

# LEAN

## 65 oefeningen en uitwerkingen

Foundation – Practitioner - Expert

Industrie en Dienstverlening

ing. T.H.M. de Goede, ir. T.J. Hesp, ing. A.G.M. ten Tije

1<sup>e</sup> druk

Lean Six Sigma Academy<sup>®</sup>

© Copyright LSSA BV, 2016

Amsterdam

<i>Title</i>	Lean oefenboek voor Lean Foundation, Lean Practitioner en Lean Expert trainingen Industrie en Dienstverlening
<i>Authors</i>	ing. T.H.M. de Goede, ir. T.J. Hesp, ing. A.G.M. ten Tije
<i>Co-authors</i>	M.A.J. van Lent, P. Willockx, A. Meek BSc IAM, M.I. Kollenhof, N.J.C. Siebert
<i>Publisher</i>	Lean Six Sigma Academy © Copyright LSSA BV, 2016 Amsterdam
<i>Contact</i>	Neem contact op met ons op of bezoek onze website voor meer informatie, volumekortingen, online verkoop en licenties voor trainingsmateriaal.  www.lssa.eu info@lssa.eu

1<sup>e</sup> druk 2016

ISBN 978-94-92240-14-9

NUR 100

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, door fotokopieën, of enige ander manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Gedeelten van de informatie in dit boek zijn afgedrukt met toestemming van Minitab Inc. Alle rechten voorbehouden. MINITAB® en alle andere handelsmerken en logo's voor producten en diensten van het bedrijf zijn het exclusieve eigendom van Minitab Inc. Alle andere merken waarnaar wordt verwezen, blijven het eigendom van hun respectievelijke eigenaars. Zie Minitab.com voor meer informatie.

De structuur van dit boek is gebaseerd op de Lean Six Sigma Academy Syllabi voor Green en Black Belts en volgt het CIMM-raamwerk: 'Continuous Improvement Maturity Model' (LSSA, 2014). U heeft de toestemming om dit model in zijn oorspronkelijke vorm te delen en te verspreiden indien wordt verwezen naar de uitgever en auteur, (LSSA®, Theisens et. Al., 2014).

Gedrukt in Nederland.

## Hoe dit boek te gebruiken

Er zijn veel uitstekende boeken geschreven over de Lean methodiek. Echter, het lezen alleen zal u niet de vaardigheid opleveren om de instrumenten succesvol toe te kunnen passen. Door het maken van oefeningen kunt u deze vaardigheden wel ontwikkelen. Dit oefenboek is een waardevolle aanvulling op Lean trainingen. Zelfs ervaren Lean specialisten kunnen dit oefenboek gebruiken om hun Lean vaardigheden te verbeteren.

De oefeningen in dit boek zijn gebaseerd op het 'Continuous Improvement Maturity Model' (CIMM). Dit is een model dat, door een evolutionaire fase benadering voor procesverbetering vanaf een zeer vroeg stadium, leidt tot het leveren van producten en diensten van wereldklasse. CIMM is een samenhangend en innovatief kader dat Lean, Six Sigma en andere verbetermethoden verbindt. Het model bevat de in de praktijk succesvol gebleken methoden en technieken van procesverbetering, kwaliteit management en de ontwikkeling van nieuwe producten. CIMM is een open standaard en wordt onderhouden door de 'Lean Six Sigma Academy' (LSSA). Voor meer informatie zie het boek 'Climbing The Mountain', (Theisens, 2014).

De structuur van dit oefenboek is gebaseerd op de Lean Six Sigma Academy Syllabi voor Green Belt en Black Belt, (LSSA, 2014). Dit oefenboek biedt oefeningen voor bijna alle in de syllabi gedefinieerde competenties en technieken.

Zowel voor de industrie als de dienstverlening bevat dit oefenboek oefeningen voor verschillende expertisegebieden. Vanaf pagina 149 vindt u een index die aangeeft welke oefening voor welk vakgebied toepasbaar is.



## Inhoudsopgave

<b>INHOUDSOPGAVE .....</b>	<b>5</b>
<b>1 WORLD CLASS PERFORMANCE.....</b>	<b>9</b>
1.1 HISTORIE, WAARDE EN PRINCIPES VAN LEAN EN SIX SIGMA .....	9
1.2 FOCUS VAN LEAN.....	9
1.3 KWALITEITSHUIS.....	9
1.4 DE 14 PRINCIPES VAN TOYOTA (TPS) .....	10
1.5 LEAN DENKEN .....	11
<b>2 PROCESS IMPROVEMENT DEPLOYMENT.....</b>	<b>13</b>
2.1 EFFECTIEF VERGADEREN .....	13
2.2 MOTIVEREN EN BETREKKEN .....	13
2.3 KERNPUNTEN.....	13
<b>3 PROJECT MANAGEMENT.....</b>	<b>14</b>
3.1 BELANGHEBBENDEN & PROJECTTEAMLEDEN .....	14
3.2 PROJECTCOMMUNICATIE.....	14
3.3 1-PUNTS LES.....	14
3.4 INNOVATIESUBSIDIES .....	15
3.5 EFFICIËNTE BIJeenKOMSTEN.....	16
3.6 PROJECTVERTRAGING .....	16
3.7 FAMILIEBEDRIJF.....	16
<b>4 CIMM LEVEL I – CREATING A SOLID FOUNDATION .....</b>	<b>18</b>
4.1 5S KANTOOR .....	18
4.2 5S COMPUTER .....	18
4.3 5S ACTIVITEITEN .....	19
4.4 STANDARD OPERATING PROCEDURES (SOP).....	19
4.5 EFFECTIEVE PROCESBEHEERSMETHODEN.....	19
4.6 JAPANSE CULTUUR .....	20
<b>5 CIMM LEVEL II – CREATING A CONTINUOUS IMPROVEMENT CULTURE.....</b>	<b>21</b>
5.1 KAIZEN 5S VERSPANINGSAFDELING .....	21
5.2 STAAFDIAGRAM - EXCEL.....	23
5.3 TAARTDIAGRAM - EXCEL .....	24
5.4 PARETDIAGRAM - EXCEL .....	24
5.5 TIME SERIES PLOT - EXCEL.....	25
5.6 HISTOGRAM - EXCEL .....	25
5.7 SCATTER PLOT - EXCEL .....	26
5.8 PARETDIAGRAM - MINITAB .....	27
5.9 STAAFDIAGRAM - MINITAB.....	27
5.10 TAARTDIAGRAM - MINITAB .....	27
5.11 BOXPLOT - MINITAB.....	27
5.12 HISTOGRAM - MINITAB .....	28
5.13 LINE PLOT - MINITAB.....	28
5.14 TIME SERIES PLOT - MINITAB.....	28

5.15	VISUALISATIE VAN DATA - EXCEL .....	28
5.16	VISUEEL MANAGEMENT .....	29
<b>6</b>	<b>CIMM LEVEL III – CREATING STABLE AND EFFICIENT PROCESSES.....</b>	<b>32</b>
6.1	PROCES FLOW ZAKLANTAARN.....	32
6.2	PANNENKOEK (SIPOC).....	34
6.3	PANNENKOEK (PROCESS MAPPING).....	34
6.4	PANNENKOEK (CAUSE & EFFECT MATRIX).....	35
6.5	KLACHTEN PIZZERIA .....	35
6.6	ZAKLANTAARN PRODUCTIE.....	36
6.7	BEKEURINGEN.....	37
6.8	FIRST TIME RIGHT (FTR) EN ROLLED THROUGHPUT YIELD (RTY) .....	37
6.9	LOGISTIEK PROCES INKOMENDE GOEDEREN .....	38
6.10	DOORLOOPTIJD BATCHPRODUCTIE.....	39
6.11	DOORLOOPTIJD ENVELOPPEN GEREED MAKEN VOOR VERSTUREN .....	39
6.12	OEE FLESSEN VULMACHINE .....	40
6.13	AFVULLIJN OEE.....	41
6.14	ZAKLANTAARN PRODUCTIE CURRENT STATE - ENNA .....	41
6.15	CELLEN .....	47
6.16	PENNY FAB.....	48
6.17	KANBAN, VOORRAADVERLOOP (SHOP FLOOR CONTROL) .....	50
6.18	OPPERVLAKTEBEHANDELING .....	51
6.19	OMSTELLINGEN IN DIENSTVERLENENDE ADMINISTRATIEVE PROCESSEN.....	52
6.20	SMED TOOLING.....	52
6.21	ZAKLANTAARN PRODUCTIE FUTURE STATE - ENNA .....	53
6.22	SPIJTGIETPROCES FUTURE STATE – ENNA.....	54
6.23	ASSEMBLAGEPROCES FUTURE STATE – ENNA.....	54
6.24	PANNENKOEK (PFMEA) .....	55
6.25	POKA YOKE .....	55
<b>7</b>	<b>CIMM LEVEL IV – CREATING CAPABLE PROCESSES .....</b>	<b>56</b>
7.1	PANNENKOEK CTX FLOWDOWN .....	56
7.2	CTQ FLOWDOWN VOOR EEN SANITAIR BLOK OP EEN CAMPING .....	56
7.3	CTX FLOWDOWN HOTEL .....	56
7.4	GEMIDDELDE EN MEDIAAN .....	57
7.5	VARIANTIE, STANDAARDDEVIATIE EN RANGE.....	57
7.6	BEPALEN VAN EEN HISTOGRAM.....	57
7.7	KANSTHEORIE DOBBELSTEEN .....	58
7.8	KANSTHEORIE VAAS MET KNIKKERS.....	58
7.9	INTERPOLATIE - EXCEL .....	58
7.10	X-BAR & R CHART - EXCEL .....	59
7.11	X-BAR & R CHART VAN EEN NOKKENAS - MINITAB .....	60
	<b>UITWERKINGEN.....</b>	<b>61</b>
<b>1</b>	<b>WORLD CLASS PERFORMANCE.....</b>	<b>62</b>
1.1	HISTORIE, WAARDE EN PRINCIPES VAN LEAN EN SIX SIGMA .....	62
1.2	FOCUS VAN LEAN.....	62
1.3	KWALITEITSHUIS .....	63
1.4	DE 14 PRINCIPES VAN TOYOTA (TPS) .....	63
1.5	LEAN DENKEN .....	65

<b>2</b>	<b>PROCESS IMPROVEMENT DEPLOYMENT .....</b>	<b>66</b>
2.1	EFFECTIEF VERGADEREN .....	66
2.2	MOTIVEREN EN BETREKKEN .....	66
2.3	KERNPUNTEN.....	67
<b>3</b>	<b>PROJECT MANAGEMENT.....</b>	<b>69</b>
3.1	BELANGHEBBENDEN & PROJECTTEAMLEDEN .....	69
3.2	PROJECTCOMMUNICATIE.....	70
3.3	1-PUNTS LES .....	70
3.4	INNOVATIESUBSIDIES .....	71
3.5	EFFICIENTE BIJEENKOMSTEN.....	71
3.6	PROJECTVERTRAGING .....	72
3.7	FAMILIEBEDRIJF .....	72
<b>4</b>	<b>CIMM LEVEL I – CREATING A SOLID FOUNDATION .....</b>	<b>73</b>
4.1	5S KANTOOR .....	73
4.2	5S COMPUTER .....	73
4.3	5S-ACTIVITEITEN .....	74
4.4	STANDARD OPERATING PROCEDURES (SOP).....	75
4.5	EFFECTIEVE PROCESBEHEERSMETHODEN.....	75
4.6	JAPANSE CULTUUR .....	75
<b>5</b>	<b>CIMM LEVEL II – CREATING A CONTINUOUS IMPROVEMENT CULTURE.....</b>	<b>76</b>
5.1	KAIZEN 5S VERSPANINGSAFDELING .....	76
5.2	STAAFDIAGRAM - EXCEL.....	78
5.3	TAARTDIAGRAM - EXCEL .....	79
5.4	PARETDIAGRAM - EXCEL .....	81
5.5	TIME SERIES PLOT - EXCEL.....	88
5.6	HISTOGRAM - EXCEL .....	89
5.7	SCATTER PLOT - EXCEL .....	92
5.8	PARETDIAGRAM - MINITAB .....	94
5.9	STAAFDIAGRAM - MINITAB.....	95
5.10	TAARTDIAGRAM - MINITAB .....	97
5.11	BOXPLOT - MINITAB.....	99
5.12	HISTOGRAM - MINITAB .....	100
5.13	LINE PLOT - MINITAB.....	102
5.14	TIME SERIES PLOT - MINITAB.....	104
5.15	VISUALISATIE VAN DATA - EXCEL .....	105
5.16	VISUEEL MANAGEMENT .....	106
<b>6</b>	<b>CIMM LEVEL III – CREATING STABLE AND EFFICIENT PROCESSES.....</b>	<b>107</b>
6.1	PROCES FLOW ZAKLANTAARN.....	107
6.2	PANNENKOEK (SIPOC).....	107
6.3	PANNENKOEK (PROCESS MAPPING).....	108
6.4	PANNENKOEK (CAUSE & EFFECT MATRIX).....	109
6.5	KLACHTEN PIZZERIA .....	110
6.6	ZAKLANTAARNPRODUCTIE .....	110
6.7	BEKEURINGEN.....	110
6.8	FIRST TIME RIGHT (FTR) EN ROLLED THROUGHPUT YIELD (RTY) .....	111
6.9	LOGISTIEK PROCES INKOMENDE GOEDEREN .....	111
6.10	DOORLOOPTIJD BATCHPRODUCTIE.....	112
6.11	DOORLOOPTIJD ENVELOPPEN GEREED MAKEN VOOR VERSTUREN .....	114

6.12	OEE FLESSEN VULMACHINE .....	114
6.13	AFVULLIJN OEE.....	115
6.14	ZAKLANTAARN PRODUCTIE CURRENT STATE - ENNA .....	119
6.15	CELLEN .....	120
6.16	PENNY FAB.....	120
6.17	KANBAN, VOORRAADVERLOOP (SHOP FLOOR CONTROL) .....	121
6.18	OPPERVLAKTEBEHANDELING .....	122
6.19	OMSTELLINGEN IN DIENSTVERLENENDE ADMINISTRATIEVE PROCESSEN.....	123
6.20	SMED TOOLING.....	124
6.21	ZAKLANTAARN PRODUCTIE FUTURE STATE - ENNA .....	126
6.22	SPIJTGIETPROCES FUTURE STATE – ENNA.....	127
6.23	ASSEMBLAGEPROCES FUTURE STATE – ENNA.....	129
6.24	PANNENKOEK (PFMEA) .....	134
6.25	JIDOKA & POKA YOKE – POKA YOKE.....	136
<b>7</b>	<b>CIMM LEVEL IV – CREATING CAPABLE PROCESSES .....</b>	<b>138</b>
7.1	PANNENKOEK (CTQ FLOWDOWN) .....	138
7.2	CTQ FLOWDOWN VOOR EEN SANITAIR BLOK OP EEN CAMPING .....	140
7.3	CTX FLOWDOWN HOTEL .....	142
7.4	GEMIDDELDE EN MEDIAAN .....	143
7.5	VARIANTIE, STANDAARDDEVIATIE EN RANGE.....	143
7.6	BEPALLEN VAN EEN HISTOGRAM.....	143
7.7	KANSTHEORIE DOBBELSTEEN .....	144
7.8	KANSTHEORIE VAAS MET KNIKKERS.....	145
7.9	INTERPOLATIE - EXCEL .....	145
7.10	X-BAR & R CHART - EXCEL .....	145
7.11	X-BAR & R CHART VAN EEN NOKKENAS - MINITAB.....	147
	<b>OVERZICHT VAN OEFENINGEN VOOR INDUSTRIE EN DIENSTVERLENING OP FOUNDATION, PRACTITIONER EN EXPERT NIVEAU.....</b>	<b>149</b>



# 1 World Class Performance

## 1.1 Historie, waarde en principes van Lean en Six Sigma

De training Lean Six Sigma heeft tot doel om alle medewerkers te leren hoe zij op een gestructureerde manier kansen kunnen herkennen en aan verbetering kunnen werken. Het gaat over het voortdurende, nooit eindigende, proces van het elimineren van verspillingen en het verbeteren van de kwaliteit van producten en diensten om tot de beste van de wereld te horen.

Lean is rond 1950 ontstaan binnen Toyota. Een definitie van Lean is moeilijk te geven omdat het naast eigen ideeën van Toyota ook een integratie is van een aantal filosofieën. Six Sigma is in 1980 ontwikkeld door Motorola en later bekend geworden door de successen van General Electric.

- a. Wat is het verschil tussen Lean en Six Sigma?
- b. Welke ontwikkelniveaus kent Lean Six Sigma? Benoem deze niveaus en start hierbij aan het begin/onderaan. Noem ook de prioriteiten van elk ontwikkelniveau.

## 1.2 Focus van Lean

Binnen een Lean organisatie spelen de volgende aandachtsgebieden een rol:

- perfecte kwaliteit  
de mate waarin een product of dienst voldoet aan de klantverwachtingen
- levering  
levertijd en leverbetrouwbaarheid
- kosten  
alle directe en indirecte kosten
- verspillingen  
elke activiteit die geen waarde toevoegt voor de klant

Er worden drie hoofdcategorieën benoemd waar het aan beheersing kan ontbreken. Alle drie in het Japans beginnend met M.

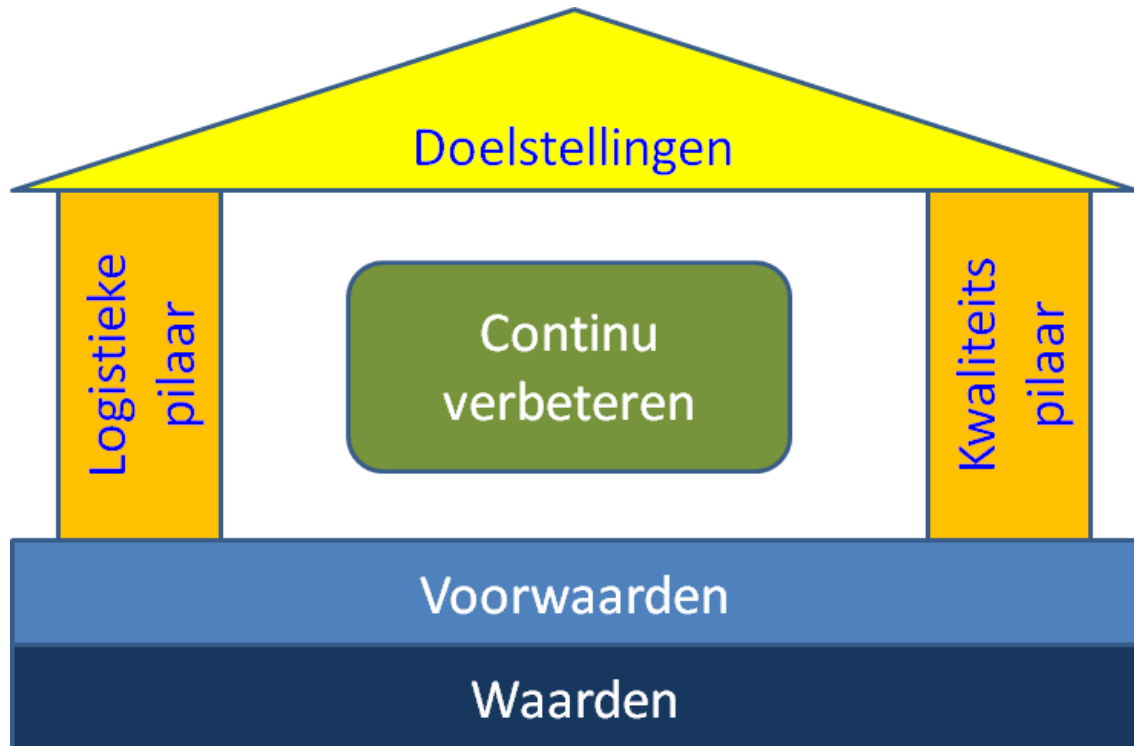
- a. Welke zijn deze M's en licht deze M's kort toe.
- b. Noem 8 voorbeelden van verspilling.

## 1.3 Kwaliteitshuis

Een bedrijf kan worden gevisualiseerd als een huis: met een fundament, pilaren, een dak en het centrum. Het House of Quality (Kwaliteitshuis) gaat hierover. Startpunt is de visie van een bedrijf met principes, waarden en normen als fundament, tools en methodes voor productiviteit en kwaliteit (P&Q) als pilaren en doelstellingen als dak. Het centrum staat voor continu verbeteren.

- a. Plaats onderstaande elementen op de juiste plaats in het huis:
  - Just In Time

- Visueel management
- First Time Right
- Laagste kosten
- Plan - Do - Check - Act
- De klant eerst



- b. Bedenk zelf nog 6 elementen (uit de eigen werkomgeving) en plaats deze ook in het House of Quality.

#### 1.4 De 14 principes van Toyota (TPS)

De 14 principes van Toyota geven een goed beeld van Lean en zijn opgedeeld in 4 secties:

- Langetermijnfilosofie.
- Het juiste proces zal het juiste resultaat opleveren.
- Voeg waarde toe aan de organisatie door het ontwikkelen van werknemers.
- Het continu oplossen van problemen is de drijvende kracht achter de lerende organisatie.

Enkele principes worden hieronder beknopt weergegeven.

1. Baseer managementbeslissingen op een langetermijnfilosofie, zelfs als dit ten koste gaat van financiële kortetermijndoelen.
2. Creëer een continue processtroom (Flow) om problemen aan de oppervlakte te brengen.
5. Bouw een cultuur om te stoppen bij geconstateerde fouten, om kwaliteit de eerste keer goed te krijgen.
11. Waardeer uw uitgebreide netwerk van partners en leveranciers door ze uit te dagen en ze te helpen om te verbeteren.
12. Ga zelf op de werkvloer kijken om de situatie grondig te begrijpen (Genchi Genbutsu).

- a. Discussieer in kleine groepjes over de betekenis van één van de principes en maak een vertaalslag naar uw eigen organisatie.
- b. Bespreek plenair wat het resultaat is en wissel informatie uit.

## 1.5 Lean denken

We laten u een aantal foto's zien.

- a. Welke Lean-technieken of kernwoorden passen het beste bij iedere foto?

