

Børsen  
BASIC

ANE STORM RY

NINA SCHWARTZ

MIKKEL KETIL

# SIX SIGMA

# Indhold

**Forord 9**

**Indledning 11**

## **1. Six Sigma i et større perspektiv 15**

- Six Sigma i forhold til andre kvalitetsmetoder 18
- Forskelle og ligheder mellem Lean og Six Sigma 22
- Fra et statistisk mål til en ledelsesfilosofi 24
- Six Sigma som et statistisk mål 25
- Derfor gør Six Sigma en forskel 29
- Statistisk tænkning og Six Sigma 35
- De tre grundlæggende metoder i Six Sigma 36

## **2. Den klassiske DMAIC 40**

### **3. Define – projektet defineres 44**

- Projektbeskrivelsen 45
- Voice of the Customer 57
- Proceskortlægning 64

### **4. Measure – fremskaffelsen af data 73**

- Målinger og data 76
- Undgå faldgruber ved målinger 84
- Dataindsamlingen 85
- Variation i dataindsamlingsprocessen 102

Prioritering af indsatsen	104
Beregning af processens baseline	106
Flere kolleger bliver involveret	110

## **5. Analyze – afklaring af problemet 113**

Six Sigma som statistisk tænkning	114
Rammerne for Analyze	118
De forskellige indgangsvinkler til analysearbejdet	120
Identificere og formulere årsager – brugen af de to døre i Analyze	121
Datadøren	122
Procesdøren	131
Verifikation af mulige årsager	142
Kvantificering af årsagerne	142

## **6. Improve – find løsninger 146**

Målet for forbedring	148
Generer løsninger på problemet	155
Vælg løsninger – syntese	161
Præsentation af løsningsforslag for ledelsen	174
Implementeringsplanlægning	175
Forandringsledelse	181
Opsamling på Improve-fasen	184

## **7. Control – forandringerne forankres 190**

Procesovervågning – proceskontrol	192
Dokumentation	201
Vidensdeling – gør det alment kendt	219

## **8. I gang med at implementere Six Sigma 213**

The soft stuff is the tough stuff – det handler om mennesker	213
Et fælles sprog	217
Forankring – den virkelige udfordring	220

**9. Six Sigma og den organisatoriske virkelighed 224**

En velformuleret strategi 224

En engageret ledelse 225

Projektportefølje 227

**10. Design For Six Sigma 229**

DMADV som projektmetode 231

Implementering af DFSS 235

**11. Procesledelse****– Business Process Management 236**Koblingen mellem Business Process Management og  
Six Sigma 237**12. Implementering af Six Sigma 244**

Implementeringsudfordringer og opmærksomhedspunkter 251

Six Sigma som en del af den daglige drift 256

Projektudvælgelse – enkelt og alligevel svært? 258

**13. Six Sigma – “we ain’t seen nothing yet” 263****Forkortelser 266****Six Sigma-tabel 268****Litteratur 270****Indeks 272**

# 1 Six Sigma i et større perspektiv

Six Sigma-konceptet har sin oprindelse i Motorola. En flok af virksomhedens ingeniører besluttede sig i de tidlige 80'ere for at måle kvalitet ud fra fejl pr. en million muligheder. Der var brug for et bedre system til at styre produktionen med. Ved at tage udgangspunkt i den statistiske verdens budskab om at alle processer indeholder en vis variation, ønskede de at optimere hele produktionen. Der var således en erkendelse af, at det ikke er muligt at leve i en verden uden fejl. Der ville komme fejl på et eller andet tidspunkt – men det måtte være muligt at begrænse antallet af fejl. Det ultimative mål var at nå ned på en fejlrate på 3,4 fejl pr. en million muligheder eller 6σ (seks sigma).

Hos Motorola begyndte det under navnet *The Motorola Productions System*. Det var først da metoden for alvor begyndte at sprede sig, at navnet Six Sigma begyndte at tage form. Six Sigma hjalp Motorola til at spare mere end 16 mia. dollars ved at effektivisere deres processer. Dels ved at måle egne processers performance – og dels ved aktivt at arbejde med at løse de problemer, som hele tiden dukkede frem. Det er siden blevet til kernen i Six Sigma-tankegangen. Metoden betegnes ofte "DMAIC", som i dag er grundstammen i Six Sigma-metoden. DMAIC bliver gennemgået i de efterfølgende kapitler.

Historien om Motorolas succes spredte sig hurtigt. Så i starten af 1990'erne kunne det daværende AlliedSignal (nuværende Honeywell) med Lawrence Bossidy i spidsen også begynde at berette om flotte resultater med Six Sigma. Det lykkedes simpelthen for Bossidy at gennemføre en større turnaround af virksomheden, bl.a. ved at bruge Six Sigma. Lawrence Bossidy kom oprindeligt fra General Electric (GE) og kendte CEO Jack Welch. I 1995 var resultaterne i en verdensomspændende undersøgelse af kundetilfredshed ikke tilfredsstillende for GE, og stadig flere medarbejdere gav i interne undersøgelser tilbagemeldinger om, at det var muligt at gøre tingene

bedre. Det blev startskuddet til det, som GE siden hen kaldte “Verdens største kvalitetsinitiativ”. I stedet for primært at fokusere på vækst gennem opkøb blev det i stedet et vækstparadigme for at levere kvalitet i verdensklasse. Strategien bestod groft sagt af Six Sigma med en tilgang til kunder, som hed “Find, Win & Keep”, og man ville stile efter at være nummer et eller to på verdensplan inden for alle de områder, hvor GE valgte at investere. Da Jack Welch siden hen trak sig tilbage som CEO, fortalte han selv, at beslutningen om at implementere Six Sigma nok var en af de allervigtigste beslutninger, han havde taget – og som han var stolt af at have taget.

I det øjeblik GE for alvor begyndte at implementere Six Sigma, begyndte metoden også at opnå væsentlig større udbredelse. Siden hen havde metoden så stor betydning for GE, at mange mennesker har en opfattelse af, at metoden er udviklet af GE. Men som den opmærksomme læser vil vide, så kan GE ikke tage den del af æren. De begyndte for alvor at implementere Six Sigma i 1997. Det betød, at der i første omgang blev uddannet 30.000 medarbejdere i Six Sigma-programmet. Alene det første år gik GE fra at færdiggøre 200 projekter til 3.000 projekter med en gennemsnitlig varighed på 7 måneder. Regningen på 200 mio. dollars ved at investere så massivt i Six Sigma var stort set allerede tjent ind det efterfølgende år. 170 mio. dollars var tjent ind alene på omkostningsbesparelser som følge af Six Sigma-implementeringen (Jack Welch, *The GE Way Fieldbook*, s. 128).

Ved implementeringen i GE blev to parallelle strategiske spor udstukket for Six Sigma. Dels var der behov for at udvikle en strategisk forståelse af selve metoden – koblet til selve Six Sigma som metode. Der var simpelthen behov for at skabe et sammenhængende teoretisk og metodisk billede af, hvad Six Sigma var. Det skulle bruges til at skabe et fælles sprog og en fælles metodeudvikling på tværs af GE. Det var således en ren teknisk metodeudvikling – i forhold til de tanker, som Motorola oprindeligt havde taget spade-stikket til. Ydermere var der den interne organisatoriske rejse, som blev et organisatorisk paradigmeskift i GE. Ledelse, daglig kvalitet og strategisk forretningsudvikling skulle kobles sammen, så man ville få størst mulig glæde af de resultater, som Six Sigma skabte. Desuden var der brug for, at de ledere, som fik ansvar for at trække GE i en helt ny retning fra opkøb til kvalitet, rent faktisk ville være i stand til at gøre dette. Og derfor blev Six Sigma også hurtigt en meget effektiv karrierevej inden for GE. Disse to ting – om metodeudvikling og ændret organisatorisk fokus – kan ses hver for sig, men hænger i praksis tæt sammen. Det var det store fællestræk, som gjorde

den radikalt store forskel. Kun fordi GE var i stand til at vise markante resultater, fik metoden også hurtigt stor opmærksomhed både internt og eksternt.

Således blev Six Sigma gennem slutningen af 90'erne udviklet fra at være en projektmetode og et statistisk mål til at være en af de mest forankrede tankegange for alle ledere i GE. Helt bevidst blev noget nær alle ledertalenter skolet inden for Six Sigma-forståelsen. På denne måde ville det være muligt både at opkøbe eksisterende og bygge nye virksomheder – baseret på fuldstændig den samme forståelse af problemerne. Der blev skabt et fælles sprog på tværs af GE's organisation, verdens største konglomerat. Denne udvikling kom selvfølgelig ikke fra den ene dag til den anden. Det skal ses som en rejse, hvor målet for Six Sigma til dels var ukendt – og hvor det var de faktiske erfaringer, som var med til at sætte retningen. Der var imidlertid et fast mål – nemlig et fortsat krav om en tocifret procentuel årlig vækst på indtjeningen. Six Sigma var med til at sikre, at dette mål forblev realistisk.

I starten (1996-97) blev Six Sigma set som en metode til at løse problemer i processer. Det var på det tidspunkt de interne produktionsprocesser, som i første gang omgang blev forbedret. Hurtigt bredte metoden sig også til de dele af GE, som tilbød serviceydelser, varetog den interne administration etc. Det betød, at der i stadig større grad var brug for at forstå selve arbejdsgangene, og hvorledes de menneskelige ressourcer spillede ind. Det var ikke nok med data og statistiske måleværktøjer. Six Sigma-ressourcerne begyndte nu også at tage Business Management-tilgangen med. Ligesom selve forandringsledelsesdelen kom til at fylde mere i uddannelsen af Six Sigma-ressourcer. Dermed var Six Sigma ikke længere helt som i Motorola. GE brugte deres egen metode CAP (Change Acceleration Process) som den "bløde" værktøjskasse. Det blev en bestanddel af Six Sigma-forståelsen – vel vidende at CAP-metoden egentlig var udviklet til brug ved overtagelse af andre virksomheder.

Udviklingen af Six Sigma fortsatte henover tid. Den stadig større forståelse af, hvor afgørende det var, at medarbejderne rent faktisk bakkede op, betød, at Six Sigma nu blev skrevet direkte ind som en del af GE's værdigrundlag. Det blev et aktiv, som også GE's mest loyale kunder kunne få glæde af. Initiativer omkring pricing, digitalisering etc. blev alle bygget op omkring Six Sigma-filosofien. Det helt store mål blev sat omkring årtusindskiftet, hvor både Jack Welch og hans efterfølger, Jeff Immelt, snakkede om en Six Sigma-DNA. Målet var således, at der i løbet af tre år skulle være 40 % af de tre øverste ledelseslag i GE, som havde praktisk Six Sigma-erfaring bag sig. De

skulle ikke bare have et kursusbevis. De skulle gennem minimum et par år have arbejdet aktivt med Six Sigma-projekter.

Kan Six Sigma gøre nøjagtig det samme for en hvilken som helst anden organisation? Det er ikke sikkert. Six Sigma har givetvis gjort sin entré på et tidspunkt, hvor organisationen var klar til det. Måske kunne andre metoder havde givet nøjagtig lige så gode resultater. Allerede fire-fem år efter implementeringen af Six Sigma var GE i stand til at vise en Six Sigma-benefit på 20 mia. kr. – eller hvad der svarede til ca. 40.000 kr. pr. medarbejder. Det kunne måske lige så vel skyldes stringent ledelse, udvikling af et fælles sprog, store uudnyttede potentialer etc. Der er imidlertid ingen tvivl om, at Six Sigma har en række fordele, som bestemt har været med til at sætte scenen for GE's fortsatte vækst. Der ligger rundt omkring i metoden en række ting, som hver især ikke har den store betydning, men når de kobles sammen, skabes der en væsentlig større kraft. Lad os dykke ned i nogle af de forhold for derefter kort at præsentere en række af de metoder, som siden hen er blevet knyttet til den brede opfattelse omkring Six Sigma.

### **Six Sigma i forhold til andre kvalitetsmetoder**

Lad os straks sige det: Six Sigma bygger på gamle kendte og afprøvede arbejdsredskaber fra andre kvalitetsmetoder som SPC, TQM, Lean, ISO m.fl. Så det er ikke redskaberne i sig selv, der giver Six Sigma styrke. Styrken er snarere den holistiske tilgang til processerne. Endvidere er der en betydelig anvendelse af økonomiske termer, som er med til at sikre opmærksomhed fra organisationens ledelse. Det skal også allerede nævnes nu, at Six Sigma har et meget fremadrettet fokus. Særligt set i modsætning til de tidlige ISO (International Organization for Standardization) -tilgange, som traditionelt set har repræsenteret en mere reaktiv tilgang.

Six Sigma er en metode, som i stor udstrækning er med til at imødekomme de udfordringer, der opstår, når kvaliteten skal forbedres, og som samtidig angiver en retning for at løse typiske udfordringer i projektarbejde generelt. Six Sigma giver et bud på en bedre infrastruktur internt i virksomheden. Både til at varetage selve kvalitetsarbejdet og for de konkrete projekter. Modsat de andre kvalitetssikringsmetoder har Six Sigma en solid struktur med definerede roller og niveauer. Særligt gør sponsoren, der er projektejer og ansvarlig for et projekts kobling til forretningsstrategien, ofte en stor forskel. Gennem stadig flere uddannede medarbejdere og afsluttede forbedringsprojekter skabes der et fælles sprog på tværs af organisationen. Rele-

Six Sigma er en metode, som i stor udstrækning er med til at imødekomme de udfordringer, der opstår, når kvaliteten skal forbedres



vante medarbejdere involveres i det enkelte projekt, lige fra ledelsen til medarbejdere, som deltager i de centrale produktionsprocesser – og alle får samme referenceramme gennem Six Sigma. Endelig kommer der ofte en væsentlig bedre forståelse af kunderne og deres krav og forventninger til kvalitet. Det er kunderne, der definerer kvalitet og dermed i sidste ende også, hvornår der er tale om en fejlproduktion.

Sidst, men ikke mindst, så er der en helt særlig lokal fordel. I Danmark, og i resten af Norden for den sags skyld, er vi kendt for at have en kultur, hvor vi er vant til at arbejde tværfagligt og selvstændigt i teams. Som filosofi og metode passer Six Sigma således godt til det danske arbejdsmarked. Metoden kan fungere på tværs af alle afdelingstyper, funktioner og faggrupper. Det er procesforløbene, som er i fokus. Den har sit fokus på det meget aktuelle supply chain-princip, hvor det er kundens ordre, som trækker produktet/ydelsen igennem virksomheden.

Kvalitet er et fokus, som har været relevant gennem mange årtier, og der findes derfor mange metoder til at sikre og forbedre kvaliteten med. Tænk bare på TQM (Total Quality Management), BPR (Business Process Re-engineering) og Lean. Det er alle metoder, som på et givet tidspunkt er udviklet for enten at øge kundetilfredsheden, forbedre processer, optimere ressourceanvendelse eller begrænse fejl osv. Dermed er de potentielle konkurrenter, men de er også metoder, som på fin vis kan supplere hinanden i forskelligt omfang alt afhængig af den tilgang eller det perspektiv, som lægges ned over den givne metode. Det vil være meget relevant at koble metoderne i mange organisationer, hvor der allerede gennem en årrække er arbejdet med kvaliteten af de fremstillede produkter eller ydelser.

**TQM (Total Quality Management)** blev oprindeligt skabt til at sikre anvendelse af kvalitetsprincipper i hele organisationen, men TQM er ikke knyttet til bundlinjen eller cost-benefit-analyser. Den implicitte antagelse i TQM er, at med tilstrækkelig fokus på kvalitet og forbedringer vil lønsomheden følge. Succes i Six Sigma-metoden bliver derimod målt på både øget kvalitet (processens sigma-niveau) og i økonomiske og strategiske termer. Det er de økonomiske og strategiske gevinsters kobling til projektets succes, som adskiller Six Sigma fra de tidligere kvalitetsmetoder. TQM begrænser sig ofte til kun at have sit fokus på produktion og fremstillingsprocesser. Metoden inkluderede ofte ikke service, logistik, marketing og andre områder, som er kritiske i forhold til kundernes totale oplevelse af kvalitet.

TQM lægger i nogle virksomheder ansvaret for kvalitet i en enkelt afdeling, som nemt kommer til at virke som organisationens politi, der går og kontrollerer eller ændrer på de andre afdelingers hverdag. Det bliver således mere kvalitetsafdelingens ansvar end den enkelte medarbejders ansvar at leve op til kundens (både den interne og eksterne kunde) kvalitetsforventninger. Ansvaret kommer simpelthen til at ligge uden for den afdeling, som i princippet skal producere kvaliteten. Six Sigma fokuserer på at prioritere og løse specifikke problemer – udvalgt på baggrund af strategiske prioriteringer og gennem fokus på de processer, der forårsager de fleste fejl. Det betyder, at der gennem en fokuseret fejlrretning bliver en meget mere effektiv indsats og fremdrift end i TQM. Six Sigma er som metode meget mere tværfunktionel. Der tages udgangspunkt i en konkret proces – og går denne proces på tværs af flere afdelinger, så skal alle afdelingerne i princippet også være med til at løse problemerne.

**BPR's (Business Process Re-engineering)** mål er at forbedre processer. BPR opstod som følge af, at mange organisationer i slutningen af 80'erne og starten af 90'erne fik automatiseret en masse processer inklusiv de procestrin, som var overflødige. Ideen bag BPR var og er, at organisationer skal tage deres processer og "viske tavlen ren" for at skabe en ny proces, der kan udføre processen bedre og simple. Hermed ligger BPR tættere på Design For Six Sigma-metoden (DFSS), der typisk bruges, når en ny proces skal designes, eller en eksisterende proces skal re-designes fra bunden, for bedre at kunne opfylde kundekravene og gøre processen mere robust. Tager man en mindre radikal tilgang til BPR, ligner BPR Lean og Six Sigma, som nu er blevet mere anerkendte og anvendte metoder.

**ISO-standarderne** og Six Sigma har to forskellige formål. ISO er et Quality Management System, som har til hensigt at dokumentere kvalitet. Six Sigma er derimod en proaktiv kvalitetsstrategi og en metode til at forbedre processer. Der er dog ingen tvivl om, at de seneste ISO-standarder også har en stadig mere procesorienteret tilgang – og faktisk et krav om, at den enkelte organisation også skal have faste metoder til at optimere egne processer.

ISO medvirker til, at der skabes en fast template, der fungerer som guideline for, hvilke kvalitetsprocesser der bør være på plads. Der har imidlertid ikke været en vejledning til – eller værktøjer for – hvordan processerne bør se ud, eller metoder til at forbedre dem på. Til gengæld har Six Sigma som metode ikke en template til at evaluere en or-

ganisations overordnede ledelsesmæssige kvalitetsindsats. Netop en del, som ISO-tankegangen i den grad har været styrende for. Det er således vores påstand, at Six Sigma understøtter og komplementerer ISO-standarder på en meget effektiv og konstruktiv måde. Six Sigma kan hjælpe organisationer med at leve op til deres fastsatte ISO-krav. Til gengæld kan ISO hjælpe omkring dokumentation og vedligeholdelsen af proces management-systemer, der indeholder Six Sigma.

**CMMI (Capability Maturity Model Integration)** har fokus på, *hvilke* processer som organisationen bør have/implementere og ikke så meget på, *hvordan* de kan implementeres eller forbedres. Karl D. William har i *CMMI or Six Sigma: Does It Matter Which Comes First*.<sup>1</sup> i et studie af tre virksomheder vist, at Six Sigma kan forberede en organisation til arbejdet med de forskellige Capability Maturity Models<sup>2</sup> (CMMI). CMMI-tankegangen bygger på en organisatorisk udvikling, hvor organisationer kan certificere deres organisatoriske performance og modenhed på fem forskellige niveauer. William konkluderer, at det kan være en fordel at starte med at implementere Six Sigma, inden et CMMI-arbejde sættes i gang. Således vil Six Sigma-metoden sikre, at en organisation allerede vil have dokumenteret en række processer gennem projektarbejdet i stedet for at starte helt på bar bund. Målinger og analyser vil allerede være på plads hvilket for CMMI's vedkommende svarer til niveau 2. Ligeledes kan den kvantitative del af proces management samt formelt organiserede og kontinuerte forbedringsprocesser fungere svarende til både niveau 4 og 5! De tre virksomheder klarede den indledende certificering og havde fra begyndelsen af resultater, som mere mindede om den anden eller tredje runde af certificeringen. Desuden lå dataniveauet for alle tre organisationer over den generelle CMMI-benchmarking.

I interviews var repræsentanter fra alle tre virksomheder enige om, at Six Sigma-værktøjerne og *mindsettet* i høj grad havde bidraget til de gode resultater. Ens for dem var, at de kun havde brugt DMAIC-metoden fra Six Sigma, men de var også alle enige om, at deres CMMI-resultater, såvel som deres organisatoriske målinger, ville have været signifikant bedre, hvis de i tillæg havde trænet og anvendt Design For Six Sigma (DFSS). DFSS er en metode i Six Sigma-værktøjs-

1 <http://software.isixsigma.com>

2 Inden for CMM-området er der en række forskellige modeller, som vi ikke vil gå dybere ind i. CMMI som metode indeholder en række varianter, der forkortes CMM, BD-CMM, P-CMM, SA-CMM og SW-CMM. .

kassen, der anvendes når nye processer, produkter og ydelser skal designes (mere om det senere i bogen).

Det er således vigtigt for os at understrege, at Six Sigma og CMMI ikke er hinandens modsætninger eller overlappende. De supplerer og komplementerer hinanden, så anvendt sammen i den samme organisation – og med en stærk ledelse – er der grundlag for rigtig god synergi. Derfor kan man med stor fordel arbejde parallelt med metoderne i organisationen. Six Sigma kan kort sagt accelerere CMMI-implementeringen på alle modenhedsniveauer (*levels of maturity*).

### Forskelle og ligheder mellem Lean og Six Sigma

Lean bidrager, groft og forenklet sagt, ikke direkte til en øget kvalitet i produktionen. Lean er som metode mere skabt til at sikre en effektiv produktion – målt som en minimering af spild – og et optimalt flow med en minimal gennemløbstid. Leans fokus er at strømline processen, så der ikke er unødvendige procestrin eller arbejdsgange. Unødvendige forstået på den måde, at der ikke sker en egentlig værdiforøgelse af produktet på det konkrete procestrin. Det kan typisk være ventetid, kontrol af de producerede emner eller lignende, som strengt taget ikke er afgørende, og som ikke bidrager til den oplevede værdi hos slutkunden.

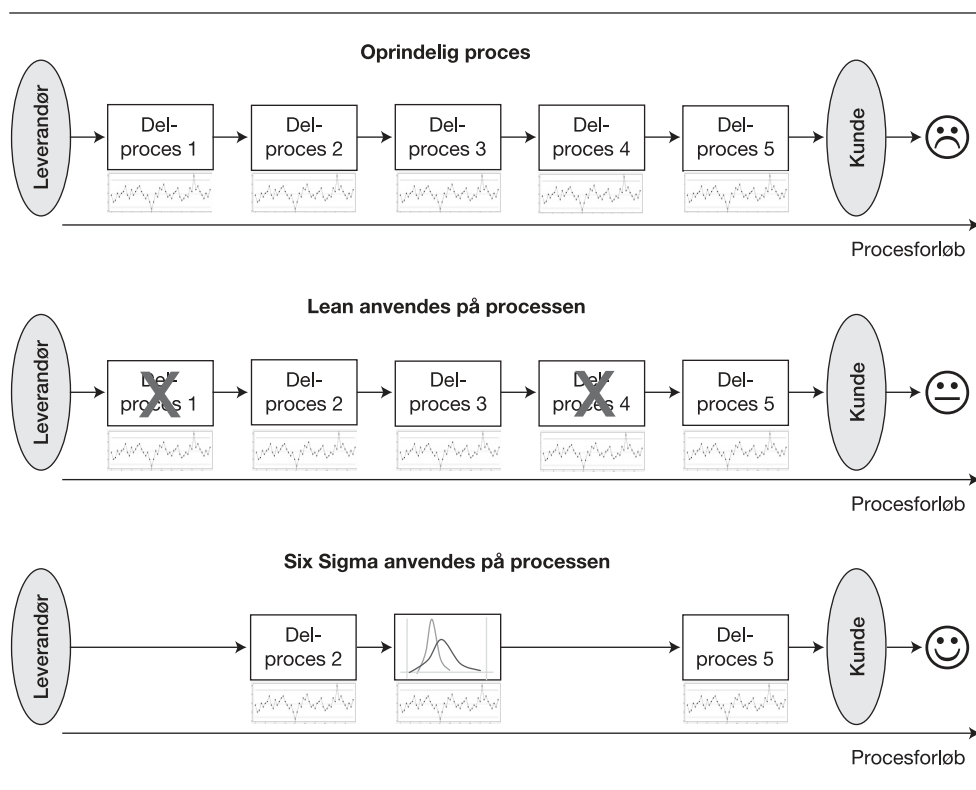
Six Sigma supplerer Lean ved at være i stand til at gå væsentligt mere i dybden i en mindre del af den samlede proces. Det vil typisk være der, hvor en enkelt del af processens variation er ude af kontrol og dermed laver fejlliverancer – men hvor det ikke er helt sikkert, hvori den grundlæggende årsag til problemerne består. Her bidrager Six Sigma med en tænke måde, som Lean ikke kan tilbyde.

I nedenstående figur er samspejlet mellem Lean og Six Sigma lidt forenklet illustreret. Til at starte med kortlægges processen, som er illustreret med den første proces. Gennem arbejdet med Lean opnår organisationen et overblik over sine processer. I anden omgang bliver processerne strømlinet (forenklet), og processer, som ikke er værdiforøgende for organisationens kunder, bliver fjernet. Det er illustreret i nedenstående figur, hvor procestrin 1 og 4 er fjernet – indikeret med krydser. Ved at få skabt de overordnede sammenhænge får organisationen processerne til at hænge bedre sammen, fordi det bliver tydeligt, hvor processerne er dårligt fungerende eller ikke bidrager med værdi til kunden. Det bliver med andre ord lettere at implementere Six Sigma, da man allerede kender processen og har overblik over den. Så lad os nu antage, at organisationen stadig har problemer med at overholde kundernes krav til kvalitet, (dvs. at man ikke har

Six Sigma supplerer Lean ved at være i stand til at gå væsentligt mere i dybden i en mindre del af den samlede proces

kontrol over variationen i processen). I det tilfælde vil Six Sigma ofte kunne hjælpe med at identificere, hvor i processen problemet skal findes, og give indblik i, hvordan det kan afhjælpes, og endelig i hvordan organisationen kan kontrollere, at problemet er løst.

Lad os antage, at det er i delproces 3, at der er stor procesvariation. Det er illustreret med den meget brede normalfordelingskurve, hvor Six Sigma ikke er anvendt. Efterfølgende, efter at årsagen til problemet er identificeret og løst, er processen kommet under kontrol, illustreret med den smalle normalfordelingskurve, der viser, at variationen nu er meget mindre, og midterpunktet er flyttet, så det nu stemmer overens med kundens krav. Man kan med andre ord sige, at Lean arbejder i bredden med processerne, hvor Six Sigma går i dybden inden for en delproces, men med meget mere avancerede statistiske værktøjer.



Figur 1: Koblingen af Lean og Six Sigma. Det er to procesværktøjer og -metoder, der komplementerer hinanden.

Set i forhold til den samlede organisations situation er det ligeledes relevant at skelne mellem, hvornår henholdsvis Lean og Six Sigma kan give de potentielt set største gevinster. Sat meget enkelt op, så er Lean en god metode til at starte forbedringsinitiativer. Hvis der traditionelt set ikke er tænkt så meget over processer i organisationen, så vil Lean ofte kunne give hurtige resultater med meget enkle værktøjer. Efterhånden som tiden går, og organisationens forståelse og evne til at styre egne processer stiger, vil det være relevant at opstarte Six Sigma-projekter. Six Sigma fungerer mest optimalt, hvis organisationen i forvejen har arbejdet med at dokumentere og forstå sine interne arbejdsgange og processer – og hvad processerne er i stand til at levere.

Jo mindre overblik man har over processen, jo mere vil Lean være berettiget og give det største udbytte. Men har man først et godt overblik over en sammenhængende proces, og har man problemer med variationen i processen, vil Six Sigma være bedst egnet til at løse problemet og derfor give det største udbytte. Hvis man kender begge metoder, vil det dog sjældent være en enten/eller-tilgang til processen, men snarere en både/og-tilgang.

### **Fra et statistisk mål til en ledelsesfilosofi**

I USA, hvor Six Sigma for alvor bliver benyttet af mange forskellige organisationer, har metoden gået sin sejrsgang på lige fod med Lean i Europa. Og der er stadig ikke tegn på, at Six Sigma er ved at miste momentum. Tværtimod er metoden nu taget i anvendelse i store dele af den offentlige sektor. Således er der både inden for sundhedsområdet og det amerikanske forsvar gode eksempler på implementering af metoden med efterfølgende gevinster i betydeligt omfang. Det taler for, at der er reelle gevinster ved at arbejde med metoderne på tværs af industrier, sektorer, brancher, funktioner etc.

Store internationale virksomheder som 3M, General Electric, Hewlett Packard, Nokia, Siemens og Hydro Texaco har allerede med stor succes implementeret Six Sigma på tværs af deres globale organisationer. Noget tyder på, at tendensen bliver den samme i Danmark. I hvert fald har danske virksomheder som LEGO, Grundfos, Novozymes, Danfoss, Rose Poultry, Novo Nordisk, Bang & Olufsen samt Vestas søsat Six Sigma-initiativer.

## Six Sigma som et statistisk mål

Six Sigma er tæt knyttet til den statistiske verden; til dels som et begreb, der fortæller noget om variation – eller standardafvigelsen – for den givne proces. Som tidligere nævnt svarer Six Sigma til at gøre det rigtigt i 99,99967 % af tilfældene eller, målt på en anden skala, at lave 3,4 fejl pr. en million muligheder. Formlen for at beregne antallet af fejl pr. en million muligheder er følgende:

$$\text{Antal fejl pr. mill.} = \frac{D}{N \times O} \times 1.000.000$$

Hvor:

D = Defekt (Defect), som er det antal gange, hvor en begivenhed eller vare ikke lever op til kundens forventninger.

N = Antal (Number), som er et givent antal producerede enheder eller leverede services; i netop den periode, hvor antallet af defects også er opgjort.

O = Mulighed (Opportunity), som er antallet af de fejlmuligheder, der er knyttet til den enkelte producerede enhed.

Når man har beregnet antallet af fejl, kan man finde den tilsvarende Sigma-værdi i Sigma-tabellen bagest i bogen. Om lidt kobler vi et konkret eksempel på denne formel, men lad os først skrive lidt mere om, hvad det egentlig er for en matematisk størrelse, som vi prøver at forstå.

Six Sigma er, som tidligere nævnt, en måleskala, som sammenligner output fra en proces med kundens forventninger. Six Sigma-metoden tager endvidere udgangspunkt i, at der altid vil være variation i en proces, men at idealet er at skabe så lidt variation som overhovedet muligt. Som kunder vil vi nu engang bare have det, vi forventer at få, og ikke varer, som ikke dur. Fx skal tog være der til tiden, det duer ikke, at de er forsinkede eller afgår for tidligt. Så med et mål om at være på 6 Sigma siger vi i princippet, at kundernes krav skal opfyldes i 99,99967 % af alle tilfælde. Det er meget ambitiøst i nogle processer, men bestemt ikke tilfredsstillende i andre processer. Hvis vi accepterede et mål på 99,9 % kvalitet, så ville vi have:

- Knap en time med usundt drikkevand hver måned.
- 32.000 hjerteslag, der springes over, pr. person pr. år.

Grundtanken er, at kunden ikke oplever middelværdien i processens output, men rent faktisk oplever selve variationen i outputtet. Tænk på offentlige transportmidler. Her har vi som kunder ikke glæde af at vide, hvorvidt de i gennemsnit kommer til tiden. Det er den konkrete oplevelse, som vi bedømmer ud fra. Kom toget til tiden? Ofte vil det jo være lige så galt, hvis toget afgår før tiden. Så er der en masse mennesker, som givetvis ikke vil nå toget. Fik jeg min bagage inden for et rimeligt tidsrum? Eller måtte jeg vente på både tog og siden hen også bagagen i lufthavnen? Som mennesker fortæller vi om de enkelte begivenheder – og har svært ved at forholde os til, at det i gennemsnit går godt.

En anden situation kunne være, at du sidder med en af dine gode venner på en dejlig restaurant. I får begge lyst til en steak, og tjeneren spørger, hvordan den skal steges. Han spørger altså til jeres forventninger og krav. Det er jo jer, der er kunderne. Din gode ven vil gerne bede om sin bøf gennemstegt, mens du selv vælger, at din bøf skal steges, så den stadig er rød. I venter spændte, og efter ca. 15 minutter kommer maden. I sætter, forventningsfulde, knivene i jeres respektive steaks. Så er der 8 sekunders pause, og I kigger begge op. I har begge fået en steak, som er medium. Kokken har altså valgt at lave den samme slags steak til jer begge. Uagtet at tjeneren havde spurgt om jeres forventninger. I har dermed fået to steaks, som er stegt som gennemsnittet/middelværdien, men ingen af jer er tilfredse. Ingen af jer har jo fået det, I bad om.

Eller tænk på de mange situationer, hvor vi på vores arbejde har kundespecifikke ordrer. Hvad ville der ske, hvis du pludselig besluttede, at kunderne godt kunne vente et par dage mere på deres ordre, end de egentlig regner med? Eller hvordan ville vi som forbrugere have det, hvis medicinproducenterne bare lavede samme gennemsnitlige dosis på lægemidler til henholdsvis børn og voksne? Langt de fleste organisationer indeholder masser af eksempler på steder, hvor variation bestemt ikke skal negligeres.

Historierne viser kernen i filosofien bag Six Sigma. Det drejer sig om at forme effektive processer, så de kan leve op til kundernes krav. Vel vidende at kravene også kan ændres over tid. Ved at kende sin proces bliver det muligt at styre variationen – og dermed bedre være i stand til at opfylde kundernes krav. Uagtet om det er for en ordreproducerende virksomhed eller en restaurant – eller det er på en virksomhed inden for procesindustrien. Tænk på, om vi som kunder



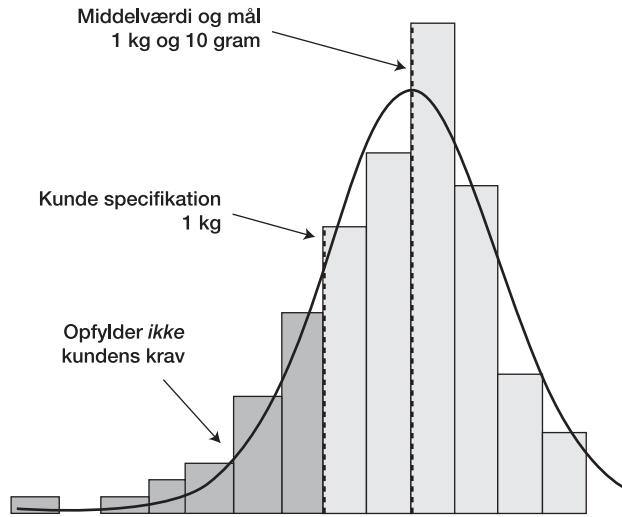
ville acceptere, at de pludselig kun ville lave blå biler, hvis vi egentlig havde bestilt en anden farve?

Alle kunder har en tolerance for, hvornår et output ikke er acceptabelt. Som forbrugere forventer vi, at der ikke er sten i det rugbrød, vi køber. Vi forventer, at den vare, som vi køber, ikke er fordærvet, når vi køber den, eller at der er den givne mængde, som står på pakken. Som forbrugere er vi ofte villige til at acceptere en vis variation i den givne mængde, men så snart variationen bliver for stor – specielt under den angivne mængde, som vi ønsker at købe – vil den ikke opfylde vores krav. Jo strengere krav kunden har til kvaliteten, jo mindre variation må der være i processens output. Det stiller med andre ord krav om, at processen skal styres bedre.

Nedenstående søjlediagram kunne illustrere variationen for vægt af rugbrødspakker. Søjlernes højde repræsenterer hyppigheden af en observation, dvs. hvor ofte en rugbrødspakke har en given vægt. Jo højere søjlen er, jo oftere er værdien for vægten af rugbrødspakken observeret. Variationen vil ofte følge en normalfordeling, som er illustreret med kurven. For at processen leverer et godt output, må middelværdien, dvs. den hyppigst forekommende værdi, være i overensstemmelse med kundens krav. Ofte vil kunden tillade en vis variation eller afvigelse fra dette krav, men kun til en vis grad. Tolerancen er ofte udtrykt som kundespecifikationer – eller grænser – hvor kunden ikke vil være tilfreds, hvis processen leverer et output, som ligger uden for kravene. Fx vil kunden forvente, at en rugbrødspakke på 1 kilo vil veje 1 kilo, så derfor har producenten sat som mål, at en 1 kg rugbrødspakke bør veje 1 kg og 10 gram. I nedenstående figur ses det således, at der er sket en del leveringer, som ikke lever op til kundens specifikationer også kaldet kundekrav i Six Sigma-metoden.

Kunden oplever med andre ord ikke middelværdien, kunden oplever variationen. Kunderne oplever, at de modtager fejlliverancer. Derfor er det ikke godt nok, at producentens middelværdi ligger inden for kundens krav, det er i princippet *hele* produktionen, som skal ligge inden for kundens krav, for at kunden er tilfreds med leverancerne.

Kunden oplever med andre ord ikke middelværdien, kunden oplever variationen



Figur 2: Søjlediagram og normalfordelingskurve, der illustrerer variationen i outputtet fra en rugbrødsproces.

Hvor godt processen fungerer, kan der beregnes en sigma-værdi på. I rugbrødseksemplet kunne det være 100 rugbrød over en periode på fx en uge, der udvælges som repræsentativ stikprøve for processen ( $N = 100$ ). Ud af de 100 rugbrød er der leveret (observeret) 5 rugbrød, som vejede mindre end 1 kg, dvs. der er observeret 5 fejlleverancer ( $D = 5$ ). Antal fejlmuligheder er kun én i dette tilfælde ( $O = 1$ ) – enten vejer det for lidt eller også gør det ikke, hvorved formelen og Sigma-værdien bliver følgende:

$$\text{Antal fejl pr. million} = \frac{5}{100 \times 1} \times 1.000.000 = 50.000$$

For at finde den tilsvarende Sigma-værdi, kan man slå op bagest i bogen, hvor der findes en Sigma-tabel. Det ses, at den tilsvarende Sigma-værdi er ca. 4 Sigma, hvilket er ganske flot for en almindelig produktionsproces. Et eksempel kunne være en virksomhed, som leverer små plaststøbninger som halvfabrikata til en række forskellige kunder. Alle leverancer sker som ordreproduktion, så kunderne selv bestiller varerne. Som ved alle andre leverancer er der mulighed for at lave fejl. I dette tilfælde kan fejl have flere dimensioner eller opstå på flere måder. Fx kan man forestille sig, at en kunde vil definere tre væsentlige behov/krav til en ordre på plaststøbningerne:

- 1) En plaststøbning skal kunne leveres inden for 30 dage.
- 2) Støbningerne skal være visuelt i orden – og alle med en visuel god overflade; dvs. vurderet som 4 eller 5 på en skala fra 1 til 5.
- 3) Plaststøbningerne leveres indenfor de aftalte specifikationer.

Fabrikken beslutter, at over en måned, hvor de leverer 3.000 leverancer (100 plaststøbninger pr. dag), måler de kvaliteten på 300 styk jævnt fordelt over hele måneden (10 styk pr. dag), svarende til 10 % af hele produktionen. Da målingerne er afsluttet, så er følgende håndt i stikprøven:

- 15 af dem leveres for sent.
- 5 af leveringerne bliver bedømt til 3 eller derunder for selve overfladen.
- 3 af plaststøbningerne stemmer ikke overens med de specifikationer, som er bestilt.

Beregningen vil se således ud:

$$D = 23 = (15 + 5 + 3) \text{ (antal fejl i alt)}$$

$$N = 300 \text{ (antal udtagne enheder)}$$

$$O = 3 \text{ (antal fejlmuligheder)}$$

$$\text{Antal fejl pr. million} = \frac{23}{3 \times 300} \times 1.000.000$$

Antal fejl pr. 1 million = 25.556 svarende til et Sigma-niveau på 3,45

Bemærk således, at virksomheden faktisk leverer en fin kvalitet – set i relation til deres forretningsidé. Var det imidlertid medicinalproduktion, ville vi alle være bekymrede ved tanken om disse fejlratere. Det er således en vigtig pointe, at der altid skal tages udgangspunkt i kundernes krav.

### Derfor gør Six Sigma en forskel

Hvorfor skal en organisation begynde at bruge tid og ressourcer på at arbejde med (endnu) en kvalitetssikringsmetode? Der er jo nok i forvejen. Er der så stor forskel på Six Sigma set i forhold til Total Quality Management, ISO, Just In Time, Lean etc.? Ja, der er forskelle. Lad os her trække et par af de helt centrale forskelle frem. Det er forskelle, som har betydning for en del af Six Sigmas fremmarch.

Samspelet mellem den virkelige og den statistiske verden.

Den bagvedliggende antagelse i Six Sigma, om at koble den statistiske tænkning til en meget jordnær og praktisk metode, er en af metodens absolutte styrker. Når vi i Define-fasen går ud og lytter til kunderne, hører vi, hvad problemet er – *et praktisk problem*. Fx toge- ne afgår ikke til tiden. I Define- og Measure-fasen får vi omformuleret det praktiske problem til *et statistisk problem*. Vi gør problemet målbart – vi får kunden til klart at definere, hvad der skal opfattes som en fejl, og det så specifikt, at det kan måles! Fx at det opfattes som en fejl, hvis toget afgår mere end 1 minut efter den planlagte afgangstid. I Analyze-fasen analyseres problemet statistisk, indtil vi har fundet frem til de grundlæggende årsager (Root Causes) til problemet. Når vi kender de reelle årsager, der forårsager problemet, har vi mulighed for, i Improve-fasen, at udvikle løsninger, der fjerner eller begrænser årsagerne til problemet. Vi udvikler således *en statistisk løsning* i improve-fasen. Til sidst implementeres løsningen, hvorved den statistiske løsning til et statistisk problem, ender med at blive *en praktisk løsning*. For ordens skyld kontrolleres det i Control-fasen, om den praktiske løsning nu også har løst problemet. Gennem denne fremgangsmåde sikres det, at problemet med meget stor sandsynlighed vil blive løst permanent, og at processen vil blive forbedret.

Et praktisk problem → Et statistisk problem → En statistisk løsning →  
Praktisk løsning

Der sættes tal på gevinsterne

Six Sigma-metoden er tæt knyttet til lønsomheden i virksomheden. Brugen af de økonomiske betragtninger kommer til udtryk på flere måder. For det første har det betydning, at der er fokus på organisationens processer. Er der ikke effektive processer, så vil der være spild af tid, råvarer, medarbejdere og andre ressourcer. Six Sigma er tæt knyttet til den økonomiske side af at drive en virksomhed. Alt dette spild vil Lean i sig selv også være med til at fjerne – men Six Sigma vil sikre, at der i det enkelte forbedringsprojekt sættes kroner og ører på gevinsterne. Det kan være de egentlige finansielt målbare gevinster, minimerede omkostninger, øget omsætning eller sparet tid (fx mindre betalt overarbejde, men samme produktionsmål). Det er imidlertid ikke alt, som man kan/skal sætte kroner og ører på, som for eksempel øget kundetilfredshed, større viden og forståelse for processen blandt medarbejderne m.m. Gevinster i denne størrelsesorden kan anskueliggøres som “Funny Money”, dvs. at man givetvis højst sætter

en skønnet værdi på udbyttet ved forbedringen – og at det er gevinster, som aldrig vil være at spore direkte på bundlinjen.

Ved at koble de økonomiske begreber på bliver resultaterne af dårlig kvalitet væsentlig mere synlige. Det betyder som regel også, at ledelsen i langt større grad begynder at interessere sig for kvalitet, som værende noget, der skal gøres noget ved – og ikke bare som noget, der skal registreres. Når tallene er kendt, vil det ofte også blive meget lettere at kommunikere til medarbejderne om, hvorfor kvalitet er vigtigt set med organisationens øjne. Enten mister vi en masse penge – eller endnu værre – måske går vi glip af mersalg, fordi produktionskapaciteten er begrænset. Og det producerede spild tager simpelthen tiden. Uanset om man som organisation vælger at implementere Six Sigma eller ej, er der gevinster at hente ved at blive mere bevidst om brugen af data – og meget gerne ved at sætte økonomi på de faktiske problemer.

Med registrerede data er det fx muligt at sige noget konkret om omkostningerne til fx reklamationer, ventetider og forsinkelser, tabt forretning fordi kunderne ikke er tilfredse, eller tabte ordrer fordi der ikke var ressourcer til at modtage og eksekvere ordren. Data kan sige noget om, hvor store de totale omkostninger forbundet med dårlig kvalitet i virksomheden er. Omkostningerne ved dårlig kvalitet inkluderer: inspektion, rework, dobbeltarbejde, frasortering, udskifning, tilbagebetaling, klagehåndtering, reparationer, udbetalte erstatninger, tabte kunder – eller bare et dårligere omdømme. Alle er de eksempler på omkostninger, som vil forsvinde/blive mindre, hvis kvaliteten ikke er et problem.

## Kunderne i fokus

Omdrejningspunktet i Six Sigma er kunderne. Six Sigma fokuserer på kundernes forventninger – og dermed på, hvad kunderne opfatter som de mest kritiske parametre for kvaliteten. Filosofien er meget enkel. Det er i sidste ende kunderne, som har glæde af produkterne, ydelserne etc. Det er derfor også disse kunder, som skal definere kravene til produktet. Det lyder som en fuldstændig naturlig tilgang til kvalitet. Desværre er det sjældent så enkelt. Alt for ofte defineres kvaliteten af enten dem, som udvikler produkterne, af gamle standarder, chefer eller medarbejdere. Det bevirker, at der opstår en risiko for, at det bliver andre kriterier, som kommer i fokus. Hvis man er i gang med at udvikle en scanner til at foretage mammografi, så må det afgørende være, at billedet bliver skarpt hurtigst muligt. Det gør ondt at få brystet presset sammen – og her vil det være

Omdrejningspunktet i Six Sigma er kunderne

knap så afgørende, hvordan knapperne er designet. En anden situation kunne være, at når man sagsbehandler en ansøgning, så skal processen designes, så kunden kan afgive de nødvendige oplysninger på en gang – og ikke skal forstyrres efterhånden, som sagsbehandleren får brug for dem.

Kundernes krav til en proces kan både kortlægges i forbindelse med det konkrete projekt og i forbindelse med større kundeundersøgelser. I dag gennemfører mange organisationer kundeundersøgelser – og disse resultater fungerer ofte som input til de forskellige Six Sigma-projekter. I selve DMAIC, som er forbedringsprojektforløbet i Six Sigma-metoden, fastlægges disse kriterier i det konkrete projekt. Hermed bliver virksomheden bedre til at tilpasse sig kundernes krav og forventninger inden for den pågældende delproces. Kunsten er derefter at finde og forstå de få afgørende elementer i processen, som påvirker variationen i kvaliteten mest. Så ikke alene giver metoden indsigt i processen, den giver også en viden om, hvordan processen kan styres og kontrolleres fremover.

### Kvalitet og økonomi går ofte hånd i hånd

Vælger man at lave besparelser uden at kende egne processer, så viser mange erfaringer, at det ofte fører til dårligere kvalitet. Et mere proaktivt fokus, hvor man fokuserer på at forbedre processerne frem for at fokusere på at reducere omkostninger, giver en helt anden effekt. Omkostningerne reduceres i takt med, at processerne bliver mere effektive – så man reducerer processpild og ineffektivitet. Det betyder samtidig, at der ofte kommer mindre variation i processerne. Det er denne variation, som hverken organisationen eller kunderne ønsker. Det er svært for ledelsen at styre en proces, som ikke er sammenhængende. Og som kunde er det ikke tilfredsstillende, når den samme proces opleves med forskellige erfaringer hver gang. Det medfører svigt fra kunderne – og vækstmulighederne begrænses.

Lykkes det derimod at få styr på egne processer, bliver det også væsentligt lettere at styre vækstmulighederne. Rutinerne er kendte. Det kommer primært til at dreje sig om at undersøge, hvorvidt de kan skaleres op. Ligeledes vil de interne styringsmuligheder ofte betyde, at konkurrencefordelene stiger. Dels fordi kapaciteten er til stede. Dels fordi tilfredse kunder ofte også er loyale kunder. En kendt kunde er væsentlig lettere at arbejde sammen med – og kræver ikke samme grad af ressourcer, som hvis en ny kunde skal vindes. Dette var en væsentlig del af logikken bag GE's beslutning om at implementere Six Sigma.

Ligeledes er det vigtigt at nævne, at det er denne virkemåde, som er med til at påvirke den daglige drift mest muligt. Ved at bruge Six Sigma i relation til at tjekke og evt. danne målinger i den daglige drift, fremkommer ofte helt nye indikationer af hvor forretningen egentlig er på vej hen – og hvor mange af processerne, der er i kontrol. Hele denne tilgang kommer gennem Business Process Management.

### Sammenligning af processer

Benchmarking er en metode, hvor man sammenligner processer på tværs af brancher m.m. Metoden bruges bl.a. til at undersøge, hvorvidt den ene eller den anden proces har den bedste ydeevne. Det kan også være evnen til at fastholde medarbejdere i forhold til konkurrenter eller lignende. Typisk vil man lave benchmarking med nogen, som ligner én mest muligt. Det skal med andre ord sikre, at det ender med at være en sammenligning, som giver mening – og dermed kan bruges til at vise noget om, hvordan det går.

Six Sigma indeholder en mulighed for at sammenligne meget forskellige interne processer. Og Six Sigma kan være med til at fortælle noget om, hvordan de enkelte processer præsterer i forhold til hinanden – og dermed noget om, hvor man som ledelse skal sætte ressourcer ind for at forbedre processen. Helt enkelt gøres det ved at måle variationen i den enkelte proces i forhold til den forventede variation (jf. vores tidligere beskrivelse af Sigma-værdier). Den proces, hvor Sigma-værdien er lavest, vil også typisk være den proces, som skal forbedres. Så hvis man er i stand til at besvare telefonen inden for et givet antal sekunder, bliver det i princippet muligt at sammenligne denne proces med evnen til at samle forskellige stumper. Det er simpelthen muligt at sammenligne de to processers beregnede Sigma-værdier.

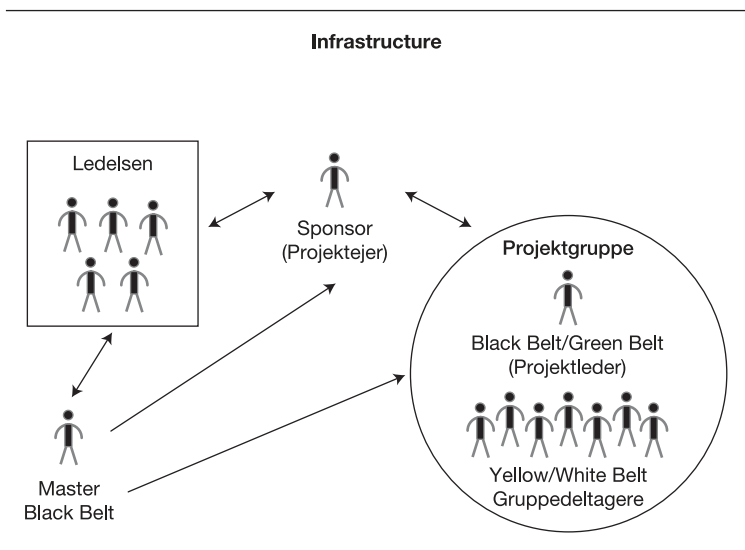
Ligeledes vil man også lettere kunne identificere, om andre organisationer har bedre processer i andre industrier, hvor processen har samme formål. Det kan være transport af varer internt i en given produktion. For eksempel en postvirksomhed, som har et sorteringssystem, og en lufthavn, hvor der er et bagagehåndteringssystem. Begge processer har samme formål – men den anvendte teknologi kan være meget forskellig. Ligeledes vil en ledelse med flere organisationer kunne foretage vurdering af, hvor der skal sættes ind for at opnå den bedste effekt af en given mængde penge til investering i procesforbedringer.

## Six Sigma koblet direkte på den strategiske udvikling i organisationen

Modsat mange andre kvalitetsinitiativer bør Six Sigma være forankret i ledelsen i en organisation, og ikke som de fleste andre kvalitetsmetoder i kvalitetsafdelingen. Ledelsens engagement er meget afgørende for det udbytte, organisationen kan opnå med metoden. Metoden er således tænkt, at det er ledelsen, der går forrest og sætter målet, den strategiske retning samt hvordan metoden ønskes anvendt i virksomheden.

*Sponsorrollen* varetages ofte af en person fra ledelsesgruppen og fungerer som linket mellem projektgrupperne – der udfører forbedringsprojekterne – og ledelsen. Sponsorens rolle er at sørge for, at gruppen har de fornødne ressourcer og hjælper til med at fjerne organisatoriske sten på vejen, der forhindrer gruppens arbejde. Det er sponsoren, der sikrer, at der sker fremdrift i projektet, og som hjælper gruppen med at holde fokus på problemet.

*Green Belts* (GB) og *Black Belts* (BB) fungerer som projektledere. Forskellen mellem GB og BB er, at BB typisk har mere uddannelse og gennemfører større og mere komplicerede projekter, end hvad man kan forvente af en GB. GB/BB koordinerer gruppens arbejde, er gruppens talsmand og byder ind med deres Six Sigma-viden og deres kompetencer til at få gennemført analyser m.m.



Figur 3: De centrale roller i Six Sigma.



*Yellow* og *White Belts* har kun i mindre omfang fået introduktion til Six Sigma. De hjælper hovedsageligt med deres faglige viden om den konkrete proces og evt. med indsamling af data. Deres rolle er vigtig for den senere implementering, fordi det er dem, der efterfølgende skal støtte implementeringen og arbejde efter den nye løsning. Så her ligger nøglen til en stor del af forandringsledelsen og forankringen til at fastholde den nye løsning.

Endelig er der *Master Black Belts* (MBB). MBB er typisk defineret som en erfaren og kompetent BB, der arbejder fuldtid med metoden. MBB er ikke et gruppe medlem, men snarere en ekspertressource, der underviser i Six Sigma, coacher en række projektledere, og som ofte fungerer som rådgiver for ledelsen. Ligeledes vil en MBB typisk have mere uddannelse i Six Sigma end en BB.

Denne opbygning og struktur har vist sig at være meget robust. Koblingen til ledelsen betyder, at projekterne bliver koblet til organisationens strategi og daglige drift, og at resultaterne af forbedringsprojekterne bliver en del af det økonomiske mindset i organisationen.

## Statistisk tænkning og Six Sigma

Edward Deming (1900-1993) var en amerikansk statistiker, universitetslærer, forfatter og foredragsholder. Deming er anerkendt for forbedringen af USA's produktion under 2. verdenskrig, men måske mest kendt for sit arbejde i Japan. Her anses han for at være den udlænding, som har haft størst indflydelse på japanske virksomheder og produktioner. Demings filosofi kan summeres ned til: "Nøglen er at praktisere kontinuerlige forbedringer og tænke på fremstilling som et sammenhængende system, og ikke som bits and pieces."

Deming er en af *the founding fathers* for selve koblingen mellem statistik, processer og kvalitet. Han har gennem hele sit arbejdsliv været med til at påpege, hvor vigtigt det er at forstå processerne, når man prøver at forstå den leverede kvalitet. Ved at anvende statistikken bliver det muligt at vurdere kvaliteten ved hjælp af data – og ikke en række subjektive holdninger til oplevelserne. Det er ifølge Deming bestemt også relevant, hvad kunderne siger, men netop statistikkens input handler mere om at styre processen end om at forstå forventningerne til processens output. Husk således, at det er kunderne som "leverer" forventningerne til kvaliteten af en given ydelse eller vare.

Statistikken skal hjælpe med at finde de såkaldte *vital few*, som er de grundlæggende årsager til, at der opstår variation i processerne. Det kan både være råvarer, halvfabrikata, forskelle i den måde, som medarbejderne håndterer processen på, eller lignende. Med hjælp fra

Statistikken skal hjælpe med at finde de såkaldte *vital few*, som er de grundlæggende årsager til, at der opstår variation i processerne

de statistiske værktøjer er det målet at finde ud af, hvad der skaber variationen – og dermed bliver det forhåbentlig også lettere at styre den.

Kompleksiteten i de anvendte statistikværktøjer skal tilpasses den konkrete situation og det enkelte forbedringsprojekt. Det betyder, at det for nogle organisationer er meget enkle værktøjer, som kan gøre en forskel. Hvorimod andre organisationer har så komplekse processer, at der skal mere avancerede værktøjer til at fortælle noget om processens performance. For de personer, som inddrages aktivt i Six Sigma og brugen af de statistiske værktøjer, bør der selvfølgelig være introduktion og undervisning.

Afsluttende er det vigtigt for os endnu en gang at understrege, at Six Sigma ikke er et statistikprogram. Six Sigma er en metode som bygger på data, fakta og bruger statistikken til at tolke værdier, så man kan foretage rationelle og målelige beslutninger. Det er således ikke Six Sigmas formål at producere en masse komplicerede statistiske resultater, som ingen kan bruge til noget. Six Sigma skal hjælpe med at finde frem til en bedre organisering af virksomhedens processer, så de kommer til at fungere mere effektivt. Det er således målinger og de efterfølgende analyser, som er nøglen til at finde frem til løsningerne.

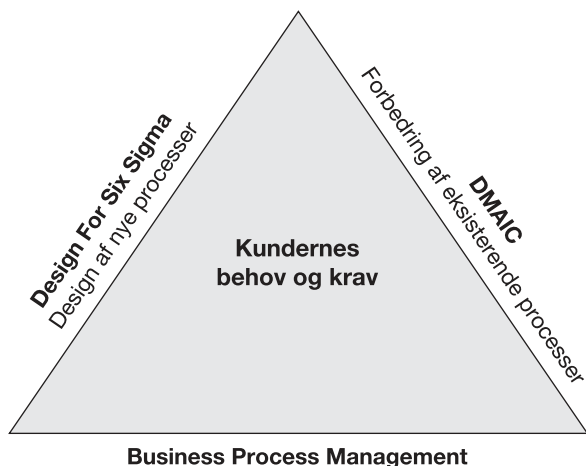
### **De tre grundlæggende metoder i Six Sigma**

Der er tre procesfokuserede metoder, som vi ser som værende vigtige for at opnå den bedst mulige effekt af et Six Sigma-initiativ. Oprindeligt var der kun en primær projektmetode i Six Sigma, men de elementer, som vi her vælger at koble til metoden, giver god mening for den organisation, som ønsker at skabe en egentlig organisation baseret på det paradigme, som Six Sigma dækker over. Et paradigme, hvor kunderne er i fokus, en procesorienteret organisation, hvor medarbejderne inddrages aktivt, og hvor beslutningerne træffes på baggrund af faktisk viden og data.

I denne omgang vil vi kun give en kort introduktion til de tre metoder, men de vil blive foldet ud senere i bogen – specielt DMAIC. Således er det vores intention, at vi hermed har fået givet en fornemmelse af det store billede.

#### **DMAIC**

DMAIC er rygraden i Six Sigma-metoden og udgør den oprindelige klassiske del af Six Sigma. DMAIC er den forbedringsprojektmodel, som langt de fleste Six Sigma-projekter er bygget op om. Meto-



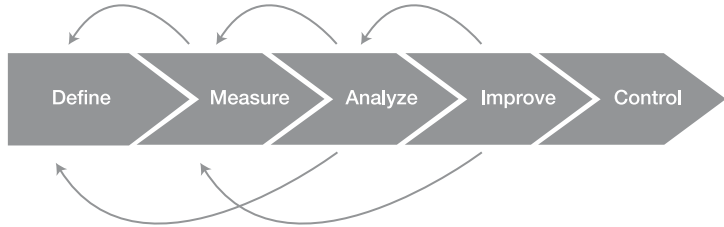
Figur 4: De tre procesfokuserede metoder i Six Sigma. Med Business Process Management er det muligt at styre den organisatoriske hverdag procesorienteret. DMAIC forbedrer de eksisterende produkter og Design For Six Sigma udvikler nye ydelser, processer og produkter.

den bruges som sagt til at forbedre alle eksisterende processer. Der er, som tidligere nævnt, fem på hinanden følgende faser: Define, Measure, Analyze, Improve og Control. Som nævnt i indledningen til bogen knytter der sig fem centrale spørgsmål til ordene:

- Define    Hvad er problemet?
- Measure    Hvor stort er problemet?
- Analyze    Hvad skaber problemet?
- Improve    Hvad kan løse problemet?
- Control    Har vi faktisk løst problemet?

Da Motorola i sin tid skabte denne projektforsbedringsmetode, hed den kun MAIC. På Motorola startede man straks med at måle problemets størrelse. Der var imidlertid et behov for at blive enige om det faktiske problem og samtidig at kunne forstå kundens krav. For slet ikke at nævne behovet for at begrænse og definere projektets omfang. Alle forhold, som betød, at GE skabte metoden med Define-fasen som den indledende fase.

DMAIC-metoden giver mulighed for at få indsigt i de elementer, der er kritiske for processens kvalitet, og giver også mulighed for at kontrollere disse elementer. Sagt med andre ord forsøger man at isolere de elementer, som er med til at skabe variationen i processen.



Figur 5: DMAIC er den klassiske forbedringsmetode i Six Sigma. Den bruges til at forbedre eksisterende processer. Det er ikke unormalt, at man bliver nødt til at gå tilbage til tidligere faser, fordi man får ny viden, som påvirker processen bagud. Der kan både være korte spring bagud og større spring alt afhængigt af situationen.

Det er vigtigt, at metodens forløb respekteres. Ikke alle værktøjer skal anvendes hver gang, men det er stadig afgørende, at man er omhyggelig med at sikre, at kvaliteten af arbejdet er god. Resultaterne bliver ikke bedre end de input, som indgår i projektet. Så hvis ikke der er en ordentlig forståelse af, hvad en fejl er, så vil slutresultatet og anbefalingerne på baggrund af Six Sigma-projektet også blive misvisende. Det betyder i sidste ende, at ressourcerne til dels er spildt, og at hele projektet har været noget nær forgæves.

Vi vender senere tilbage til en meget mere detaljeret gennemgang af hele DMAIC-metoden samt indhold og anvendte værktøjer i de enkelte faser. Her i første omgang er der kun yderligere en bemærkning. DMAIC er et iterativt procesforløb (se ovenstående figur). Det betyder, at hver gang, ny viden ændrer nogle af de forudsætninger, som tidligere har haft betydning for projektet, så skal man tilbage i den givne fase og undersøge, hvorledes den nye viden påvirker projektet. Således er der ingen grund til at færdiggøre et projekt, hvis det viser sig, at problemet faktisk slet ikke eksisterer mere.

### Design For Six Sigma

Design For Six Sigma (DFSS) er en metode til udvikling af nye processer, produkter og ydelser baseret på grundtankegangen fra DMAIC-metoden. Forskellen er bare, at hvor DMAIC har fokus på allerede eksisterende processer, produkter og ydelser, har DFSS fokus på nye processer. Design For Six Sigma er en nyere tænkemåde, som oftest implementeres lidt senere end DMAIC. DFSS er en meget robust metode til at udvikle nye produkter eller processer på en meget struktureret måde, som Six Sigma jo i bund og grund er et

udtryk for. Som værktøjskasse har Design For Six Sigma skabt fantastiske resultater flere steder.

Når nye produkter sættes i produktion, så er der risiko for, at de nye processer i starten vil præstere på et lavt sigma-niveau – medmindre det er muligt at tænke Six Sigma ind fra begyndelsen. Således er Design For Six Sigma ikke et egentligt kreativt og innovativt værktøj. Det er mere en metode til at sikre at produktet eller processen kan præstere på et højt Sigma-niveau. Metoden er mere en tænkemåde, som kan være med til at sætte en struktur omkring udviklingen. Herhjemme er nogle virksomheder inden for den kreative branche (marketing/reklamebureauer) begyndt at arbejde med at standardisere deres processer med ISO. Det kan lyde som en “innovations- og kreativitetsdræber”, men der er faktisk skabt gode resultater med at få struktur ind i den kreative proces.

Det må i første omgang være nok omkring Design For Six Sigma. Vi vender tilbage til det emne sidst i bogen. Lad os dog slutte med et par eksempler på, hvordan udvikling i kundernes krav kan se ud. Tænk på en fryser, som ikke skal afrimes. Eller en scanner, som laver mammografi. Tænk hvis man kunne få et billede til at stå skarpt på 18-20 sekunder i stedet for 3 minutter? Begge dele er resultater af Design For Six Sigma.

## Procesledelse

Ofte også kaldet Business Process Management (BPM). Business Process Management oplever vi som værende den oversete del af Six Sigma. Det er ikke skrevet ind som en disciplin i mange Six Sigma-bøger. Set fra vores perspektiv er det imidlertid der, hvor alle organisationer i den ideelle verden bør starte. Samtidig må vi også erkende, at det ud fra et realpolitisk perspektiv er den største udfordring, fordi metoden udfordrer den nuværende magtstruktur i virksomheden. Således er en virksomhed typisk organiseret via en afdelings-/funktionel ledelse frem for at være organiseret efter processerne i virksomheden.

Ved at implementere BPM – enten som en erstatning for eller et supplement til den eksisterende hierarkiske struktur – skabes et overblik, som fokuserer på processernes performance. På trods af gevinsterne følger der imidlertid også ændrede magtstrukturer med. Derfor kan det være svært at få en eksisterende ledelse til at gribe efter den bold. Fordelene kan ikke umiddelbart ses – og det kræver, at mange ting tænkes igennem igen. Omvendt bør det være en naturlig konsekvens af en ideel Six Sigma-implementering.