

StaM-Bladet

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

juni 1991

årgång 2 nummer 3

Tredje numret

I detta tredje nummer tar vi upp resultatet av en läsarenkät. Vi ger även ett recept på ett litet knep hur man avslöjar medelvärdesförändringar som är 'inbäddade' i variationen. Simulering är ett SPS-verktyg som hittills har fått förvånansvärt lite användning tycks det och därför har vi med något om detta. Dessutom har vi några rapporter och en inbjudan till ett seminarium under hösten med tema *Kvalitet och variation*. Se sidan 10!

Ordförandens ruta

Många företag har idag bestämt sig för att "införa" statistisk processtyrning, SPS. Frågan är bara om satsningen är tillräckligt offensiv för att den skall löna sig. Det räcker inte bara med att införa några styrdiagram på "lämpliga" produkttegenskaper, som många tycks tro. Det handlar om mycket mera! Först och främst måste den ingå som en del i den ständiga förbättrings cyklens *Planera – Gör – Studera – Lär*. Det är viktigt att man fokuserar på processen, antingen denna är en tillverkningsprocess eller den är exempelvis en administrativ process.

Statistisk processtyrning handlar om att samla in data från processen, att översätta dessa data på lämpligt sätt till information om processen, så att källor till variation kan identifieras och elimineras och så att man kan övervaka att inte nya källor till variation tillkommer.

I detta arbete är de 7-QC verktygen omistliga. Men det kan också handla om att finna hur olika faktorer påverkar processen och hur olika process-storheter påverkar produkttegenskaperna. Då är försöksplanering ofta nödvändigt.

Feleffektanalys är ett annat hjälpmedel som kan rekommenderas.

Men nu är det snart sommar och semester. Ha det så skönt och var aktiv. Varför inte läsa en bok? Jag kan rekommendera Jan Hellings bok *Världsmästarna*. Den kan ge många värdefulla tankeställare! Efter

sommaren hoppas jag vi ses på seminariet om variation i Linköping den 22 oktober.

Trevlig sommar!

Bo Bergman

Vad är produktiviteten?
Se sista sidan!

Förteckning över styrelsen finns på sista sidan

Paradoxen

I förra numret av StaM-bladet beskrevs en väntetidsparadox. Genom att *förlänga* alla tiderna mellan bussankomster till en viss hållplats kunde den förväntade väntetiden för en slumpmässigt ankommande passagerare *minskas*.

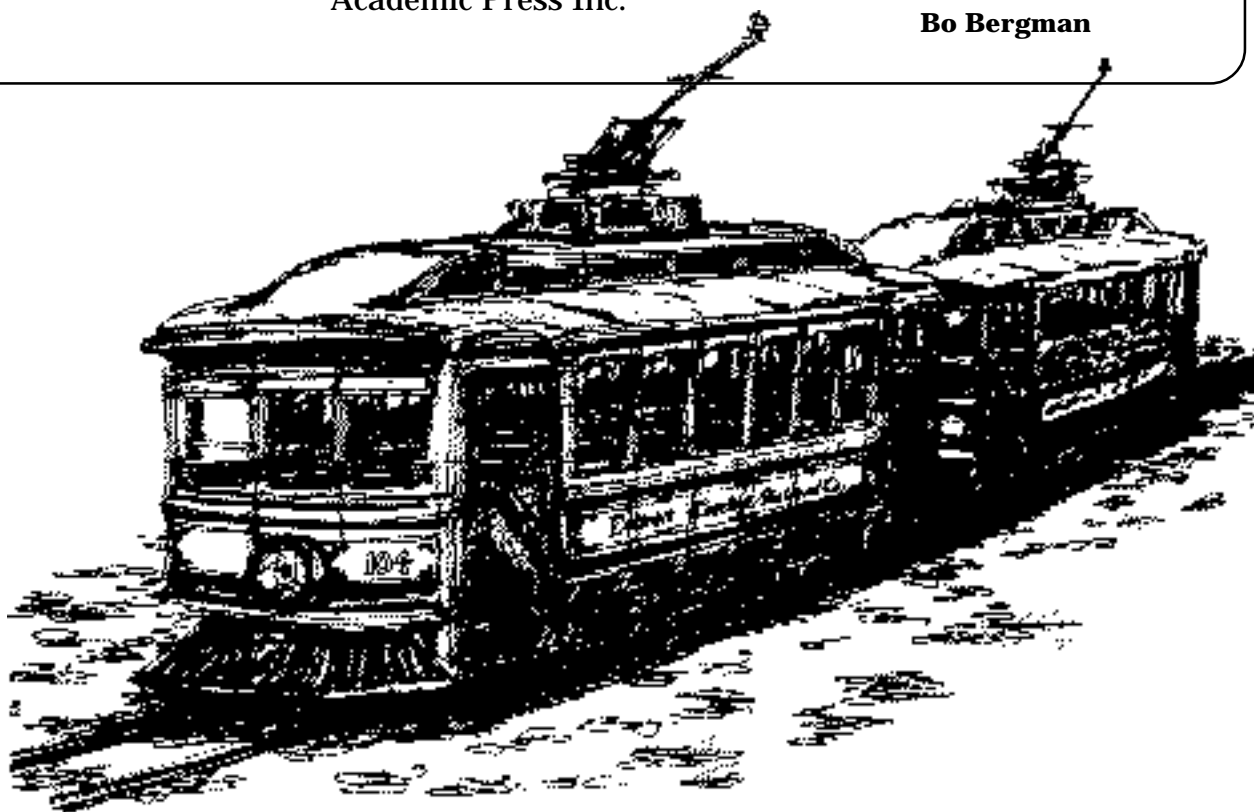
Jag har själv upplevt denna situation då jag väntade på bussar i Rom. Där måste man ofta vänta länge tills en buss med rätta numret uppenbarar sig som den första i en hel rad av bussar med samma nummer. (Någon påstod att chaufförerna på samma linje samlades vid ändhållplatsen för att ta en öl, men det är nog bara elakt förtal).

Om man har många korta tider mellan ankomster och några långa kan man, genom att förlänga alla tiderna mellan ankomster öka sannolikheten för att hamna på ett kort intervall och därmed att få en kort väntetid.

Inom ramen för förnyelse teorin kan detta göras precist. Göran Nilsson från Pharmacia har gjort en alldeles korrekt analys. Den intresserade kan läsa mer i

Ross, Sheldon, (1989):
Introduction to Probability Models,
Academic Press Inc.

Bo Bergman



Vad tycker läsarna ████████████████████ ████████████████████ om StaM-Bladet?

Ett antal personer har intervjuats om vad de tycker om innehåll och inriktning på StaM-Bladet. Totalt intervjuades 25 personer, som valdes ut slumpmässigt bland medlemmarna i StaM.

Av de tillfrågade hade inte alla läst StaM-Bladet. De som läst tyckte genomgående att det var mycket intressant läsning och att det är viktigt att dessa frågor blev belysta.

Vad beträffar typen av inslag och nivån på dem var en allmän mening att nivån på inslagen inte bör bli högre än vad den har varit hittills. Bland många mindre företag finns inte de grundläggande kunskaperna i statistik, som krävs för att man ska kunna tillgodogöra sig innehållet i vissa artiklar. Någon ansåg att de specialiserade artiklarna borde kompletteras med "verkligt grundläggande introduktioner" av olika metoder.

De tillfrågade fick också uttrycka önskemål om innehåll i kommande StaM-Blad. Här följer några förslag och frågeställningar som kan anses vara representativa:

- Grundläggande statistik och hur man arbetar med den i praktiken.
- Teori kopplat till praktikfall inom t.ex. SPS.
- Mer försöksplanering. Få fall belysta och läsa "success stories" från svensk industri.

- Bokrecensioner inom "allmän statistik", tillförlitlighet och försöksplanering.
- Utblickar i världen. Stämmer det att japanska företag kommit "förbi" SPS och vad gör de i så fall istället?
- Utbildningsfrågor
- Information om programvaror inom allmän statistik, SPS och försöksplanering.

Som en sammanfattning kan sägas att det finns starka önskemål om inslag där teorin kopplas till praktiska tillämpningar inom olika områden. Efterfrågat är också grundläggande beskrivningar av olika statistiska metoder.

Redaktionen tackar alla som lämnat synpunkter och vi kommer att ta dessa önskemål i beaktande i planeringen av kommande nummer. Är det någon som vill lämna ytterligare tips eller kanske bidra själv med något inslag kontakta gärna redaktionen.

Marie Olausson

"Det är sannolikt att det osannolika inträffar"

Aristoteles

***"Quality improvement means change,
The rational basis for change is data,
Data means statistical methods"***

William G. Hunter

"Allt kan ske, allt är möjligt och sannolikt."

Strindberg, förtal till *Ett drömspel*

Statistiken i praktiken

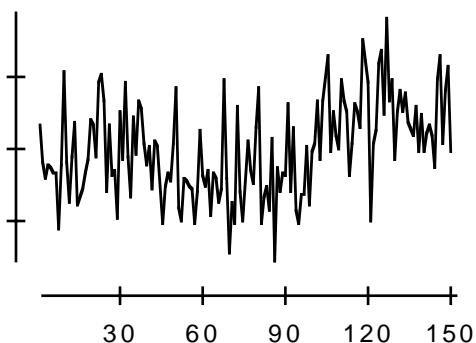
I förra numret efterlyste vi bidrag och åsikter om den praktiska användningen av statistiska metoder som ett verktyg för kvalitetsförbättringar. Skall man döma av det gensvar vi fått på våra böner tycks det dock inte finnas någon praktisk användning av statistiska metoder.

I väntan på bidrag från läsarna ger vi här ett praktiskt tips att användas då man vänder och vrider på en datamängd för att se vad den har att säga.

Ett diagnostikverktyg

När man undersöker ett datamaterial på olika sätt vill man ofta undersöka om det finns några förändringar i medelvärdet över tiden. Det enklaste sättet är naturligtvis att rita ett tidsdiagram över datamängden. Om förändringen i medelvärdet är liten i förhållande till spridningen i materialet kan det dock vara svårt att se denna förändring.

Figur 1 nedan innehåller två simulerade förändringar i medelvärdet (en efter 50 och en efter 100 värden) men de är inte lätta att se. Om man i stället drar bort medelvärdet från hela datamängden och sedan ackumulerar de erhållna avvikelserna får man ett mycket tydligare diagram som i figur 2 där varje 'lutande linje' indikerar en ny nivå.

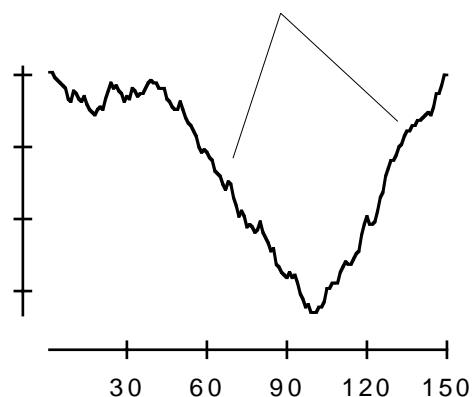


Figur 1. Simulerad data. De 50 första värdena har medelvärdet 50, de nästa 50 värdena har medelvärdet 45 och de sista har medelvärdet 55. Standardavvikelsen är 5.

Undersökning av en datamängd enligt ovanstående recept bör ju ske med hjälp av dator. Varje statistikprogram kan ju beräkna medelvärdet av en datamängd och det brukar att gå att göra en ny variabel som består av den ursprungliga datamängden minus det totala medelvärdet.

En ackumulering av dessa värden brukar sedan kunna göras med kommandon som heter CUSUM, CUMSUM, PARSUM eller dylikt. Därefter plottas resultatet och figur 2 erhålles.

Lutningen betyder i detta diagram inte en trend utan en konstant nivå.



Figur 2. Medelvärdet i datamängden i figur 1 har subtraherats varefter resultatet ackumulerats. Då framträder förändringarna tydligt.

Sammanfattning

- Beräkna medelvärdet för datamängden
- Subtrahera detta värde från varje värde i datamängden
- Ackumulera det erhållna resultatet
- Plotta resultatet

Ingemar Sjöström

Simulering

SPS består ju inte bara av en samling styrdiagram. Det finns ju många andra grepp och idéer som man kan utnyttja för att styra en process dit man vill. Men ganska ofta råkar man ut för situationer som kräver mer avancerade statistiska verktyg. Ett bra och snabbt sätt är då att försöka simulera situationen ifråga.

För att göra simuleringar krävs naturligtvis en dator och lämpligt program men det är i allmänhet inte några problem idag. Det finns relativt billiga datorprogram för PC (IBM och Macintosh) som enbart är till för simulering av processer. Dessa program har många faciliteter så att hela anläggningar kan simuleras dynamiskt.

Men även ett bra allmänt datorprogram för statistisk analys inklusive olika styrdiagram bör ha simuleringsmöjligheter. Simuleringen nedan är gjord med MINITAB.

Ett enkelt exempel

Först ett enkelt exempel som man löser utan simulering. (Simulering är naturligtvis även här ett bra komplement för att se att man resonerat och räknat rätt):

Antag att vi har tre seriekopplade motstånd i ett kopplingschema. Detta schema är en del av en detalj som tillverkas och sätts i någon utrustning. De tre motstånden har värdena 500, 300 och 200 ohm. Vi vet att motstånden kommer från tre olika normalfördelade populationer som vi betecknar $N(500, 10)$, $N(300, 8)$ respektive $N(200, 6)$ där siffrorna 10, 8 och 6 är respektive standardavvikelse.

Hur ser det totala motståndet ut med avseende på medelvärde, standardavvikelse och typ av fördelning?

Man kan visa att summan av tre normalfördelade variabler är normalfördelad. I detta fall blir det teoretiskt medelvärdet $500+300+200=1000$. Från teorin vet vi också att varianserna (inte standardavvikelse) adderas. Vi får den totala variansen att bli $100+64+36=200$. Sålunda kan vi säga att den

totala resistansen blir normalfördelad med teoretiskt medelvärde 1000 ohm och med standardavvikelsen 14.1 ohm.

Ett mera komplicerat exempel

Antag att vi har två motstånd R_1 och R_2 som ingår i en krets. Antag att konstruktören pratar om något slags balansmått (B) som måste uppfyllas för att kretsen skall fungera. Eftersom motstånden kommer att variera från krets till krets är han intresserad av hur detta balansmått varierar. Speciellt är han intresserad av sannolikheten att detta balansmått är större än eller lika med 0.8. Balansmättet (B) anges med hjälp av följande formel:

$$B = \frac{|R_1 - R_2|}{\frac{R_1 + R_2}{2}}$$

Med hjälp av några kommandon simulerar vi 10 000 normalfördelade tal som läggs i två kolumner C1 och C2. De simulerade talen kommer från en population med teoretiskt medelvärde 300 och standardavvikelse 8:

```
MTB > RANDOM 10000 C1 C2;
SUBC> NORMAL 300 8.
```

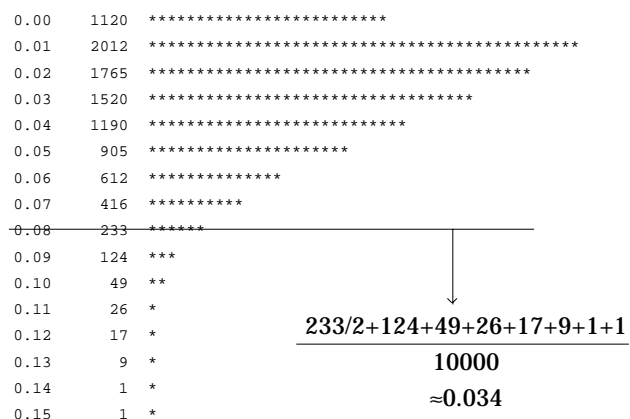
Med BASIC-liknande kommandon skriver vi in beräkningen av balansmättet (B) som läggs i kolumn C3:

```
MTB > LET C3=ABS(C2-C1)/((C1+C2)/2)
```

Därefter gör vi ett histogram över de 10 000 beräknade balansmåten:

```
MTB > HISTOGRAM C3
```

```
Histogram of C3   N = 10000
Each * represents 45 obs.
```



Med hjälp av siffrorna i histogrammet ser vi hur man kan få en uppskattning av den sökta sannolikheten som i exemplet blev 0.034.

Om konstruktören inte är nöjd med resultatet, kan vi ju föreslå att han använder motstånd med lägre standardavvikelse. Detta förslag ger upphov till en ny simulering...

(Ytterligare 10 simuleringar, där standardavvikelsen sattes till 6 i stället för 8, blev skattning av sannolikheten 0.0066, 0.0046, 0.0050, 0.0054, 0.0049, 0.0065, 0.0051, 0.0041, 0.0050 och 0.0058.)

Några böcker om simulering

Råde, Lennart (Studentlitteratur 1977 133 sidor)

Att chansa med räknedosan Del 1. Diskreta problem

Vid studier av slumpmässiga förlopp är mycket vunnit om dessa kan simuleras som ett komplement till formler och annan teoretisk framställning. För detta ändamål finns det olika slags hjälpmedel i form av kulor av olika färg etc. Om man vill ha fram en större mängd värden eller om man vill upprepa samma simulering blir dock mekaniska hjälpmedel alltför arbetsamma och tidsödande.

Moderna, programmerbara kalkylatorer öppnar här stora möjligheter. 'Att chansa med...' tar vara på dessa och har ett stort antal exempel med diskreta variabler. Boken levandegör förvånansvärt mycket om sannolikhetslära och statistik på detta sätt. Tillgång till en PC och lämplig programvara underlättar än mer. Simulering spelar en stor roll vid problemlösning, verifiering av modeller etc.

Råde, Lennart (Studentlitteratur 1979 111 sidor)

Att chansa med räknedosan Del 2. Kontinuerliga problem

Denna bok behandlar problem med kontinuerliga variabler. För övrigt gäller samma kommentarer som för Del 1 av samma bok.

Råde, Lennart (Studentlitteratur 1987 99 sidor)

Simulering

Denna bok behandlar ett område som alltmer kommer till användning eftersom datoranvändningen ökar. Boken är uppbyggd precis som föregående två böcker 'Att chansa...' Kanske kastas läsaren in i den statistiska jargongen alltför tidigt. Novisen skulle behöva ett längre resonemang om simulering, användningsområde, exempel, för och nackdelar etc. Trots detta är boken en bra inledning till detta spännande område.

Morgan, Byron J. T. (Chapman and Hall 1984 351 sidor)

ELEMENTS OF SIMULATION

Simulering blir allt vanligare i takt med den ökade användningen av datorer. Denna bok tar många olika aspekter av begreppet simulering och speciellt om hur man simulerar olika fördelningar. Man bör ha en del kunskap om statistisk analys för att helt tillgodogöra sig stoffet men även den oerfarne har dock mycket intressant att läsa igenom.

Ett bra knep - studera avvikelserna

När man analyserar en eller flera variabler är det ibland irriterande om de har olika målvärden. Antag att vi studerar längd och bredd på en detalj och att längden enligt ritningen är 272.16 mm och bredden är 132.65 mm. Med lämpliga mätverktyg mäter vi dessa mått och beräknar medelvärde och standardavvikelse.

Om vi utgår ifrån att variationerna är måttligt stora t.ex. några tiondelsmillimeter, är det omöjligt att ta med bägge måtten i samma diagram ty skalans omfattning tillåter då inte att variationerna syns.

Antag att vi bevakar tillverknings- eller leveranstider. Inte sällan är dessa olika för olika produkter och precis som i det första fallet har vi alltså olika målvärden. Om vi redovisar resultat som medelvärde tillsammans med t.ex. ett histogram måste vi även ange vad målvärdet är för att man skall kunna jämföra och göra en bra analys.

För att komma förbi några av dessa svårigheter kan man i stället studera *avvikelserna* från målvärdet. En statistiker skulle säga att vi har följande två modeller:

$$Y_L = 272.16 + \varepsilon_L$$

$$Y_B = 132.65 + \varepsilon_B$$

där Y_L respektive Y_B är de uppmätta måtten och ε_L respektive ε_B är avvikelserna. Med lite matematik får vi

$$\varepsilon_L = Y_L - 272.16$$

$$\varepsilon_B = Y_B - 132.65$$

Då får vi mer lättolkade tal i närheten av målvärdet. Får vi ett medelvärde från ett antal mätningar som är 2.5 då vet vi genast att resultatet är 2.5 enheter större än målvärdet. Standardavvikelsen påverkas inte alls av att vi drar ifrån målvärdet.

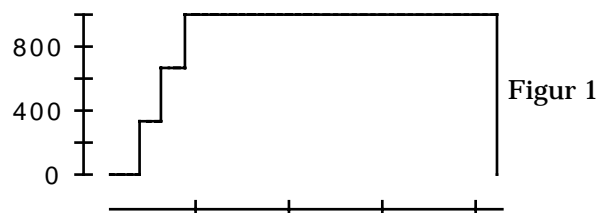
Observera att ovanstående kan anses vara ett exempel på att studera processen (i stället för produkten) som Bo B understryker på första sidan. Har man dessutom små serier med olika detaljer är det svårt att få tillräckligt med data på annat sätt.

Ett annat exempel

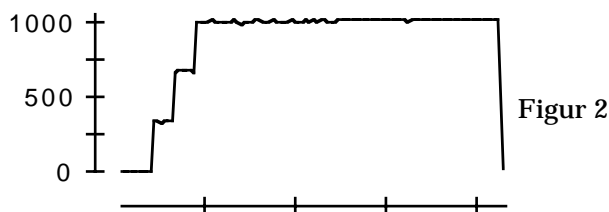
Antag att vi har en process där man pläterar detaljer på galvanisk väg. Man har då en kemisk soppa som kallas elektrolyt och man ansluter detaljerna till likström. I elektrolyten hänger anoder med den metall som man önskar plätera på detaljen ifråga.

En av de viktigaste variablerna i denna situation är strömmen i ampere. Om strömmen varierar, varierar även det pålagda skiktets tjocklek. (Man måste även studera hur tiden varierar men här tar vi bara upp strömmen.)

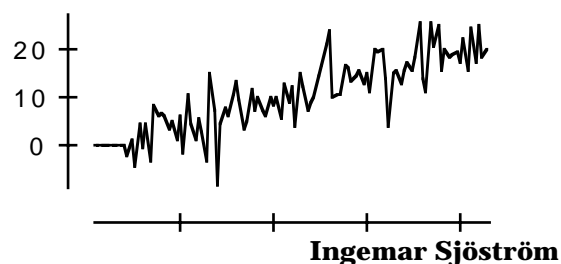
Figur 1 nedan visar hur den *önskade* strömcykeln ser ut. Först är strömmen cirka 300 A under några minuter, därefter ökas den till knappt 700 A i ytterligare några minuter för att till sist erhålla ett konstant värde på 1000 A. Hela cykeln tar 50 minuter.



Antag att vi tar två mätvärden per minut och ritar upp resultatet i ett diagram som i figur 2. Det är svårt att avgöra hur mätresultatet skiljer sig från önskat värde. Ett histogram skulle inte ge någon information.



Om vi i stället ritar upp avvikelserna i ett diagram ser vi att det finns en variation samt en trend i resultatet. Det finns alltså något systematiskt fel i styrningen som ger detta. En källa till förbättring!



”fir cusum lucas, arl ewma!”, utropade doktorn

Under första veckan i mars avhölls Umeå Universitets 23:e vinterkonferens i Hemavan. Denna gång var temat **STATISTICAL PROCESS CONTROL**.

Som vanligt blev det en mycket lyckad och lärorik konferens som hade lockat 59 deltagare plus ett antal anhöriga. Flera gånger under senare år har konferenstemat haft nära anknytning till industrin och med internationella föreläsare med stor erfarenhet från detta ur statistisk synpunkt underutvecklade område.

I år kom huvudföreläsaren, dr James Lucas, från DuPont, ett stort internationellt företag verksamt inom många områden.

James Lucas, som visade sig vara en duktig skidåkare, började på Du Pont 1965 och berättade att DuPont tillsammans med AT&T har USA:s största samlade kunskapscentra för statistisk analys.

James Lucas föreläsningar var en omfattande exposé över begreppet **STATISTICAL PROCESS CONTROL**; alltifrån klassiska kontrolldiagram till mera beräkningsintensiva, moderna metoder i form av försöksplanering och responsytemetodik.

Dessutom ingick en hel del teoretisk analys och resonemang av olika metoders för och nackdelar. Alla påståenden och förutsättningar gillades inte av alla (men på vilken livlig konferens har det någonsin gjort det) men säkerligen fick samtliga deltagare någon ny sträng på sin lyra.

En konferens mår ju bra av flera olika inlägg som korsar eller förstärker varandra. Även så i Hemavan: vi fick höra om olika ansatser och svårigheter med statistisk processtyrning inom verkstads- och pappersindustrin, konsten att övervaka signaler i det kritiska skeende i samband med förlösningar, eller 'att hantera en tidsserie som består av 200 000 000 datavärden', ett inlägg från en sovjetisk forskare.

SMHI:s bidrag till konferensarrangemanget var mycket varierande. De nordiska flaggorna visade ibland både längd och bredd samtidigt och då fick man hålla i jackan om man var på kalfjället. Ibland sken solen och fjällvärlden hann då att visa sig från sin charmigaste och ståtligaste sida.

I Sverige är vi ju bortskämda med ett effektivt telekommunikationsystem. Arrangörerna hade tagit fasta på detta och placerat Bo Bergman från Linköpings Tekniska Högskola i en studio i Öster-

götland och en liten panel från konferensen i en studio intill högfjällshotellet och under en halvtimme kunde olika aspekter på statistisk processtyrning diskuteras.

Sammanfattningsvis kan man utan överdrift påstå att vinterkonferensen var lyckad och att samtliga deltagare lärde sig något och samtidigt kunde knyta nya kontakter och förstärka gamla band. Dessutom kan man hoppas att det stora, otillfredsställda behovet av statistisk kunskap och metodik inom industrin uppmärksammades något mer.

(fir = fast initial response, cusum = ackumulerande summa, arl = average run length, ewma = exponentially weighted moving average)

(Denna rapport fanns tidigare i år i Statistiker-samfundets publikation *Qvartilen*)

Ingemar Sjöström

Vilken utbildning

När man under en tid hållit på med statistisk analys av data från processer och maskiner, ritat histogram och diagram, funderat på orsak och verkan, samarbetat med servicepersonal och arbetsledare, med beredningsingenjörer och laboratoriepersonal i jakten på felkällor och variationsorsaker upptäcker man att det saknas någon i gänget.

Var är konstruktören? Var är mannen som inte skall ge oss vidare toleransgränser utan vara med vid mätningar och utfall, resonemang och beslut? Som kan hjälpa till med de ännu ofödda produkterna? Men för att ingå i gänget behöver han kunskap om statistiska metoder. Vilka?

Finns det några läsare med erfarenhet av situationen ovan? Några förslag till vägar? Några artiklar som tar upp detta?



Kontakt dag industri och högskola

Den 24 april anordnade Svenska Statistiker-samfundet den fjärde statistiska kontaktdagen mellan industri och högskola.

Denna gång gick det av stapeln på Statens Prov-ningsanstalt (SP) i Borås. Åhörarna fick som van-ligt lyssna till intressanta föreläsningar från Len-nart Råde, Georg Lindgren, Olle Carlsson från uni-versitet- och högskolevärlden.

Hans Andersson presenterade SP och Leslie Pendrill visade hur han använt statistiska metoder för att öka mätnoggrannhet vid vägning som för oss övriga dödliga redan innehöll en otrolig noggrann-het.

IVF – Institutet för verkstadsteknisk forskning

IVF har skapat en grupp där människor från olika svenska företag diskuterar erfarenheter med att införa SPS.

I denna grupp finns bl.a. SKF, Volvo, Hassel-blad, Ericsson, Saab-Automobil, Gothia Tobak, OVAKO, Plast-teknik.

Tanken är att man under anspråkslösa former får nya synsätt och klarheter på detta ganska om-fattande arbetsområde. Att ha andra företag som motpart gör att man upptäcker bl.a. att den egna situationen inte är så speciell som man inbillat sig. Vikten av att förebygga fel och brister uttrycktes av en deltagare på följande sätt:

Stoppa plågsamma kundförsök!

Examensarbeten inom statistisk metodik

Många bra examensarbeten har genomförts genom åren, men många har tyvärr fastnat i hyllorna på läroanstalterna. De är dock värda ett bättre öde och därför kommer vi mycket kortfattat att förmedla några av dessa till StaM-Bladets läsare.

Tänk på att även om innehållet verkar "smalt" och inriktad på en viss speciell verksamhet kan man ofta använda huvuddragen.

Åtgärder för att minska snedsågning av extrusionsämnen till rostfria rör (LiTH-IKP-EX-890 Tekniska Högskolan i Linköping)

Anna Knutsson, Agneta Kurka

Examensarbetet tar upp de produktionstekniska och kvalitetsmässiga problem, som uppstår till följd av snedsågning av extrusionsämnen till rör. I rap-porten ges förslag till åtgärder för att minska sned-kapningen. Förutsättningarna att styra processen med hjälp av statistisk processtyrning har också undersökts. För att ta fram de faktorer som mest påverkar snedsågningen användes statistiska me-toder, i huvudsak statistisk försöksplanering.

Strategier för kostnadseffektiv an-komstkontroll

(LiTH-IKP-EX-486 Tekniska Högskolan i Linköping)

Micael Jansson

Syftet har varit att ta fram ett datorbaserat system som grundar sig på ekonomiska förutsätt-ningar och statistik över tidigare utfall. Systemet skulle vara allmänt tillämpbart och oberoende av fabriksunika egenskaper.

Arbetet har främst bestått av att finna matema-tiska och statistiska metoder som omsätter teo-rierna till ett praktiskt fungerande system.

Försöksplanering, ett hjälpmedel vid teknisk utveckling inom SAAB AUTOMOBILE AB

(LiTH-IKP-EX-861 Tekniska Högskolan i Linköping)

Anna Olshäll, Eva Söderström

Exmanensarbetet initierades för att på en bre-dare front introducera försöksplanering på SAAB AUTOMOBILE AB och för att få en kartläggning av inom vilken typ av utprovning som försöksplanering kan användas. Dessutom finns ett teoriavsnitt som kan tjäna som underlag då försöksplanering skall användas.

(Peter Bökmark 031 - 37 21 27 tar gärna emot information om examensarbete från våra högskolor och universitet)

SFK-StatM
Seminarium med sektionmöte
Tisdagen den 22 oktober 1991 i Linköping
Tema: Kvalitet och variation

En stor del av kvalitetsarbetet syftar till att minska variationen hos en produkt. Vid detta seminarium kommer vi att belysa hur variationen kan kvantifieras för att ge ett relevant kvalitetsmått, beskriva statistiska modeller för variation samt ge praktiska exempel på variationskällor och hur de kan hanteras. För seminariet utgår en avgift på 1200 kr (600 kr för deltagare från universitet och högskolor) som innefattar lunch och kaffe.

- 09:00 Registrering och kaffe
- 10:00 *Inledning*
Ordförande Bo Bergman, Tekniska Högskola i Linköping
- 10:15 *Möte mellan människor*
Jarl Borssén, Jarl Borssén Idé AB
- 10:45 *Variation ur kvalitetssynpunkt*
Bo Bergman, Tekniska Högskola i Linköping
- 11:15 Paus med frukt
- 11:30 *Källor till variation och hur man finner dem*
Bengt Klefsjö, Tekniska Högskolan i Luleå
- 12:10 *McDonald - Standard världen över*
Jan-Åke Svensson, VD Fardo
- 12:30 *Praktisk test av produktkvalitet: lunch*
Hela ensemblen
- 13:30 Sektionsmöte med sedvanliga årsmötesförhandlingar
- 14:00 *Variationsstruktur och variationskällor - Teoretiska grunder*
Lennart Nilsson, Umeå Universitet
- 14:45 Kaffe
- 15:15 *Dosvariation hos tabletter*
Jan-Fredrik Törnblom, QA-Systems
- 15:35 *Exempel på felkällor, skattning och elimination av variation. Frågor från auditoriet.*
Korta presentationer av en panel som också svarar på frågor
- 16:30 Avslutning

Företag eller personer som vill ställa ut produkter (böcker, datorprogram etc) kan kontakta Marie Olausson, IVF tel 031 - 83 87 07 för närmare upplysningar.

Anmälan

**Seminarium med sektionmöte
Tisdagen den 22 oktober 1991 i Linköping
Tema: Kvalitet och variation**

Tid: Tisdagen den 22 oktober 1991, 09:30 – 16:30

Plats: Tekniska Högskolan i Linköping

Deltagaravgift: 1 200 kr (600 kr för deltagare från universitet och högskolor) inkluderar lunch och kaffe. Avgiften betalas via faktura som bifogas bekräftelse.

Namn: _____

Företag/Organisation
Högskola/Universitet: _____

Adress: _____

Telefon: _____

Anmälan bör vara oss tillhanda senast den 30 september 1991 och skickas till

Universitetet i Linköping
Ingrid Nyman
Kurs & Konferens
581 83 Linköping
tel.: 013 – 28 11 48
fax.: 013 – 12 22 99

Företag eller personer som vill ställa ut produkter (böcker, datorprogram etc) kan kontakta Marie Olausson, IVF tel 031 – 83 87 07 för närmare upplysningar.

Styrelsen

Ordförande:

Bo Bergman
Tekniska Högskolan
i Linköping
581 83 Linköping
013 – 28 17 86

Sekreterare:

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

Kassör:

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

Ledamöter:

Sören Karlsson
Tekniska Högskolan
i Linköping
581 83 Linköping
013 – 28 18 95

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

Peter Bökmark
SKF Sverige AB
415 50 Göteborg
031 – 37 21 27

Redaktionskommitté:

Bo Bergman
Ingemar Sjöström
Göran Nilsson

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

Medlem i SFK–StaM blir man genom att kontakta Svenska Förbundet för Kvalitet telefon 08 – 783 82 54 eller 08 – 783 01 71. Kanslissekreterare är Anne-Charlotte Mark.

Produktivitet är framförallt en personlig inställning:

- Det är en vilja till ständig förbättring av det som existerar.
- Det är en övertygelse att vi kan göra bättre idag än i går, och i morgon kan vi göra det bättre än i dag.
- Det är viljan att förbättra nuläget utan hänsyn till hur bra det verkar vara, utan hänsyn till hur bra det verkligen är.
- Det är den ständiga anpassningen av mänskligt och ekonomiskt liv till förändrade förhållanden.
- Det är den ständiga tillämpningen av nya teorier och metoder.
- Det är tilltron till människans möjligheter att förbättra sina villkor.

Dessa 'japanska' teser spikades ursprungligen av European Productivity Agency vid Romkonferensen 1958 (Ur VERKSTÄDERNA nummer 2 1991)