bij GE op een Six Sigma-niveau te hebben. Ter ondersteuning werd een verbetermethode geïntroduceerd die stapsgewijs van praktisch probleem naar praktische oplossing toewerkt: DMAIC. DMAIC staat voor Define, Measure, Analyze, Improve en Control.

DMAIC

Op de website van General Electric¹ vinden we de volgende sleutelconcepten:

- Critical to Quality: Attributes most important to the customer
- Defect: Failing to deliver what the customer wants
- Process Capability: What your process can deliver
- Variation: What the customer sees and feels

- Stable Operations: Ensuring consistent, predictable processes to improve what the customer sees and feels
- Design for Six Sigma: Designing to meet customer needs and process capability

Behalve door de opkomst van Six Sigma kreeg LEAN een wereldwijde impuls door het boek *The Machine that Changed the World* (1990). Dit boek was het resultaat van een vijfjarig onderzoek door het Massachusetts Institute of Technology² (MIT) over de toekomst van de auto-industrie, geschreven door James Womack, Daniel Jones en Daniel Roos. Dit boek behandelde voor het eerst het Toyota Productie Systeem integraal en plaatste het vraaggestuurde proces (Pull) tegenover het traditionele aanbodproces (Push). Een opvolger van het boek was *Lean Thinking* (1996) van Womack en Jones waarin de 5 principes voor een LEAN-systeem worden beschreven.

5 principes
voor een LEAN-
systeem

Door de initiatieven van Motorola en General Electric (GE) en door het onderzoek aan MIT was het niet verwonderlijk dat aan het einde van de twintigste eeuw in het Westen er een explosieve groei kwam van zowel LEAN- als Six Sigma-initiatieven. Zeker ook doordat de resultaten er niet om logen. Zowel Motorola als GE bespaarde miljarden. De kracht van de methoden zit erin dat je met relatief weinig investeringen snel resultaten kunt halen.

1

1.5 Opkomst in Nederland en vooruitzichten

In Nederland begonnen de eerste initiatieven aan het begin van deze eeuw en zie je dat nog steeds organisaties voor het eerst kennismaken met LEAN en Six Sigma vanuit het besef dat je je moet inrichten op de klant en kritisch moet kijken naar alles wat daar niet direct aan bijdraagt. Het resultaat zijn efficiëntere en effectievere organisaties. In Nederland zie je LEAN en Six Sigma in alle sectoren: zowel de industrie als de dienstverlening, zowel in het bedrijfsleven als in het publieke domein, zowel in grote organisaties als het mkb als in specialistische branches zoals de gezondheidszorg.

Mondiaal zie je steeds verdergaande globalisering en automatisering. In deze tijd is het verzamelen en beheren van informatie om daarmee de primaire processen te voeden steeds meer van belang. Concurrentievoordelen worden behaald op het vermogen in te spelen op de klant en de tijd om daarin te voorzien te bekorten. Naast de traditionele vraagstukken van het organiseren van de waarestromen van de organisatie, is de extra dimensie deze over de eigen organisatie heen te organiseren en dit op een zodanige wijze te doen dat daarmee een voordeel behaald kan worden. LEAN en Six Sigma zijn methoden die daar juist voor bedoeld zijn.

1.6 Kwaliteitsmanagement

LEAN en Six Sigma worden meestal geplaatst onder methoden voor kwaliteitsmanagement. Kwaliteitsmanagement gaat over de manier waarop je ervoor zorgt dat je wat je als organisatie zegt dat je doet, ook daadwerkelijk doet. Als een organisatie bijvoorbeeld een klantbelofte 's Avonds voor 11 uur besteld, de volgende dag in de huiskamer doet, wat moet er dan allemaal georganiseerd worden om dat mogelijk te maken? Als organisaties namelijk

Kwaliteits-
management

niet of onvoldoende in staat zijn om hun klantbeloften na te komen, heeft dat als gevolg dat je klanten gaat kwijtraken. Zeker in een tijd van social media is een negatieve reputatie snel gevestigd. Verder hebben beloften die je als organisatie niet nakomt gevolgen voor de eigen organisatie. In ons voorbeeld gaat de klant bellen of mailen als hij zijn order niet geleverd krijgt op het door hem verwachte tijdstip. Dus je moet organiseren dat iemand de telefoon aanneemt of de mail behandelt. Verder moet je nagaan wat er is gebeurd en eventueel een herstelactie organiseren. Allemaal extra werk dat je had kunnen voorkomen als je het werk in één keer goed had gedaan. *Kwaliteitsmanagement houdt zich primair bezig met de vraag hoe je ervoor zorgt dat de klant ook krijgt wat hij verwacht.*

1.7 Six Sigma

Six Sigma

Six Sigma is het vakgebied dat zich ermee bezighoudt dat je fouten voorkomt door in één keer goed te leveren. Six Sigma staat voor een kwaliteitsniveau waarbij je op 1 miljoen kansen maximaal 3,4 fouten toestaat. Dat lijkt zo op het eerste gezicht bijna niet realistisch, want ga maar na wat 3,4 fouten per 1 miljoen kansen eigenlijk betekent. Voor bijvoorbeeld drinkwater betekent een Six Sigma-niveau, oftewel 99,99966% in 1 keer goed, 1 minuut onveilig drinkwater per 7 maanden. Als je als organisatie genoeg zou nemen met 99% in 1 keer goed, zou dat in dit voorbeeld 15 minuten onveilig drinkwater per dag betekenen. Het spreekt voor zich dat we als klanten geen genoeg zouden nemen met een kwartier onveilig drinkwater per dag, terwijl dat in andere landen weer heel normaal is. Daarmee wordt de kwaliteit van het product of de dienst ook bepaald door de klant en waarvoor de klant bereid is te betalen.

Lange tijd is een tendens in kwaliteitsmanagement geweest om extra controles en extra checks in te bouwen om daarmee fouten te elimineren voordat de klant daarmee geconfronteerd wordt. Een beroep als kwaliteitsinspecteur komt ook voort uit de behoefte extra zekerheden in te bouwen. Het punt is echter dat deze extra stappen en deze extra mensen geld kosten dat uiteindelijk door de klant betaald moet worden. Zeker in een concurrerende markt kan dat leiden tot verlies van klanten omdat de organisatie naar verhouding te duur is. Six Sigma is een manier van denken en werken waardoor je in één keer goed produceert of voortbrengt.

1.8 LEAN

LEAN

Waar Six Sigma zich vooral concentreert op het voorkomen van fouten door het wegnemen van grondoorzaken, houdt LEAN zich bezig met de verwerking. In ons voorbeeld leidde het niet tijdig leveren tot extra werk doordat de klant gaat klagen. Hierdoor moet je meer handelingen doen dan initieel nodig zijn. Een goede vertaling van LEAN is mager. Veel organisaties doen naar verhouding te veel om tot het eindresultaat te komen. LEAN is een bedrijfskundig dieet om organisaties weer terug te brengen naar de kern en alles wat niet bijdraagt aan het eindresultaat, weg te halen. Net zoals met diëten geldt ook voor LEAN dat uiteindelijk de verandering in patronen ertoe leidt dat een organisatie LEAN blijft. LEAN is niet alleen een verbetermethode, maar vooral ook een manier van denken en werken, net zoals Six Sigma, om continu alert te zijn op verspillingen en daar ook op in te grijpen.

1.9 LEAN en Six Sigma

Hoewel LEAN en Six Sigma twee separate methoden zijn, hebben ze een aantal overeenkomsten en uiteraard ook een aantal verschillen. Waar LEAN zich vooral bezighoudt met de verwerking die leidt tot een bepaald resultaat, houdt Six Sigma zich vooral bezig met het resultaat zelf en de factoren oftewel de inputs die nodig zijn om tot dat resultaat te komen. In procesmanagement wordt het resultaat ook wel de output genoemd. Door deze twee te combineren dek je eigenlijk het hele proces af van input tot verwerking tot de output die door een klant wordt afgenomen.

1.10 Samenvatting

LEAN en Six Sigma zijn ontstaan vanuit de noodzaak om de grond- en hulpstoffen die je hebt goed te benutten (voor een dienstverlenende organisatie is dat meestal informatie). LEAN en Six Sigma zijn eveneens ontstaan vanuit het uitgangspunt dat je dát waar de klant om heeft gevraagd moet leveren en dat elke fout niet alleen een gemiste kans is, maar vooral extra inspanning van de organisatie vergt om het gevraagde alsnog of opnieuw te leveren. We kunnen hier een logische historische ontwikkeling aanwijzen, die na de industrialisatie begon en een piek kende in de Japanse wederopbouw na de Tweede Wereldoorlog. Aan het einde van de vorige eeuw zien we door de initiatieven van Motorola en GE de start van de programma's in het Westelijke halfmond. LEAN en Six Sigma zijn nog steeds actueel en het aantal organisaties dat deze methoden toepast neemt nog steeds toe.

LEAN en Six Sigma zijn twee aparte methoden die elkaar versterken. Ze worden geschaard onder kwaliteitsmanagement. Kwaliteitsmanagement houdt zich bezig met de wijze waarop een organisatie ook daadwerkelijk nakomt wat zij aan de klant belooft. De output is wat de klant afneemt; output komt tot stand door het verwerken van inputfactoren. Het geheel van inputs, verwerking en output noemen we een proces.