

Indholdsfortegnelse

Forord 7

- 1. Introduktion 9**
 - 1.1 Om bogen og projektet 9
 - 1.2 Projektets metode 9
 - 1.3 Situationen i små virksomheder 10
 - 1.4 Bogens indhold 10
 - 1.5 Bogens anvendelse 11
 - 1.6 Forkortelser 12
- 2. Fremgangsmåde 13**
 - 2.1 Projektets formål 13
 - 2.2 Bærende ideer 13
 - 2.3 Projektets model og metode 14
 - 2.4 Værktøjernes anvendelsesområde 15
 - 2.5 Deltagende virksomheder 15
- 3. Model for små virksomheder 17**
 - 3.1 Metode til karakteristik af virksomheder 17
 - 3.2 Model for virksomheder 18
- 4. Idegrundlag til analysemetoder 21**
- 5. Referat-analyse 23**
 - 5.1 Baggrund 23
 - 5.2 Et referat-analyse-værktøj 23
 - 5.3 Værktøjets opstart 24
 - 5.3.1 Programmer værktøjet kan bruges på 24
 - 5.3.2 Det indledende arbejde 24
 - 5.3.3 Skabelonen: Kolonnernes og tekstens formater 24
 - 5.4 Indtastning af referater 26
 - 5.5 Eksempler 28
- 6. Problemer og muligheder 31**
 - 6.1 Identificering af problemer 31
 - 6.2 Problemoveksigt 31
 - 6.3 Fejlliste 32
 - 6.4 Medarbejdernes ideer 33

- 7. Identificering af handlinger 35**
 - 7.1 Fra problem til handling 35
 - 7.2 Problem, formål og handling 35
 - 7.3 Handling med udgangspunkt i produktfejl 36
 - 7.3.1 Fejlrapport 36
 - 7.3.2 Eksempel 36
 - 7.4 Afklaring af opgaver og ansvar 37
 - 7.4.1 Baggrund og formål 37
 - 7.4.2 Opgaveliste 38
 - 7.4.3 Jobbeskrivelse 38

- 8. Kvalitet under konstruktion 39**
 - 8.1 Introduktion 39
 - 8.2 Ordreindgåelse 39
 - 8.3 Udvikling og konstruktion 40
 - 8.3.1 Oversigt 40
 - 8.3.2 Fastlægning af krav 40
 - 8.3.3 Teoretisk konstruktion 42
 - 8.3.4 Fremstilling af prototype 43
 - 8.4 Produktionsforberedelse 44

- 9. Måling 45**
 - 9.1 Baggrund 45
 - 9.2 Målebehov 45
 - 9.3 Måleevne 45
 - 9.4 Eksempel på målebehov 47
 - 9.4.1 Introduktion til eksempel 47
 - 9.4.2 Målebehov 48
 - 9.5 Eksempel på måleevne 48
 - 9.5.1 Fastlæg måleprocedure 48
 - 9.5.2 Fastlæg usikkerhedskomponenter 49
 - 9.5.3 Beregn usikkerhedsbidrag og standardafvigelse 49
 - 9.5.4 Beregn den samlede usikkerhed 50
 - 9.5.5 Beregn usikkerhedsgrænsen 51
 - 9.6 Måling i målerum og laboratorium 51
 - 9.7 Sammenfatning af eksempler 51

Litteraturliste 53

Værktøjssamling - værktøj nr. og navn	Eksempelsamling - eksempel nr. og beskrivelse
V01 Referat-analyse 56	E01 Referat fra enkelt møde uden kategorier 56 E02 Referat fra enkelt møde med kategorier 57 E03 Referat fra flere møder i samme firma/afdeling 59 E04 Referat fra flere møder i 2 firmaer 62
V02 Identificering af problemer 66 V02 Identificering af problemer 68	E05 Angående firma B 67 E06 Angående firma E 69
V03 Problemoversigt 70	E07 Angående firma A, B, C, D, E og F 71
V04 Fejlliste 72	E08 Fejl registreret af operatør 73
V05 Idebeskrivelse 74	E09 Forslag fra medarbejder 75
V06 Problem, formål, handling 76 V06 Problem, formål, handling 78	E10 Oplæg udarbejdet af firma D 77 E11 Oplæg udarbejdet af firma C 79
V07 Fejlrapport 80 V07 Fejlrapport 82	E12 Fejlrapport udarbejdet af medarbejder 81 E13 Opgørelse over udvikling i fejl baseret på V07 83
V08 Opgaveliste 84	E14 Opgaver i relation til indkøb i firma A 85
V09 Jobbeskrivelse 86	E15 Beskrivelse udarbejdet af medarbejder, godkendt 87
V10 Ordrecheckliste 88	E16 Ordrecheck før produktion 89
V11 Kravspecifikation 90	E17 Udarbejdelse af kravspecifikation for et produkt 91
V12 Ugemøde 92	E18 Referat fra ugemøde 93
V13 Udviklingsplan 94	E19 Udviklingsplan for et givet produkt 95
V14 K-mappe 96	
V15 Usikkerhedsbudget 98	E20 Usikkerhedsbudget for digital skydelære 99

Forord

Det er altid spændende at dykke ned i det pulserende liv, som udspiller sig i en dansk industrivirksomhed. Det er netop, hvad vi har haft lejlighed til gennem længere tid i de virksomheder, der har deltaget i projektet Værktøjer til kvalitetsstyring. Under besøg i virksomhederne og tværgående møder har problemer, muligheder og løsninger været drøftet indgående i relation til kvalitetsaspekter.

Denne bog præsenterer projektets udvundne erfaringer i form af modeller, værktøjer og eksempler. Vi håber, at præsentationen vil gavne andre små og mellemstore virksomheder, som ønsker at forbedre eget kvalitetsarbejde.

De deltagende virksomheder er Orbital A/S, Stelectric A/S, Calibrering Center Nord A/S, Vest Dansk Maskinfabrik ApS, TT Coil A/S og Rimas A/S.

Vi vil gerne takke virksomhederne for deres medvirken, for stor åbenhed og engagement, for villighed til at bidrage med egne erfaringer, procedurer m.v. og for mange gode diskussioner.

Endvidere tak til Erhvervsfremmestyrelsen, som har støttet projektet gennem programmet Viden og Værktøjer (Viden og Kvalitet).

Aalborg, april 1997

Jørgen Biegel og Poul Mandrup Larsen

1. Introduktion

1.1 Om bogen og projektet

Denne bog beskriver forløbet og resultaterne af

*Projekt for udvikling af værktøjer til
kvalitetsstyring i
små og mellemstore industrivirksomheder*

Seks små og mellemstore virksomheder har været inddraget i projektet, som i det følgende blot benævnes Projektet. Tidshorizonten har været 2 år. Der har deltaget virksomheder fra forskellige brancher indenfor udviklings-, produktions- og servicevirksomhed. En enkelt virksomhed laver rent lønarbejde, andre laver kundetilpassede produkter, som de selv udvikler, og én servicerer industriens måleudstyr.

Formålet med Projektet har været at samle og opbygge værktøjer for kvalitets- og projektstyring, specielt indrettet på forholdene i små og mellemstore virksomheder.

Bogen og Projektet opfatter ikke kvalitetsstyring blot som en aktivitet, der er rettet mod mekanisk at frembringe en leverance i overensstemmelse med kundens krav. Bogen og Projektet inddrager også de sider af kvalitetsstyring, som skal styrke virksomhedens evne til at være til stede og gøre sig gældende på markedet. Netop for små og mellemstore virksomheder tager disse bestræbelser på "tilstedeværelse" sig ofte ud som en overlevelseskamp. Den kan manifestere sig gennem "niche-produktion" og gennem at "løbe i forvejen" for de store. Begge dele stiller krav om, at virksomheden kan reagere meget hurtigt og på foreløbige signaler. Og det skal ske, uden det af den grund belaster virksomhedens organisation.

Ud over den værktøjsudvikling, som Projektet repræsenterer, er der også sket en erfaringsudveksling hos de deltagende virksomheder. De har igangsat og i flere tilfælde opnået gode resultater i deres "lokale delprojekter".

1.2 Projektets metode

I samråd med hver enkelt virksomhed er der udpeget bestemte aktiviteter, som virksomheden har følt et behov for at udvikle. Projektet har tilstræbt, at der direkte eller indirekte var en vis fællesmængde i aktiviteterne. Den enkelte virksomhed har selv stået for "egne" aktiviteter og haft ansvar for, at de blev gennemført. Under et antal møder er problemerne og aktiviteterne for at løse dem blevet drøftet samt løsningernes fremdrift. De senere møder har haft karakter af "netværksmøder". Dvs. møder for intensiv erfaringsudveksling indenfor begrænsede emneområder, hvor man kunne genkende egne problemer og hente ideer hos hinanden.

Netop værktøjer til identificering af problemer har været højt prioriteret i Projektet. Prioriteringen er sket ud fra den forhåndshypotese, at når først problemet er erkendt i sine enkeltheder, er det allerede godt på vej til at blive løst.

Hypotesen har vist sig påfaldende ofte at holde stik. Nogle problemer forekom ved første konfrontation store og uhåndterlige. De viste sig ofte at kunne løses på simpel måde, når man fik øje på deres reelle bestanddele og fik "talt sammen om dem".

Ved hvert netværksmøde blev der aftalt "hjemmeopgaver", hvis forløb virksomheden derefter skulle gøre rede for ved næste møde. Derved sikrede Projektet, at der til stadighed var fuld åbenhed om fremdriften i de aktiviteter, som hver virksomhed satte i værk for at nå sine mål.

1.3 Situationen i små virksomheder

Mange små og mellemstore industrivirksomheder har efterhånden lært sig at arbejde med kvalitetsstyring. Og et betydeligt antal værktøjssæt til kvalitetsstyring er udviklet. Nogle af dem er udviklet som studieprojekter og i reglen til brug i større virksomheder, som råder over et solidt administrationsapparat. Andre er udviklet internt i virksomhederne, og resultaterne af dem kommer sjældent andre for øre.

Små og mellemstore virksomheder lades derved i stikken. De har som regel ikke et udbygget administrationsapparat at trække på. De er sjældent store nok til selv at udvikle kvalitetsstyringsværktøjer. Og de mange opgaver fordelt på kun få medarbejdere giver ikke ro nok til at hente erfaringer ind ude fra.

Forståelsen for situationen i de nævnte virksomheder kan skærpes, hvis vi erstatter udtrykket "små og mellemstore virksomheder" med "virksomheder uden opsplittede og fordelte funktioner". Vi får derved drejet opmærksomheden væk fra virksomhedens medarbejderantal og omsætning, som begge er irrelevante for Projektet. Istedet ønskes fokus på de to kærnepunkter i Projektet:

Arbejdsopgaverne og den organisatoriske fordeling af disse opgaver.

Opmærksomheden ønskes henledt på spørgsmålene: Hvordan sikre at den aktuelle leverance leveres som aftalt, og hvordan sikre at erfaring fra leverancen omsættes til virksomhedsnyttig erfaring?

Eller kort og generelt: Hvordan forberede? Hvordan gennemføre? Og hvordan følge op?

Denne bog henvender sig til virksomheder af den type og i den situation.

1.4 Bogens indhold

Kapitel 1 introducerer bogen og projektet for udvikling af værktøjer til kvalitetsstyring i små og mellemstore industrivirksomheder. I det følgende benævnes dette blot Projektet.

Kapitel 2 beskriver Projektets formål, bærende ideer og metode. Dvs. den fremgangsmåde, som Projektet har anvendt for at udvikle værktøjer til kvalitetsstyring. Desuden præsenteres demonstrationsvirksomhederne.

Kapitel 3 gør rede for en model for små virksomheder. Dels i form af en metode til karakterisering af små virksomheder (afs. 3.1), dels i form af opdeling af virksomhedens opgaver i kategorier (afs. 3.2).

Kapitel 4 skitserer idegrundlaget bag at identificere muligheder og problemer i virksomheder. Kapitlet er en optakt til de analysemetoder, der præsenteres i kapitel 5-6.

Kapitel 5 viser en metode til bedre udnyttelse af mødereferater. Hensigten er at destillere de vigtige informationer fra og fremstille dem, så de bliver anvendt i virksomhedens udvikling. Metoden benytter sig af databaseprogrammet Microsoft Excel som et værktøj. Dets opstart og anvendelse gennemgås i afs. 5.3 og 5.4, og eksempler på brugen vises i afs. 5.5.

Kapitel 6 begrundes, gennemgår og demonstrerer flere metoder til at få problemer og muligheder frem i lyset. Afsnit 6.1 og 6.2 handler om at identificere og skabe overblik over virksomhedens problemer. Afsnit 6.3 beskæftiger sig med at beskrive omfanget af fejl i et produkt eller en proces. Formålet med afs. 6.4 er at få medarbejdernes ideer op på bordet.

Kapitel 7 beskriver, hvorledes viden om fejl og muligheder (fremdraget i kap. 6) kan udnyttes til at beslutte handlinger, således at problemerne kan løses. Afsnit 7.2 viser, hvorledes medarbejderne kan angive de handlinger, de mener skal udføres. Afsnit 7.3 gennemgår systematisk brug af en fejlrapport og viser eksempler på, hvordan der kan skabes nogle forbedringer. Udarbejdelse af opgavelister og jobbeskrivelser fremgår af afs. 7.4.

Kapitel 8 omfatter identificering af opgaver, implementering af handlinger og opfølgning for en ordreproducerende virksomhed. Værktøj til brug under ordreindgåelse præsenteres i afs. 8.2. Afsnit 8.3 gennemgår grundlæggende faser i produktudvikling, og værktøjer til støtte for fastlægnings af krav og styring af konstruktionsarbejdet vises. Afsnit 8.4 introducerer produktionsforberedelsen.

Kapitel 9 fokuserer på måleteknik. Det handler om at måle produktens egenskaber for efterfølgende at kunne justere maskiner og værktøj. Principperne for at vurdere virksomhedens målebehov vises i afs. 9.2 og for at budgettere virksomhedens måleevne i afs. 9.3. Afsnit 9.4 - 9.5 gennemgår et eksempel om opgørelse af målebehov og -evne for en skydelærer. Afsnit 9.6 antyder forbedringsmulighederne ved måling på laboratorium.

Bogens sidste del består i en værktøjssamling og en eksempelsamling.

1.5 Bogens anvendelse

Projektet skønner, at en del af de skildrede forløb vil være værdifulde for andre industrivirksomheder. Bogen kan derfor betragtes som en anbefalet køreplan, som andre virksomheder kan anvende. Køreplanen beskæftiger sig med en række temaer eller områder, som nærmere kan studeres. Indenfor de fleste af områderne er der udviklet værktøjer og vist eksempler. Sammenhængen mellem temaer, værktøjer og eksempler fremgår af tabel 1.1. En samlet liste med nr. og navn på værktøjer og eksempler fremgår af indholdsfortegnelsen.

Der er sammenhæng mellem bogens niveaudeling (tabel 1.1) og den model for løsning af opgaver, som bogen præsenterer (figur 2.1). De centrale niveauer, som bogen behandler, er metoder til 1) identificering af problemer, 2) handlinger, 3) implementering og 4) opfølgning.

De præsenterede værktøjer V01 til V15 skal hver især betragtes som generelle værktøjer. Den enkelte læser og bruger kan anvende dem til inspiration og som grundlag for at udvikle egne værktøjer. I den forbindelse bør værktøjerne gøres mere brugervenlige gennem opdeling i relevante kasser og felter m.v.

Tema/område	Kap./afs.	Værktøj nr.	Eksempel nr.
Systematisk metode til kvalitetsstyring	2.		
Karakterisering af virksomheder	3.1		
Model for små virksomheder	3.2		
Metoder til identificering af problemer og muligheder	4.-6.	V01 til V05	E01 til E09
Metoder til identificering af handlinger	7.	V06 til V09	E10 til E15
Metoder til implementering af handlinger. Aktiviteter i ordreproducerende virksomhed, herunder ordreindgåelse, udvikling og konstruktion	8.	V10 til V14	E16 til E19
Metoder til opfølgning/justering af beslutninger. Måleteknik, målebehov og måleevne	9.	V15	E20

Tabel 1.1 Krydsreference mellem bogens emner, afsnit, værktøjer og eksempler

Hver gang et værktøj introduceres i bogen, anføres bogens logo i teksten. Derved er det lettere at finde fra værktøjs- og eksempelsamlingen til beskrivelsen af et givet værktøj.

Det enkelte værktøj præsenteres typisk på en venstreside i værktøjs- og eksempelsamlingen. Et korresponderende eksempel på dets brug vises, når det er praktisk muligt, på den modstående højreside. Derved kan et værktøj og dets brug studeres under et.

1.6 Forkortelser

De deltagende demonstrationsvirksomheder (se afs. 2.5) benævnes demovirksomhed eller demofirma A, B, C, D, E og F. De har alle givet stof til udvikling og afprøvning af Projektets værktøjer. Demovirksomhederne er anonymiseret, da Projektets erfaringer er søgt generaliseret til brug for andre virksomheder.

Hvert udviklet værktøj angives ved et nr. og et navn, f.eks. V02 Idebeskrivelse.

For hvert værktøj, bortset fra et enkelt, er der vist et eller flere eksempler på, hvordan det kan bruges. Hvert eksempel angives ved et nr., f.eks. E07.

2. Fremgangsmåde

2.1 Projektets formål

Det er projektets formål at effektivisere arbejdet og forbedre resultatet i små og mellemstore virksomheder. Formålet tænkes opnået ved anvendelsen af værktøjer til kvalitetsstyring.

Forbedringer opnås ofte gennem at forfølge en ide eller arbejde med de dagligdags problemer, se dem i deres sammenhæng og løse dem.

I herværende Projekt er det især sidstnævnte mulighed, der ønskes udnyttet. Derfor var det planen at gennemføre tre typer forløb og opgaver i demovirksomhederne: Dels at identificere væsentlige problemer, dels at identificere handlinger for at løse dem, og dels at identificere metoder til opfølgning på beslutninger (se figur 2.1).

Projektet handler egentlig om projektstyring. Om dette emne findes der mange bøger og rapporter. Men de metoder, der beskrives her, kendes sjældent af små og mellemstore virksomheder. Disse virksomheder anvender normalt ikke projektstyring under de beskrevne former.

Lederen i små og mellemstore virksomheder er i praksis projektleder for mange projekter, som kun i begrænset omfang dokumenteres. Det enkelte projekt kan også i sig selv vanskeligt afgrænses organisatorisk. I erkendelse heraf benævnes "projektstyring" i dette projekt "kvalitetsstyring", som kommer hverdagen nærmere i de små virksomheder.

Projektets formål kan opdeles i følgende punkter:

- Motivere for anvendelse af værktøjer til gennemførelse af kvalitetsstyring.
- Introducere enkle værktøjer til at holde fast på de mange detaljer i virksomheder uden skarpt opdelte organisationer.
- Forbedre det grundlag, som ledelsen fastlægger for kvalitetsstyring gennem synlige værktøjer.
- Demonstrere anvendelsen og afprøve værktøjer i nogle demo-virksomheder.
- Iagttage effekten ved virksomhedernes brug af værktøjerne efterfulgt af evt. tilpasninger.

2.2 Bærende ideer

Projektet er gennemført på grundlag af et sæt ideer eller anbefalinger for ledelse af kvalitetsprojekter. De er udledt af projektet "Kvalitetsbevidsthed i mindre virksomheder," som blev støttet af Teknologirådet under KUP (se litteraturlisten).

De bærende ideer er:

1. Kvalitetsstyringens motiver

Kvalitetsstyringens motiver skal være klare. De er drivkræfterne bag arbejdet i virksomhederne. De kan være afledt af f.eks. kundeønsker, interne behov for at løse problemer og reducere kvalitetsomkostninger og behov for tværgående koordinering.