

StaM-Bladet

Informationsblad för medlemmar i StaM (Statistisk Metodik), sektion inom SFK, Svenska Förbundet för Kvalitet

Augusti 1990

årgång 1 nummer 1

Första numret

Första numret av informationsbladet StaM-bladet är nu klart och tanken är att det skall komma ut tre gånger per år. StaM-bladet skall inte konkurrera med andra, professionella tidskrifter inom området statistiska metoder och kvalitetstyrning och det finns ingen ambition att publicera banbrytande forskningsresultat eller större utredningar. Däremot gör vi gärna korta referat till och presenterar tidskrifter, böcker, datorprogram, uppsatser etc så att var och en sedan kan gå vidare för mer information. Även om det idag finns en redaktionskommitté (se sista sidan!) med idéer anser vi inte att utformningen och ramarna för StaM-bladet är slutgiltig.

I detta nummer presenterar vi resultatet från den enkät som i våras gick ut till alla medlemmar. Under rubriken *Styrning eller överstyrning?* efterfrågas en strategi då mätfelet spelar en inte oväsentlig roll. Dessutom tänker vi engagera intresserade medlemmar i planeringen och genomförandet av ett seminarium (eller möjligen flera) om *Variationer och deras orsaker*. Vi får också plats med lite sannolikhetslära orsakat av funderingar om VM i fotboll.

Innehållsförteckning

Seminarium om variationer	3
Lite sannolikhetslära från fotbolls - VM.....	5
Medlemsenkäten	6
Två avhandlingar	7
Höstens seminarium	8

Ordförandens ruta

Välkommen till en, som vi i styrelsen för SFK-StaM hoppas, givande och tankeväckande läsning. Allt fler har börjat inse att ett statistiskt synsätt är en viktig grund för en offensiv och framgångsrik kvali-

tetsstyrning. Avsikten med detta informationsblad, StaM-bladet, är att stödja utvecklingen mot en allt bredare användning av statistiska metoder, gärna enkla, som exempelvis stambladsdiagram, och att fungera som ett forum för erfarenhetsutbyte.

Som en röd tråd i sektionens verksamhet vill vi se den ständiga förbättringen av samtliga processer i företaget. Inte bara produktionsprocessen och inköpsprocesser. Vid vårt förra seminarium (25 oktober 1989, Norrköping) betonades förbättring med hjälp av försöksplanering och med hjälp av statistisk processtyrning. Till höstens seminarium den 13 november har vi bjudit in en av de amerikaner vid AT&T som 'upptäckte' Taguchi och hans metoder, Madhav Phadke.

Han har utnyttjat dessa ideer sedan i början av 80-talet och har skrivit en bok om 'Robust Engineering'. Temat för höstens seminarium blir 'Försöksplanering för ständig förbättring', och många tillämpningar på detta tema kommer att presenteras, bland annat kommer Christer Hellstrand från SKF (Luton, England) att beskriva ett mycket framgångsrikt försök. Seminariet beskrivs mera på sidan åtta.

Till nästa höst ämnar vi ha ett seminarium om källor till variation - hur man finner och eliminerar dem om möjligt. Inför detta seminarium hoppas vi få igång lite debatter och diskussioner. En början finns på sidan tre.

Jag hoppas att Du ställer upp i den debatten och att Du skall finna SFK-StaM i allmänhet och StaM-bladet i synnerhet givande och stimulerande.

Bosse Bergman

P.S. Ett stambladsdiagram är en enkel frekvenstabla men med slutsiffror i stället för streck, se figur på nästa sida. Det minsta värdet är 35 därefter kommer 40, 40, ... och det högsta är 66.

Kalendarium och förteckning över styrelsen finns på sista sidan.

3 5
 3 7
 3
 4 00
 4 22222333
 4 4444444455555555
 4 666666667777777777777777
 4 8888888888888999999999999999
 5 0000000000000001111111111111
 5 222222222222222233333333333333
 5 4444444444445555555555555555
 5 66666666667777777777777777
 5 888889
 6 00001
 6
 6
 6 6

Ett s.k. stam-bladdiagram

Stambladendiagram ingår som en av många enkla statistiska metoder i EDA - Explorative Data Analysis, som man kan läsa mer om i John Tukeys bok

Explorative Data Analysis

På svenska har Kerstin Vännman och Andrejs Dunkel också skrivit en bok om dessa metoder:

Boken om kreativ statistik med EDA

Medlemsengagemang

Medlemsengagemang vill vi ha med frågor, förslag (vilda om så önskas), tips, debattinlägg (gärna provokativa) mm om allt som rör användning av statistiska metoder. Vi hoppas få igång diskussioner under opretentiösa former och då det är möjligt skall vi även försöka få kommentarer i samma nummer. Med hopp om att få synpunkter och tips om olika angreppssätt startar vi med följande problem:

Styrning eller överstyrning?

Ett av syftena med styrdiagram är vanligen att göra en styrning av tillverkningsprocessen. Om vi skulle korrigera processen för minsta lilla observerad avvikelse skulle vi förmodligen introducera mer variation än vi eliminerade (vi skulle överstyra processen). Den frågan de flesta ställt sig är förmodligen: Hur skall jag bestämma optimala åtgärdsgränser i olika situationer? I många fall utanför lärobokssituationerna är det inte ens självklart vad som är den relevanta standardavvikelsen (s) för processen. Jag hoppas kunna återkomma till detta problem i ett kommande nummer. I den vanliga användning-

en av styrdiagram är mätningarna utförda på redan producerade enheter medan en eventuell korrektion avser kommande enheter. Denna korrektion måste då baseras på antaganden om viss kontinuitet i processen.

En av mina första kontakter med överstyrning gällde tillverkning av tabletter. Man ville minska variationen av halt aktiv substans mellan satserna och hade därför börjat basera satsningen på en analys av halten aktiv substans i råvaran. Förvåningen var stor när man fann att variationen mellan satserna tycktes bli större än när man satsade en bestämd mängd råvara. Förklaringen var naturligtvis att den verkliga variationen i halt mellan råvarupartier var mindre än analysfelet.

I detta exempel avsåg den styrande aktiviteten den aktuella satsen, vilket borde vara en enklare situation då antaganden om beroenden mellan konsekutiva satser inte behöver införas. Låt oss betrakta en sådan situation lite närmare. Vi tänker oss att vi producerer en lösning, som skall hålla en viss koncentration av en substans. Vi antar vidare att en sats är homogen, d.v.s all verklig variation är variationen mellan satserna. Koncentrationen i slutprodukten kan mätas och om det erhållna resultatet avviker från målvärdet kan vi korrigera halten genom spädning eller spetsning. Felet i själva korrektionen anser vi försumbart och avvikelsen efter korrektion är alltså helt bestämt av mätfelet.

Om alla satser korrigeras med hänsyn till det erhållna mätresultatet skulle alltså den verkliga standardavvikelsen för korrigerade satser vara lika med standardavvikelsen för mätfelet. Men eftersom korrektionsproceduren förmodligen inte är gratis verkar det ju löjligt att korrigera de satser för vilka den observerade avvikelsen är av samma storleksordning som eller mindre än mätfelet. Med andra ord: Finns det ett sätt att bestämma när och hur vi optimalt skall korrigera?

Vi inför följande beteckningar:

σ_e = standardavvikelse för mätfel

σ_b = stand.avv. mellan satser före korrektion

σ_c = stand.avv. mellan satser efter ev. korrektion

Vi har redan konstaterat att korrektion av alla satser leder till att $\sigma_c = \sigma_e$. Om $\sigma_b < \sigma_e$ medför alltså

korrektionen en försämring. Om $\sigma_b \gg \sigma_c$ och man accepterar utan korrektion de satser för vilka avvikelserna från målvärdet är $< D$, går standardavvikelsen för dessa satser mot σ_c då D minskar (detta gränsvärde uppnås då $D \approx \sigma_c$, visat genom simulering). Men hur skall vi korrigerar de övriga satserna och vad blir effekten (vi korrigerar ju betingat av att avvikelserna $< D$)? Finns det en strategi som ger acceptabel effekt oberoende av σ_b (d v s σ_c åtminstone $< \sigma_b$) och kan vi i så fall också skatta σ_c ?

Dessa frågor vill jag mycket gärna få belysta. Naturligtvis är det möjligt att göra detta genom en serie simuleringar, men om någon redan har studerat problemet är troligen fler än jag intresserade av att ta del av resultatet.

Alltså, välkommen att höra av dig med synpunkter på ovanstående problem (det behöver naturligtvis inte vara färdiga lösningar), ta upp nya problem, kasta fram förslag eller ge utlopp för dina aggressionser till

Göran Nilsson
Pharmacia Diagnostics
751 82 Uppsala

Seminarium om variationer och deras orsaker

Introduktion

Kvalitet är ofta kopplad till variation på så sätt att stor variation upplevs som en kvalitetsbrist. Ett viktigt inslag i kvalitetsstyrningen är därför att studera variation hos produkter och att identifiera och eliminera orsaker till denna variation.

För att kortfattat illustrera problemen kan vi ta en produkt som de flesta kommer i kontakt med: ett läkemedel i tablettform. Antag att vi mätt mängden aktiv substans i enskilda tabletter och funnit en variationskoefficient på 30% (variationskoefficient är kvoten mellan standardavvikelsen och medelvärdet). Om en sådan variation är för stor måste vi vidtaga några åtgärder, men för att avgöra vilka åtgärder som är lämpliga måste vi naturligtvis veta mer om orsakerna till den observerade variationen: Hur mycket är verklig variation och hur mycket kan förklaras av mätfel? Hur är stickprovet draget?

Representerar det en sats, del av sats eller en population av satser? Är orsaken till verklig variation en viktsvariation eller inhomogenitet? Om det är viktsvariation, kan den i så fall kopplas till produktionsutrustningen (olika stampar) eller tiden? Om huvudorsaken är inhomogenitet, kan den vara orsakas av t.ex. blandningsproceduren eller kornstorleken?

Situationen är säkert liknande för andra produkter och för att belysa dessa problem vill vi ha exempel från olika områden, tips om vad man bör beakta och lämpliga angreppsmetoder. Vi har tänkt oss att en insamling, diskussion och bearbetning av exempel och tips först skulle ske i mindre arbetsgrupper, en för varje typ av variation enligt följande indelning:

- Verklig variation hos produkten.
- Variation som kommer från vår observation eller mätning.
- Variation som har sin grund i provtagningsprocedurerna.

Resultaten från de olika arbetsgrupperna redovisas därefter i en gemensam kommitté, som planerar ett seminarium för ett större forum.

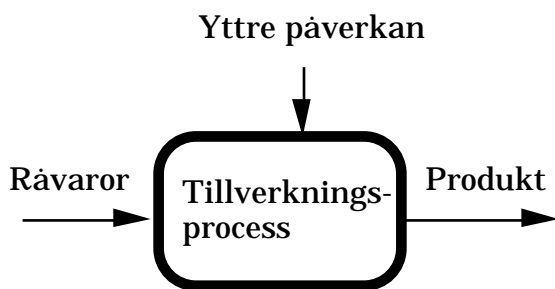
Om du är intresserad av att delta i konstruktiva diskussioner och kan tänka dig att bidra med egna erfarenheter, bör du anmäla dig till samordnaren i respektive grupp, per telefon eller brev. En arbetsgrupp på 5 - 10 personer är troligen lämplig och det är naturligtvis önskvärt med representanter från olika områden. Nedan presenterar samordnarna planerna för respektive arbetsgrupp.

Verkliga variationer hos produkten

Samordnare:

Bertil Runström	Ulf Palmquist
Gothia Tobak AB	AB Volvo, Systemteknik
Box 7	Chalmers Teknikpark
401 21 Göteborg	412 88 Göteborg
tel. 031 - 80 49 20	tel. 031 - 72 40 78

För att förstå och senare kunna åtgärda variationerna hos en produkt är det nödvändigt att skapa en fungerande och hanterbar modell för framställningen av produkten. En grov modell visas på nästa sida:



Inre och yttre påverkan av tillverkningsprocessen samt råvarornas varierande kvalitet orsakar variationer i produkten. Det är naturligtvis av intresse att studera hur variation i de påverkande faktorerna kan minimeras och hur inverkan på slutprodukten kan reduceras.

I denna arbetsgrupp skall vi

- diskutera lämplig klassificering av tillverkningsprocesser t.ex. med hänsyn till om de är satsvisa eller kontinuerliga, mekaniska eller kemiska
- formulera "orsaksmodeller" för variationer i produkten
- föreslå metoder för att identifiera påverkande faktorer och kvantifiera deras effekter
- anvisa lämpliga metoder för att reducera inverkan av påverkande faktorer t.ex. robusta konstruktioner och tillverkningsprocesser samt mätning och styrning.

Mätningar som orsak till variationer

Samordnare: Göran Nilsson, Pharmacia Diagnostics, 751 82 Uppsala, tel 018/16 35 05

För att bedöma kvaliteten hos en produkt måste vi vanligen göra någon form av mätningar. Mätningar är emellertid sällan helt felfria och vår uppfattning om den verkliga kvaliteten kan bli mer eller mindre förvrängd. Ofta baseras styrning och justering på mätningar och mätfel blir då en källa till verkliga fel och variationer hos produkten. Redan vid utveckling och optimering av produkter och produktionsmetoder har förmodligen också mätningar använts och mätfel kan ha resulterat i felaktiga beslut om konstruktion och produktion.

Mätmetoders egenskaper kan alltså påverka alla faser av kvalitetsstyrningen och vi skall i denna arbetsgrupp diskutera vilka typer av fel och variationer som kan förekomma. Hur de kan beskrivas, studeras och kontrolleras, hur de påverkar planering och tolkning av försök och hur de kan beaktas

vid styrning och kontroll.

En brevanmälan bör innehålla följande information om dig själv och ditt företag:

- Typ av produkter
- Typ av mätningar
- Din egen funktion
- Bidrag med t.ex. modeller och metoder för att studera fel och variationer, exempel på effekter av mätfel och hur mätfel kan beaktas vid försöksplanering, processtyrning och kontroll.

Variationer som har sin grund i provtagningsprocedurerna

Samordnare: Jan-Fredrik Törnblom, Q-A Systems, Ägostigen 20, 151 54 Södertälje, tel 0755/683 18

Som regel görs mätningar av kvalitet på råvaror som uttagits ur en större kvantitet av det material som skall bedömas.

Eftersom en provning aldrig kan ge information om något annat än det prov som testas, oavsett hur hög precision och noggrannhet provningsmetoden än har, kan provtagningsfel ha en ödesdigert effekt. Nedan följer några olika sätt att dela upp provtagnningar:

1. Provtagning för
 - skattning av kvalitet hos ett material (punkt- och intervallskattning)
 - beslut om godkännande
2. Provtagning kan ske enligt olika statistiska urvalsmetoder, t.ex. som
 - obundet slumpmässigt urval
 - stratifierat urval
 - systematiskt urval
 - klusterurval
 - flerstegsurval.
3. Provtagning kan ske för kontroll av procent avvikelser enligt etablerade provtagnings-tabeller, t.ex.
 - MIL STD 105 D
 - ISO2859: 1, 2 eller 3
 - MIL STD 414
 - ISO 3951

Det föreligger både stora likheter och väsentliga skillnader mellan ISO och MIL STD.

Provtagning kan ske för kontroll av medelvärden hos mängdvaror enligt t.ex.

- ASTM E-300 (ASTM = American Standard for Testing and Materials)
- JIS M8100 (JIS = Japanese Industrial Standard)
- ISO CD 10 725 (Förslag till ISO-standard för provtagning av mängdvaror).

Speciella problem är i regel knutna till mängdvaror: råvaror och färdigprodukter inom kemisk industri, läkemedels- och livsmedelsindustri och liknande. Att mängdvaror skiljer sig i många ytterst viktiga avseenden från "stycke gods" förefaller ibland vara helt obekant. Så t.ex. föreslås ofta att provtagningsplaner enligt punkt 2 ovan skall tillämpas även för mängdvaror. I vissa fall kan det vara möjligt men i andra är det helt omöjligt (eller felaktigt). Vanliga problem är bristande representerbarhet, alldeles för små eller onödigt stora provuttag.

Det är naturligtvis önskvärt med deltagare från både stycke gods- och mängdvaruindustrier. Om du anmäler dig per brev bör du lämna följande information om dig själv och ditt företag:

- typ av produkter
- typ av mätningar
- tillämpade provtagningsplaner
- din egen funktion
- vad du kan bidra med t ex inom områden som berör
 - * val av provtagningsplan
 - * systematisk /slumpmässig heterogenitet
 - * effekt av variationer mellan produktenheter (behållare, maskiner, skift) och i tiden (på lång eller kort sikt)
 - * skattning av varianskomponenter
 - * koppling till försöksplanering, processtyrning och kontroll.

Lite sannolikhetslära — VM i fotboll 1990

Den som följde VM i fotboll tidigare i sommar fick i

sig en väldig massa statistikuppgifter. Utöver alla uppgifter som kom via kommentatorerna om antal spelade matcher för lag si och så, antal skadefria säsonger, antal år i laget, övergångssummor etc fick man direkt på TV-rutan reda på diverse uppgifter om den pågående matchen: antal frisparkar, antal hörnor, antal skott på mål (vem avgör vad som är ett skott på mål?) etc. Alla som kommenterade matcherna tycktes vara överens om att matcherna har blivit hårdare med åren. Ingen övertygande bevisföring eller analys gjordes men det behövs kanske inte.

Något som tilldrar sig stort intresse är antal mål per match. Om man bortser från förlängning och avgörande med straffsparkar och bara ser på de ordinarie 90 minuterna, får vi följande tabell över totalt antal mål per match för VM:s 52 matcher:

Antal mål:	0	1	2	3	4	5	6
Antal matcher:	5	15	13	10	3	4	2

På teoretiska och praktiska grunder kan man anta att detta utfall följer en Poissonfördelning, en vanlig och användbar fördelning i många situationer. Denna fördelning har en parameter som vi kallar λ . λ , som ibland kallas intensiteten, är också fördelningens teoretiska medelvärde och om vi tar medelvärdet i fördelningen ovan (2.21 mål per match) som skattning på λ kan vi beräkna sannolikheten att få 0, 1, 2 osv antal mål per match. Om vi sedan multiplicerar dessa sannolikheter med 52 (antal matcher) får vi förväntat antal matcher med 0, 1, 2 osv mål som vi sedan kan jämföra med det verkliga utfallet. Först behöver vi formeln för Poissonfördelningen och detta uttryck består av följande:

- (stora) X betecknar slumpvariabeln 'totalt antal mål per match'
- (lilla) x anger det numeriska värde som denna slumpvariabel kan anta

- λ är intensiteten. OBS $\lambda^0 = 1$ (oavsett vad λ är)
- $P(X=x)$ läses 'sannolikheten att slumpvariabeln X har värdet x '
- $x! = x \cdot (x-1) \cdot (x-2) \cdot \dots \cdot 1$ och läses ' x -fakultet' (exempel: 5-fakultet blir $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$. Observera att $0! = 1$)
- e är basen för de naturliga logaritmerna ($e \approx 2.718$)

Om vi genomför beräkningarna ovan får vi följande resultat:

A = totalt antal mål (x)

B = Sannolikhet

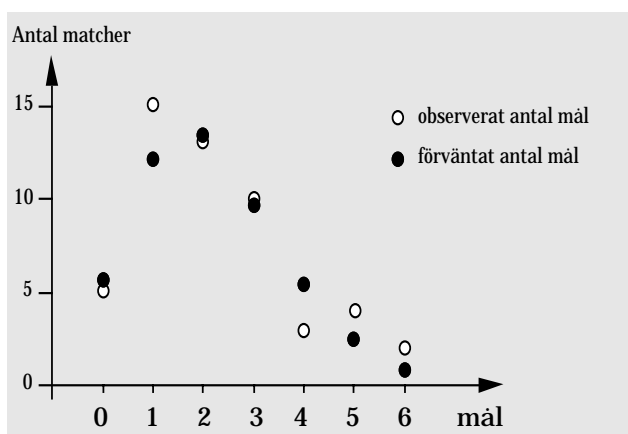
C = Verkligt antal matcher med totalt x mål

D = Förväntat antal matcher med totalt x mål

A	B	C	D
0	0.1095	5	5.47
1	0.2422	15	12.11
2	0.2678	13	13.39
3	0.1975	10	9.87
4	0.1092	3	5.46
5	0.0483	4	2.42
6	0.0178	2	0.89

En jämförelse mellan de två sista kolumnerna visar att det erhållna utfallet följer det teoretiska ganska väl dvs variabeln 'totalt antal mål per match' kan antas följa en Poissonfördelning med parametervärdet 2.21. Man kan naturligtvis fundera på om detta gäller för resultatet från tidigare VM. Denna fördelning (med parametervärdet 2.21) gäller knappast för resultat från fotbollsmatcher i t.ex. lägre divisioner i Sverige. Där blir det ibland ett stort antal mål. Kanske beror det på att skillnaden mellan lagens förmåga är större än de i ett VM.

Under VM-turneringen påstods det ibland att lag som fått ett mål har en tendens att lägga sig i försvar. Visst visar tabellen ovan att det blev fler matcher med bara ett mål än förväntat med Poissonfördelningen som modell (15 i stället för 12.11) men skillnaden kunde mycket väl vara enbart slumpmässig. Figuren nedan visar de två högra kolumnerna (C och D) i diagramform.



Medlemsenkäten — några kommentarer

Under våren skickades en enkät till StatMs samtliga 125 medlemmar. Syftet var att ta reda på vilka typer av aktiviteter medlemmarna föredrar samt vilka områden eller metoder som skall tas upp vid dessa aktiviteter. Sammanfattning av svaren nedan tar inte upp allt som angivits men är dock en sammanfattning av de mest frekventa svaren. De aktiviteter som det finns störst intresse för är:

- workshops
- kurser
- seminarier

Bland de ämnen eller områden som angivits som intressanta återkommer några speciellt ofta. De är:

- grundläggande statistik
- SPS (kapabilitetsstudier, styrdiagram)
- försöksplanering, faktorförsök
- QFD
- tillförlitligt

Exempel på andra områden som också tagits upp är:

- statistiska metoder för monterande företag
- SPS inom elektronik tillverkningen
- mätosäkerhet
- intervallskattning av kapabilitetsindex

I samband med workshops återkommer samma metoder som redan nämnts, men nu med betoning på utbyte av erfarenheter och 'exempel ur verkligheten'. Några är:

- 'problem vid införande av SPS och hur man kommer förbi dessa'
- 'erfarenheter av att komma till noll fel'
- 'försöksplanering, SPS, praktisk introduktion av dessa metoder i drift'
- 'rädda försök med bortfall av resultat, felaktiga (ej avsedda) faktornivåer'
- 'att finna lämpliga applikationer för SPS'.

Styrelsen tackar för de svar som kommit in. Dessa kommer att betraktas som rådgivande vid planering av kommande aktiviteter inom StaM.

Selektiv montering, den tredje vägen till variationsminskning

I maj 1990 presenterade Erik Malmquist sin licentiatavhandling med titel *Selective Assembly, the Third Road to Variability Reduction*. Arbetet har utförts vid avdelningen för kvalitetsteknik vid Tekniska Högskolan i Linköping och i samarbete med Knight Industrikskonsult, ABB Robotics, C. E. Johansson, Seco Tools och FMS Center.

Utgångspunkten är en av de viktigaste utmaningarna i modern kvalitetsstyrning, att minska variationen mellan enheter i för produktionen viktiga funktionsegenskaper. Den som tydligast formulerat denna utmaning är Taguchi, som också arbetat aktivt med en variationsminskningsstrategi i japansk industri i över 35 år.

I selektiv montering används information om egenskaper hos redan tillverkade komponenter för att välja vilka komponenter som skall monteras i ett system. Urvalssystemet bör utformas för att minimera variationen mellan enheter i det långa loppet. I avhandlingen diskuteras algoritmer som identifierar vilka komponenter som bör monteras tillsammans. För att värdera tänkbara kombinationer av komponenter används förlustfunktioner av Taguchi typ.

Beroende bl.a. på antalet komponenter i ett system krävs mer eller mindre sofistikerade algoritmer. En av de enklaste, och kanske mest användbara, är den s.k. OMID-metoden (Optimal Matching of Individual Details). Denna kan tillämpas då systemet har två komponenter med avgörande inflytande på variationen i den studerade funktionsegenskapen, och i avhandlingen visas att metoden är optimal, d.v.s. minimerar variationen, under milda förutsättningar.

Det visar sig att en dramatisk minskning av variationen kan nås redan vid ett litet antal komponenter att välja bland, och därmed till låga kostnader. Det traditionella sättet att minska variationen hos sammansatta system är att minska variationen i komponenternas egenskaper. Taguchi föreslår en annan väg, robust konstruktion, där idén är att välja konstruktionsparametrar så att systemets funktionsegenskaper blir okänsliga mot variationer i komponenternas egenskaper.

Resultatet i avhandlingen stöder uppfattningen att selektiv montering kan ses som ett komplement till de andra två vägarna, och torde i vissa situationer vara mer kostnadseffektivt.

QFD — Ett system för effektivare produktframtagning

Följande är en sammanfattning av Roland Anderssons licentiatavhandling vid Tekniska Högskolan i Linköping:

I industrin har intresset för kvalitetsstyrning ökat dramatiskt under senare år. Med den allmänt vedertagna definitionen av kvalitetsbegreppet att tillfredsställa kundens behov och förväntningar blir kvalitet viktigt främst av två anledningar. Först och främst så innebär en högre kvalitet att effektiviteten i företaget ökar. Effektiviteten ökar eftersom andelen icke värdehöjande aktiviteter typ omarbetning, kassation, reklamationer etcetera minskar. Den andra anledningen till kvalitetsförbättring är att man i företaget vill uppnå en ökad kundcentring. Japanerna har visat att en av vägarna till framgång går genom att bättre möta kundernas behov och förväntningar.

Avhandlingen beskriver Quality Function Deployment, QFD, eller på svenska kundcentrad planering. QFD definieras ofta som ett system för att översätta kundens önskemål till för företaget relevanta specifikationer i varje steg av produktframtagningsprocessen.

I ett internationellt forskningsprojekt, IMVP, visas att det finns en stark koppling mellan kvalitet och produktivitet. Några av resultaten från IMVP redovisas i avhandlingen, där även en dansk jämförelse av kvalitetsarbeten i olika delar av världen återfinns. Ett kapitel redovisar några av de vinster som Toyota gjort vid användande av QFD, främst i form av kortare produktutvecklingstider och lägre kostnader.

Dessutom beskrivs QFD som ett system bestående av i princip fyra olika faser som sträcker sig hela vägen från produktplanering till produktion.

I ett kapitel visas att kundcentrerad planering, QFD, är ett mycket generellt planeringshjälpmedel, användbart i många sammanhang utöver produktplanering.

Vid användande av QFD i ett företag visar sig ofta stora brister avseende det sätt på vilket marknadsinformation samlas in. Därför föreslår författaren användande av statistiskt försöksplanering för att vikta kundönskemål som är en viktig del av denna marknadsinformation. Metoderna presenteras delvis med hjälp av ett praktikfall.

Slutligen diskuteras sambandet mellan kundcentrerad planering och några av de andra metoder och idéologier som ryms under begreppet 'modern kvalitetsstyrning': Total Quality Management, Process Management, robust konstruktion och feleffektanalys. Vidare ges vissa rekommendationer för hur svensk industri bör arbeta för att lyckas med QFD.

Seminarium "Försöksplanering för kvalitetsförbättring" den 13 november 1990 i Göteborg

λ

SFK-StaM kommer även i år att inbjuda till seminarium inom ämnesområdet statistisk metodik.

Den 13 november behandlas ämnet "Försöksplanering för kvalitetsförbättring" av föreläsare som delar med sig av praktiska erfarenheter. Anmälan sker på särskild blankett som bifogats officiell inbjudan. Du kan även ringa Eva Samuelsson, IVF, för upplysning, tfn 031 - 83 86 00. Här följer förhandsinformation (med föredragshållare, titel och sammanfattning) inför presentationerna den 13 november:

M. Phadke, AT & T Bell Laboratories

Designing Robust Products and Processes using the Taguchi Approach

Dr Madhav S. Phadke var en av dem som i USA först lärde känna de metoder som Dr Genichi Taguchi sedan många år arbetat med i Japan. Madhav Phadke har under större delen av 1980-talet arbetat med dessa tillämpningar och har nyligen publicerat en bok på området: *Quality Engineering using Robust Design*. Vid seminariet kommer Dr Phadke att beskriva de grundläggande idéerna för robust konstruktion. Han kommer också att beskriva ett par tillämpningar vid AT&T.

σ

Jörgen Granfeldt, Aarhus Universitet

Design of experiments for quality improvement and the Taguchi Methods

In recent years there has been a great deal of interest in design of experiments for quality improvement. This has been triggered off by the Japanese engineer dr Genichi Taguchi and the American Supplier Institute which has packaged his ideas and has marketed the Taguchi Methods since the mid eighties. There is no question that design of experiments is an important tool for quality improvement. However, based on an example from a Danish company, it will be argued that application of American Supplier Institute's Taguchi Methods is not without problems and that some of the methods should be replaced by simpler and safer methods.

Σ

Bertil Runström, Gothia Tobak AB, Göteborg

Maskininställningars effekt på attributdata vid snustillverkning och ett misslyckat faktorförsök

Vid tillverkning av portionsnus paketeras snus i en liten kudde av ett fibermaterial, "prillpapper". Kudden värmeförseglas i en längdsvets och två tvärsvetsar. I varje maskin görs ca 270 prillor per minut. Svetsningen är en kritisk operation som är starkt beroende av ställarens skicklighet. I föredraget redovisas ett kraftigt reducerat faktorförsök vars uppgift var att utreda vilka maskininställningsparametrar som har starkast effekt på svetskvaliteten.

μ

Det andra exemplet som redovisas är ett misslyckat fullständigt faktorförsök. Exemplet visar vikten av att kontrollera och dubbelkontrollera genomförande av försök samt möjligheter att efteråt "rädda" viss information.

Christer Hellstrand, SKF (UK) Ltd, Luton

Några erfarenheter av försöksplanering från SKF

Tre exempel presenteras där man har använt försöksplanering med överraskande goda resultat. I de två första exemplen har resultatet blivit design ändringar för speciella applikationer, med en stor potentiell ökning i marknadsandel som följd. Det tredje exemplet är optimering av en tillverkningsprocess. Resultatet blev en mycket större förståelse för vilka processvariabler som har inflytande på produktens slutliga kvalitet och minskad kostnad för färdig produkt.

Vikten av samarbete mellan statistiker, produktions- och designingenjörer samt personal i produktionen kommer att framhävas i föredraget.

Tomas Andersson, Nobel Plast AB

Att optimera en kallskumningsprocess med faktorförsök

I samarbete med kund genomfördes ett reducerat faktorförsök på skummade dynor. Syftet var att prova tekniken samt att förbättra kvalitetsläget på kallskummade dynor. Önskad effekt var att få dynorna mjukare samt att få minskad spridning i produktionen. Försöksplan upprättades. En "bästa" inställning antogs på grundval av resultat från försöken och en konfirmationskörning utfördes. Resultatet visade att den nya inställningen gav önskad effekt.

Rickard Berglund, IVF

Förzinkning och kromatering — Vilka processparametrar styr kvaliteten?

IVF har genom reducerade faktorförsök studerat en kommersiell process för alkalisk cyanidförzinkning med efterföljande gulkromatering. Försöken har ägt rum i IVFs pilotanläggning för ytbehandling i halvskala. Undersökningen har resulterat i ett antal konstaterade eller indikerade samband mellan processparametrar, skiktegenskaper och slutresultat för de studerade processerna.

STATISTICAL

With the help of numbers

QUALITY

We study the characteristics of our process

CONTROL

In order to make it behave the way we want it to behave

Statistical Quality Control is a scientific method of analyzing data and using the analysis to solve practical problems...

...anything else which results in a series of numbers and is connected with unsolved problems.

Statistical Quality Control Handbook (Western Electric)

**En
ro
bust
de
fi
ni
tion**

Styrelsen

Ordförande:

Bo Bergman
Tekniska Högskolan
581 83 Linköping
013-28 17 86

Sekreterare:

Peter Bökmark
SKF Sverige AB
415 50 Göteborg
031-37 10 00

Kassör:

Erik Malmquist
Draco, Medicinsk statistik
Box 34
221 00 Lund
046-16 66 75

Ledamöter:

Marie Olausson
IVF
Mölnadalsvägen 85
412 85 Göteborg
031-83 87 07

Göran Nilsson
Pharmacia AB
Applied Mathematics
751 82 Uppsala
018-16 35 05

Ingemar Sjöström
Ericsson Telecom AB
Box 72
601 02 Norrköping
011-24 10 52

Bertil Runström
Gothia Tobak AB
Box 77
401 21 Göteborg
031-80 49 20

Redaktionskommitté:

Bo Bergman
Ingemar Sjöström
Göran Nilsson

Bidrag accepteras gärna via 3.5"-diskett men med textmängden i format TEXT (ASCII).

Medlem i SFK-StatM blir man genom att kontakta Svenska Förbundet för Kvalitet telefon 08 - 783 82 54 eller 08 - 783 01 71. Kanslisekreterare är Ann-Charlotte Larsson.

Kalendarium

10-14/9 The first Umeå-Würzburg

Cinference in Statistics

Umeå

25/9 Statistisk processtyrning (SPS)

Scandic Hotell, Jönköping

info.: Björn Hedlund, Mekanförbundet

tel 08 - 783 82 59

8-10/10 Scand. SRE symposium 1990:

Reliability in the Nordic Countries

Studsvik, Nyköping

13/11 SFK-StaM: Försöksplanering för

kvalitetsförbättring

info: Peter Bökmark 031 - 37 10 00