

Stap voor stap naar
**procesverbetering met
(Lean) Six Sigma**
De DMAIC-methode

Prof. dr. R.J.M.M. Does

Prof. dr. J. de Mast

Dr. B.A. Lameijer

Dr. J. Lokkerbol

Andere uitgaven bij Van Haren Publishing

Van Haren Publishing (VHP) is gespecialiseerd in uitgaven over best practices, methodes, frameworks en standaarden op het gebied van de volgende domeinen:

- IT-management;
- Enterprise-architectuur;
- Projectmanagement;
- Businessmanagement.

Deze uitgaven zijn beschikbaar in meerdere talen en maken deel uit van toonaangevende series, zoals Best Practice series en The Open Group series.

Van Haren Publishing is de uitgever voor toonaangevende instellingen en bedrijven, waaronder Agile Consortium, World Commerce and Contracting, IAOP, IPMA World, KNVI, PMI-NL, NLAIC en The Open Group.

Van Haren Publishing maakt deel uit van de Van Haren Group, die naast publicaties ook trainingsmaterialen en e-learning aanbiedt via Van Haren Learning Solutions, evenals professionele certificering via examens onder Van Haren Certify.

Onderwerpen per domein zijn:

IT-management	IT-servicemanagement	FitSM, ISM®, ISO/IEC20000, IT4IT®, ITIL®, VerISM®, SAE, TRIM, XLA®
	Datamanagement	Data literacy, Data visualization, DMBOK
	IT-assetmanagement	HAM, ITAM, SAM
	IT-securitymanagement	BIO, ISO/IEC27001, NIS2
	Testmanagement	CTAP
	Applicatiemanagement	ASL
	Overig	eCF, IT-CME, Scrum
Projectmanagement	Projectmanagement	Half Double, ICB, ISO/IEC21500, P3.express, PM², PMBOK Guide, Praxis, PRINCE2
	Agile	Agile, Agile PM
	Overig	PMO
Businessmanagement	Operationsmanagement	Lean, Lean Six Sigma, OBM, OMC, RASCI
	Contractmanagement	CATS CM, CATS RVM, IACCM World
	Business informatiemanagement	BiSL, DID
	Artificial intelligence	AI, Generative AI
	Outsourcing	OPBOK
Enterprise-architectuur	Enterprise-architectuur	BIAN, TOGAF
	Modeling	ArchiMate, BPMN
	Softwarearchitectuur	ISAQB
	Overig	Open Agile Architecture

Voor een compleet overzicht van alle uitgaven, ga naar onze website: www.vanharen.net

Stap voor stap naar procesverbetering met (Lean) Six Sigma

De DMAIC-methode

prof. dr. R.J.M.M. Does, prof. dr. J. de Mast,
dr. B.A. Lameijer, dr. J. Lokkerbol



Colofon

Titel:	Stap voor stap naar procesverbetering met (Lean) Six Sigma: de DMAIC-methode
Auteur:	prof. dr. R.J.M.M. Does, prof. dr. J. de Mast, dr. B.A. Lameijer, dr. J. Lokkerbol
Omslagillustratie:	AdobeStock
Uitgever:	Van Haren Publishing, 's-Hertogenbosch, www.vanharen.net
Ontwerp en opmaak:	Coco Bookmedia, Amersfoort
NUR code:	982
ISBN Hard copy:	9789401813150
ISBN eBook:	9789401813167
ISBN ePub:	9789401813174
Editie:	Eerste editie, eerste druk, 2025
Copyright:	© Van Haren Publishing, 2025

Alle rechten voorbehouden. Geen enkel deel van deze publicatie mag in welke vorm dan ook worden gereproduceerd door middel van druk, foto, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.

Hoewel deze publicatie met veel zorg is samengesteld, kunnen noch de auteur, noch de uitgever enige aansprakelijkheid aanvaarden voor schade veroorzaakt door mogelijke fouten en/of onvolledigheden in deze publicatie.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form by print, photo print, microfilm or any other means without written permission by the publisher.

Although this publication has been composed with much care, neither author nor publisher can accept any liability for damage caused by possible errors and/or incompleteness in this publication.

Inhoudsopgave

1	De geschiedenis van de DMAIC-methode	1
	De eerste twee industriële revoluties (1760-1920)	1
	Geschiedenis van het vakgebied Industriële Statistiek	2
	Derde industriële revolutie (twintigste eeuw)	4
	Het Toyota Productie Systeem: Lean	5
	Reïncarnatie van de industriële statistiek door Six Sigma	7
	De integratie van Lean en Six Sigma	9
2	Define: het definiëren van het project	13
2.1	Verzamelen projectideeën	14
2.2	Uitwerken projectvoorstellen	15
	Procesbeschrijving	15
	Belanghebbendenanalyse	16
	Kosten-batenanalyse	17
	Projectplanning en projectteam	17
2.3	Selectie van projecten	18
	Het getekende projectcharter	20
2.4	Opleverpunten van de Define-fase	20
2.5	Generatieve kunstmatige intelligentie in de Define-fase	21
	Voorzichtigheid is geboden	21
	Inzet GenAI	21
	Snelle sparringpartner	23
3	Measure: het meetbaar maken van de projectdoelen	25
3.1	DMAIC 1: Definieer de CTQ's	25
	CTQ-flowdown	25
	Operationele definitie	27
	Meetplan	27
3.2	DMAIC 2: Valideer de meetprocedures	29
	Controle van de validiteit	29
	Systematische meetfout	30
	Toevallige meetfout of meetspreiding	30
3.3	Case: Adreswijzigingen	32
3.4	Opleverpunten van de Measure-fase	34
3.5	Generatieve kunstmatige intelligentie en de Measure-fase	35
	AI is overtuigend, niet altijd correct	35
	Inzet GenAI	36
4	Analyze: het analyseren van de huidige situatie	39
4.1	DMAIC 3: Beoordeel het huidige proces	39
	Verzamelen van data	39

	Procesgedrag over tijd	40
	Procesgemiddelde en -spreiding	42
	Procesprestatieanalyse	42
	Value stream map	43
	Nieuwe projectdoelstellingen	45
4.2	DMAIC 4: Identificeer mogelijke invloedsfactoren	46
	Invloedsfactoren	46
	1. Inventariseren van aanwezige proceskennis	47
	2. Technische literatuur en experts	48
	3. Exploratieve data-analyse	48
	4. Autopsies	49
	5. Leren van soortgelijke situaties	49
	6. Elimineren en inzoomen	49
	7. Failure mode and effects analysis (FMEA)	49
	Procesmatrix	51
4.3	Case: Adreswijzigingen	51
4.4	Opleverpunten van de Analyze-fase	54
4.5	Generatieve kunstmatige intelligentie en de Analyze-fase	55
	Kanttekening	55
	Inzet GenAI	55
5	Improve: het ontwerpen van verbeteracties	57
5.1	DMAIC 5: Stel het effect van invloedsfactoren vast	57
5.2	DMAIC 6: Ontwerp verbeteracties	60
	Standaardvormen van verbeteracties	60
5.3	Case: Adreswijzigingen	63
5.4	Opleverpunten van de Improve-fase	65
	Voorkomen van kwantitatieve fixatie	65
5.5	Generatieve kunstmatige intelligentie en de Improve-fase	67
	Inzet GenAI	67
	Aandachtspunten	68
6	Control: het afronden van het project	69
6.1	DMAIC 7: Pas het procesbeheersingssysteem aan	69
	Definitie van rollen en verantwoordelijkheden	69
	Het belang van passend leiderschap voor blijvende resultaten	71
	Standaardisatie, documentatie en beheersing van het proces	72
6.2	DMAIC 8: Sluit het project af	77
6.3	Case: Adreswijzigingen	77
6.4	Opleverpunten van de Control-fase	80
6.5	Generatieve kunstmatige intelligentie en de Control-fase	80

Appendix: literatuur	83
Gebruikte literatuur	83
De opkomst en ontwikkeling van het onderzoek naar Lean Six Sigma in Nederland	83
Referenties	85
Over de auteurs	89

Voorwoord

Dit boek is ontstaan uit de noodzaak om een opvolger te bieden voor onze eerdere uitgaven, *Six Sigma, stap voor stap* en *Lean Six Sigma, stap voor stap*, beide uitgegeven door Beaumont Quality Publications. Deze boeken zijn inmiddels uitverkocht en worden niet meer herdrukt. In de boeken stond de DMAIC-methode, gebaseerd op de vijf fasen Define, Measure, Analyze, Improve en Control centraal. Een praktijkgerichte stapsgewijze handleiding voor het toepassen van de DMAIC-methode voorziet ook nu nog in een behoefte voor projectleiders.

Bij het toepassen van het Six Sigma-verbeterprogramma worden projectleiders Green Belts of Black Belts genoemd. Dezelfde namen worden ook gebruikt voor het geïntegreerde verbeterprogramma Lean Six Sigma, omdat daar ook de DMAIC-methode gebruikt wordt. (Lean) Six Sigma Green Belts en Black Belts zijn herkenbare personen binnen organisaties, omdat zij door middel van de datagedreven DMAIC-methode tot spectaculaire procesverbeteringen komen. Woorden voor beroepen, functies en rollen zijn grammaticaal mannelijk, dus hebben we in dit boek de Green of Black Belt als hij/hem aangeduid.

Organisaties gebruiken typisch voor de benaming van deze experts verschillende aanduidingen, variërend van Operational Excellence, Business Analytics tot Continuous Improvement en meer. Net als hoe de aanduiding van de experts aan tijdgeest wordt aangepast, vindt in het vakgebied een doorgaande accumulatie van kennis en ervaring plaats in wetenschappelijke methoden, toegepast in een bedrijfskundige context. Dat betekent dat basale technieken in de DMAIC-methode al een tijdje bestaan, maar ook dat er met de ontwikkelingen op het gebied van data, computervermogen en geavanceerde statistiek nieuwe methoden beschikbaar komen. Dit boek biedt een duidelijke structuur voor datagedreven procesverbetering, met daarin de plaats van zowel fundamentele als meer recente methoden en technieken.

Het boek begint met een inleidend hoofdstuk waarin de geschiedenis van de DMAIC-methode in perspectief wordt geplaatst. Daarna volgen vijf hoofdstukken waarin we de fasen bespreken en een stappenplan bieden om de fasen af te ronden. In elk hoofdstuk hebben we een sectie toegevoegd waarin we aangegeven wat kunstmatige intelligentie kan toevoegen.

Wij danken uitgeverij Van Haren voor de mogelijkheid dit boek te publiceren. Tevens danken wij onze (oud-)collega's van IBIS UvA die doorgaans als promovendus en/of adviseur hebben bijgedragen aan de wetenschappelijke en praktijkgerichte onderbouwing van de DMAIC-methode die in dit boek beschreven is. We noemen in alfabetische volgorde: dr. Thomas Akkerhuis, prof. dr. Søren Bisgaard, dr. Tashi Erdmann, dr. Rob Goedhart, prof. dr. Edwin van den Heuvel, prof. dr. Jaap van den Heuvel, dr. Leo Huberts, dr. Benjamin Kemper, prof. dr. Chris Klaassen, dr. Henk de Koning, dr. Alex Kuiper, dr. Gerard Niemeijer, prof. dr. Kit Roes, dr. Werner Schippers, dr. Marit Schoonhoven, dr. Albert Trip, dr. Thijs Vermaat, dr. Wessel van Wieringen en dr. Inez Zwetsloot.

1 De geschiedenis van de DMAIC-methode

De afkorting DMAIC staat voor Define-Measure-Analyze-Improve-Control en is al vele jaren de toonaangevende kwaliteits- en procesverbetermethode in de industrie en dienstverlening. Voor de geschiedenis van deze verbetermethode is het logisch om te beginnen met de ontwikkelingen die hebben plaatsgevonden sinds de eerste industriële revolutie in de achttiende eeuw in Engeland. Daarvoor bestond 'industrie' in kleine vorm, en was de productie op een lokale markt gericht. Producten werden gemaakt door ambachtslieden die werkzaam waren in kleine werkplaatsen, en verkocht aan klanten uit de buurt. Gezellen leerden het vak van hun meester terwijl ze hem dienden en ondersteunden. In veel Europese streken waren vakmensen georganiseerd in zogenoemde gilden, die op verregaande wijze bepaalden hoe en wat gefabriceerd werd. Efficiëntie was nauwelijks onderwerp van gesprek. Kwaliteit werd gegarandeerd door de reputatie van de betreffende vakman, door regelgeving van het gilde en door inspectie van de klanten.

De eerste twee industriële revoluties (1760-1920)

Vanaf halverwege de achttiende eeuw kwam een nieuw industrieel systeem op: de fabriek. Industrialisatie vond met name plaats in de textiel- en aardewerkindustrie. Men gebruikte water en stoomkracht om de productie te mechaniseren en dit leidde tot grote volumes en hoge productiviteit. Een tweede industriële revolutie vond plaats in de tweede helft van de negentiende eeuw en het fabriekswezen verspreidde zich vanuit Engeland naar andere landen in Europa en de Verenigde Staten. Naast stoomkracht en ijzer, deden elektriciteit en staal hun intrede. Dit tijdperk kenmerkte zich door talloze revolutionaire uitvindingen, zoals gloeilampen, de auto, fotografie, telegrafie, vliegtuigen, radio en film.

Begin twintigste eeuw brak de Verenigde Staten met de Europese fabricagetraditie, in de zin dat planning en sturing werden gescheiden van uitvoerend werk. Het gehele fabricageproces werd opgesplitst in overzichtelijke, opzichzelfstaande taken. In 1911 publiceerde Frederick W. Taylor *The Principles of Scientific Management* en werd hiermee de vader van het wetenschappelijk management. Productiviteitsverbetering werd gerealiseerd door zorgvuldig te meten en te observeren hoe iedere taak werd uitgevoerd. De basisgedachte van Taylor was om nooit aan te nemen dat de huidige manier van werken de beste manier is.

Daarnaast werd in die tijd het systeem van massafabricage door Henry Ford in de praktijk gebracht. In 1913 introduceerde hij de eerste assemblagelijijn, waarmee hij brak met de beperkingen van schaalgrootte en lage productiviteit van batch- en enkelstuksproductie. In de daaropvolgende jaren zorgde Ford voor kostenmarginalisatie van auto's door schaalgrootte en extreme standaardisatie (alle kleuren waren toegestaan als het maar zwart was!) uit te buiten.