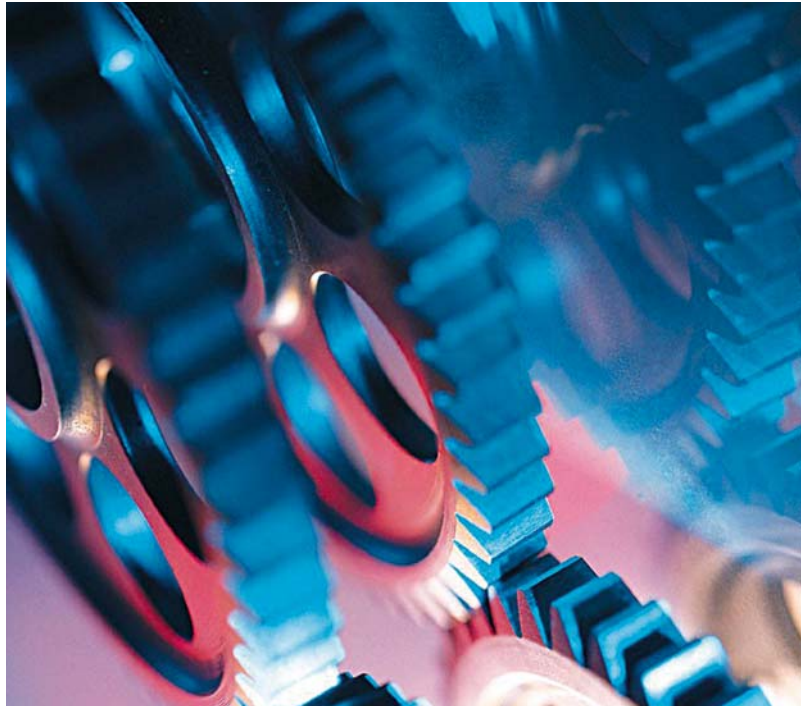


Meebewegen in plaats van tegensturen

Wat is Six Sigma? (deel 1)

Eind jaren tachtig werd bij Motorola al gestart met Six Sigma. De grote doorbraak ontstond toen Jack Welch in 1995 bij General Electric voorschreef dat alle eenheden voor 2000 Six Sigma moesten hebben bereikt. Hij investeerde miljoenen in het opleiden van medewerkers en claimde later miljarden dollars te hebben verdiend. Daardoor wordt in vele directiekamers Six Sigma gezien als een nieuwe hefboom om grote verbetering te bereiken. En met succes! In het eerste deel van deze serie meer hierover.

Bert Visser en Albert Trip*



Er zijn veel boeken geschreven over de concepten, de aanpak en de organisatie van Six Sigma. Wij beperken ons in dit artikel tot de belangrijkste aspecten en consequenties voor asset management¹. Het programma heet Six Sigma, omdat met 6s eigenlijk bedoeld wordt, zes keer de standaardafwijking. Six Sigma streeft een ambitieus doel na om de kwaliteit van een product, een proces of een transactie dramatisch te verbeteren. In dit artikel de hoofdlijnen van Six Sigma. Voor meer details zie het boek *Six Sigma, stap voor stap*, van prof. J.M.M. Does.



* Bert Visser is managing director van Kepner-Tregoe in Nederland.



* Albert Trip is senior consultant bij het Instituut voor Bedrijfs- en Industriële Statistiek (IBIS UvA). IBIS UvA is een onderdeel van de UvA.

Excellent produceren

Bij Six Sigma worden de kwaliteitseisen bepaald op grond van de specificaties van de klant. De toegestane toleranties kunnen grafisch worden weergegeven met de upper en lower specification limits (de LSL en USL).

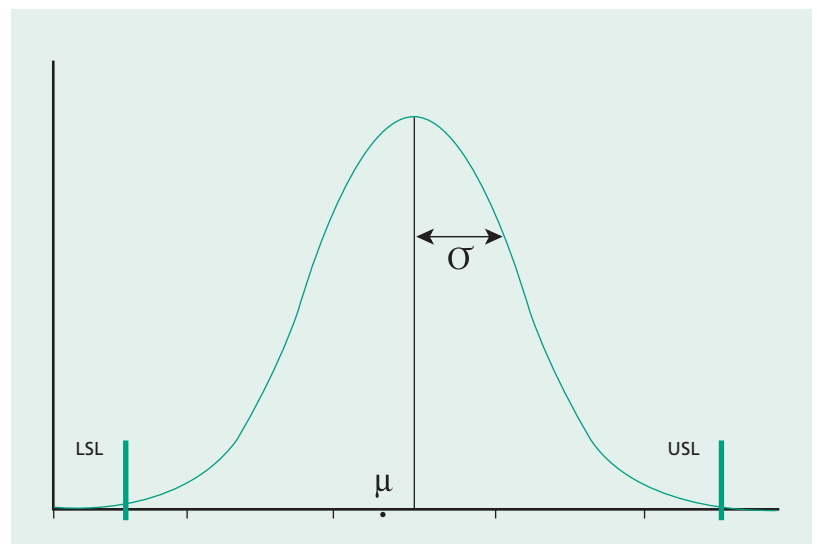
Het is niet mogelijk om een product met precies dezelfde kwaliteit te produceren. Wel kan altijd een specifieke waarde worden nagestreefd, waardoor een kwaliteitskenmerk van een product de ene keer iets beter en soms

iets slechter is. Een kwaliteitskenmerk is dus onderhevig aan variatie. Deze variatie laat zich vaak weergeven als een normale verdeling. Er ontstaat dan een grafiek met de streefwaarde μ in het midden. De mate van spreiding wordt weergegeven door de standaardafwijking, het symbool σ (sigma). Produceren volgens Six Sigma betekent dus dat gewaarborgd kan worden dat de spreiding in kwaliteit zo gering mogelijk is en dat

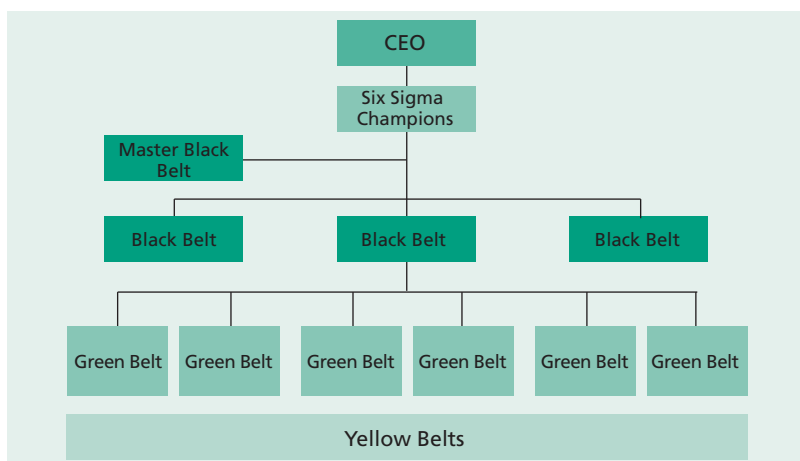
hooguit in 3, 4 van de 1 miljoen gevallen buiten de gewenste specificatiegrenzen geproduceerd wordt ofwel excellent produceren.

Alleen feiten

Een directie die Six Sigma ondersteunt, beseft dat er geïnvesteerd moet worden in kwaliteit van mensen, machines en methoden. Structureel worden tijd en middelen vrijgemaakt voor verbetering. Dit alles



Figuur 1. De normale verdeling met de twee specificatiegrenzen LSL en USL



Figuur 2. De organisatie van Six Sigma

vanuit het besef dat de baten nog omvangrijker zijn. Voorafgaand aan elk verbeteringsproject worden de baten nauwgezet gekwantificeerd en voortdurend gemeten. Het verbeterproces wordt heel systematisch en zeer gedisciplineerd ingericht volgens het zogenaamde Six Sigma Breakthrough Cookbook. Die aanpak onderscheidt vijf fasen, namelijk define, measure, analyse, improve en control, afgekort als DMAIC.

Een Six Sigma verbeteringsproject vereist dat nauwkeurig en ook gedisciplineerd gewerkt wordt. Daarbij staat de integriteit van data centraal. Zonder harde feiten mogen geen conclusies worden getrokken. Er moeten dus relevante gegevens worden verzameld, die zorgvuldig worden geanalyseerd en geïnterpreteerd. Om de kans op subjectieve, foute of voorbarige conclusies te elimineren, worden alle bekende principes van 'meten is weten' toegepast. Zonder rationale analyse, robuuste meetmethodes en statistische technieken worden geen betrouwbare conclusies getrokken.

Strakke projectorganisatie

Een gedisciplineerde aanpak betekent ook dat een Six Sigma project volgens de regels van projectmanagement wordt gespeeld. De verschillende spelers in dat spel hebben hun eigen naam. Zo heet de opdrachtgever de 'champion'. Hij stelt de noodzaak vast, neemt de go/no go beslissingen en draagt zorg voor voldoende budget en resources op het project.

De 'black belt' treedt op als projectmanager en gaat het commitment aan

om het project volgens de Six Sigma uitgangspunten en fasen te laten verlopen. Hij weet ook welke methodische aanpak gekozen moet worden om alle vraagstukken effectief aan te pakken. Hij kan gebruikmaken van 'green belts' die dezelfde functie vervullen, maar vaak minder ervaren

zijn. Tenslotte zijn er de 'yellow belts'. Zij zijn de inhoudsdeskundigen. Hun kennis en ervaring wordt tijdens het project gemobiliseerd om tot een goed resultaat te komen. Zij beheersen de Six Sigma aanpak in beperkte mate, maar afdoende om effectief hun bijdrage te kunnen leveren.

Voor veel organisaties is dit een grote stap. Eenvoudigweg omdat de betrouwbare basisgegevens ontbreken. Productieprocessen worden dan op basis van 'vakmanschap' en gevoel bedreven. Elke monteur of operator heeft zijn eigen werkwijze en weet problemen door 'vakmanschap' en zijn persoonlijk ervaring te corrigeren. Die cultuur hoort dus absoluut niet bij Six Sigma. Bedrijven die deze ad hoc cultuur koesteren, verdedigen zich nogal eens met het argument dat Six Sigma alleen geschikt is voor andere bedrijven ('wij zijn uniek, wij hebben geen massaproductie'). Dit zijn natuurlijk drogredenen, zoals het veelzijdige bedrijf General Electric bewijst. In plaats van energie te steken in het opponeren van een bewezen goede methode, zou die energie veel

beter kunnen worden besteed aan het zetten van een eerste stap naar Six Sigma. Standaardiseren, beheersen van veranderingen en systematisch verzamelen en analyseren van relevante gegevens is ook een vorm van vakmanschap. En wel een die voortbouwt op traditionele vakmanschap.

Belangrijke principes

Alvorens wordt ingegaan op de betekenis van Six Sigma voor asset management worden eerst een aantal basale principes behandeld. Six Sigma maakt gebruik van principes en methoden uit de industriële statistiek die in de loop der jaren hun nut in kwaliteitsmanagement hebben bewezen. Een observatie van één van de baanbrekende figuren op dit terrein, W. Edwards Deming, is het leidende principe van Six Sigma: 'Als ik alles wat ik ooit onderwees zou moeten samenvatten in twee woorden, dan zou ik zeggen: reduceer variatie.' Met

'Zonder harde feiten mogen geen conclusies worden getroffen'

andere goeroes, zoals Juran en Taguchi, heeft Deming namelijk de schadelijke invloed van variatie op allerlei vormen van kwaliteit onderkend. Variatie kan op verschillende manieren tot uiting komen:

- intern in de organisatie (uitval, ongeplande stilstand, herbewerkingen);
- extern (klantenklachten, retourzendingen, leveringsproblemen, overschrijding milieueisen);
- in preventieve maatregelen (keuringen, proefseries, opleiding en training);
- inspectie (keuringsdienst, controle van toelieferingen).

De totale activiteiten die hiermee gemoeid zijn, vormen, de 'verborgen organisatie'. De kosten daarvan bedragen in het algemeen 10 tot 25 procent van de totale omzet. Het mag duidelijk zijn dat daar veel in te verdienen is.

Twee soorten

Bestrijden van variatie is zo belangrijk dat uitgebreid is bestudeerd hoe dat moet. Essentieel is dat twee soorten

variatie moeten worden onderscheiden. Enerzijds is er ruis, altijd aanwezig en door allerlei kleine invloeden bepaald. Door ruis presteert een proces soms iets beter dan het gemiddelde presteert en op andere momenten net iets minder. Anderzijds zijn er echte verstoringen in het systeem, en daar zijn speciale oorzaken voor aan te wijzen. Gelukkig treden ze zelden op, maar hun invloed is groot. Een proces dat af en toe door speciale oorzaken van variatie getroffen wordt, is onvoorspelbaar. Van tevoren is namelijk niet bekend wanneer het weer zover is. Voor managers zijn dergelijke processen een ramp en zij zullen er naar streven om die verstoringen te elimineren. Als dat is gelukt, blijft alleen nog ruis over. Ook ruis zorgt voor variatie, maar die is tenminste beheerst en de grenzen van de procesvariatie zijn aan te geven. Als er alleen maar ruis is, kunnen de uitkomsten van het proces met de grafiek van figuur 1 worden beschreven: vaak is dat een normale verdeling met gemiddelde μ en standaardafwijking σ . Met SPC (de Engelse afkorting voor statistische procesbeheersing) hebben we een methodiek in handen om de twee soorten variatie te onderscheiden, en om onbeheerste processen beheerst te maken (Does et al. 1996). De belangrijkste techniek van SPC is de regelkaart (zie figuur 3).

Met behulp van een regelkaart wordt het proces gevolgd in de tijd en door twee grenzen worden de uitersten van de ruis aangegeven. Deze grenzen zijn bepaald aan de hand van het proces zelf: ze liggen op afstand 3σ

van het gemiddelde μ . Ze worden regelgrenzen genoemd omdat een overschrijding betekent dat in het proces moet worden ingegrepen (soms kan dat door bij te regelen). De variatie is dan zo groot, zo afwijkend van wat gewoon is, dat er wel iets speciaals aan de hand moet zijn. Waarschijnlijk is een speciale oorzaak de boosdoener.

Twee reacties

Om de variatie van een proces te verminderen, moet direct op een *speciale oorzaak* worden gereageerd. Er is iets gebeurd dat ingrijpt op het proces, en de kop in het zand steken lost dat probleem niet op. Een directe ingreep is dus nodig en wie kan dat nou beter dan degene die het proces voert? SPC is daarom ook gericht op het verschaffen van hulpmiddelen aan procesoperators om te zien dat er iets is gebeurd, om uit te zoeken wat er is gebeurd, en om vast te stellen wat er moet gebeuren om de situatie weer te herstellen. Maar omgekeerd is het ook belangrijk om niet in het proces in te grijpen als er 'niets' aan de hand is. Want reageren op ruis heeft schadelijke effecten: de variatie neemt juist extra toe.

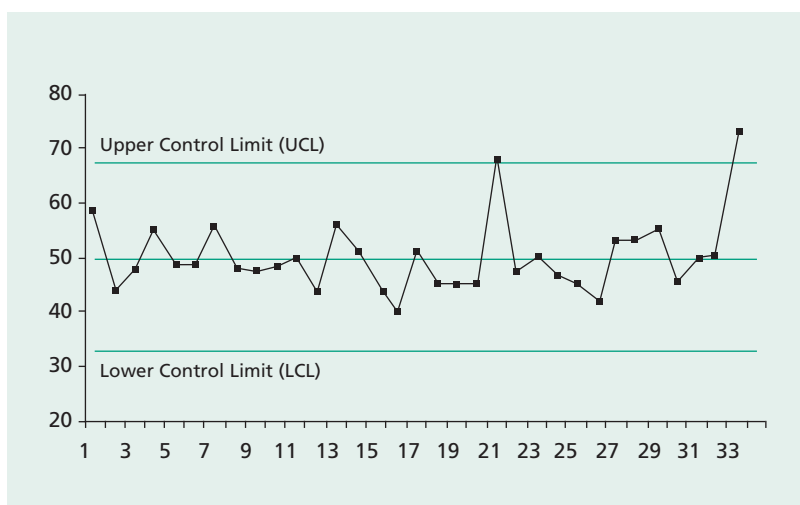
Moeten we dan maar van een beheerst proces afblijven? Dat is toch in tegenspraak met Demings les van *variatiereductie*? Inderdaad, ook de variatie van een beheerst proces moet kleiner, en daar komt precies één van de belangrijkste extra's van Six Sigma om de hoek kijken. Want nu is het niet meer de operator aan de lijn die de hoofdrol kan spelen. Om ruis te verminderen, moet het hele traject van analyseren en verbeteren worden

doorlopen. Op basis van vakkennis worden potentiële invloedsbronnen geïnventariseerd, waarna met statistische technieken zoals Design Of Experiments systematisch wordt onderzocht welke de belangrijkste zijn. Door die aan te pakken kan de variatie worden verminderd. Dat is dus iets heel anders dan op basis van een enkele meting actie ondernemen. Een beheerst proces verbeteren kost bloed, zweet en tranen – terwijl de verbetermogelijkheden in een onbeheerst proces nog wel eens als laaghangend fruit worden gezien.

Capability

In principe kan elk proces worden verbeterd, er is immers altijd spreiding. Maar het economische plaatje bepaalt de wenselijkheid. Het is natuurlijk altijd wenselijk om een onbeheerst proces stabiel te maken, want een speciale oorzaak van variatie komt altijd op een moment dat het even niet past (Murphy's Law). Maar of het zin heeft om energie te stoppen in het verbeteren van een beheerst proces hangt af van de revenuen (denk maar eens aan de verborgen organisatie). In plaats van een mooi kostenplaatje, kan ook op basis van de process capability een indicatie worden verkregen van de wenselijkheid van verdere verbeteringen. Een process capability index is een maat die de eisen op het proces vergelijkt met de mogelijkheden ervan. Een bekende index is C_p die wordt uitgedrukt in de volgende formule:

$$C_p = \frac{\text{breedte van het tolerantiegebied}}{\text{breedte van het proces}} = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$



Figuur 3. Regelkaart van een onbeheerst proces²

¹In dit artikel spreken wij consequent over assets en asset management. Assets zijn de fysieke technische bedrijfsmiddelen die nodig zijn voor het uitvoeren van de bedrijfsprocessen. Een asset manager beoogt de assets, in alle levensfasen, af te stemmen op eisen vanuit het bedrijf, tegen zo gering mogelijke integrale kosten. Onderhoudsmanagement is dus maar één aspect van asset management.

²Figuur 3 is zo getekend dat teller en noemer van C_p ongeveer even groot zijn. De C_p is dan ongeveer 1. In de terminologie van Six Sigma heeft zo'n proces '3 σ kwaliteit'. Naarmate het proces beter presteert, zal C_p toenemen. En bij de waarde $C_p = 2$ heeft het proces 'Six Sigma kwaliteit' bereikt.