ISSN 0803-8953

TILFELDIG GANG
Nr. 2, årgang 19
Mai 2002

Utgitt av Norsk Statistisk Forening

INNHALD

	Side
Redaksjonen:.....	1
Frå redaktøren. John Tyssedal.	2
Frå leiar i NSF. André Teigland.	3
Emil Spjøtvoll til minne. Bo Lindqvist	4
Fagleg stoff	
Vellykket forsøk med ny lærebok. Henrik Dahl.....	7
The Oslo Joint Centre for Advanced Statistical Research: in the final round to become a Norwegian Centre of Excellence. Arnoldo Frigessi	9
Konsepter kommer og går - Utfordringene består. "Det er 6 sigma denne gang. " Asbjørn Aune	12
Six Sigma - En blant mange døgnfluer. Øystein Evandt.....	16
Puslerispalten	
Pusleri nr. 10. Jostein Lillestøl.	22
Løysing av pusleri nr. 9. Jostein Lillestøl.	23
Konferansar, meldingar og anna	
Brad Efron æresdoktor ved Universitetet i Oslo.....	24
Ledig professorat i Biostatistikk ved Gøteborgs universitet	25
Scandinavian Journal of Statistics	26
Nytt om Statistikkundervisning. Henrik Dahl.....	27
Finansnæringens hovedorganisasjon søker statistiker	28
Nytt frå Universitetet i Oslo.	29
Nytt frå NTNU.	29
Nytt frå Universitetet i Bergen.	30
Medlemskap i Norsk statistisk forening.	31

Redaksjon:

John Tyssedal (redaktør)
Bo Lindqvist
Stian Lydersen
Henning Omre
Inge Olsen

Adresse til redaksjonen:
John Tyssedal
Institutt for matematiske fag, NTNU
Alfred Getz vei 1
7491 Trondheim

Tlf: 73 59 35 34
Fax: 73 59 35 24
e-post : tyssedal@stat.ntnu.no

Trykking og utsending av TG blir utført av
Statistisk Sentralbyrå.

Bidrag til Tilfeldig Gang:

Alle slags bidrag til bladet er velkomne, anten det gjeld nye tema av interesse for norske statistikarar eller ein har kommentarar til innlegg som alt står i bladet. Stoff til neste nummer må vere redaksjonen i hende innan 15.09.2002.

Det greiaste er at stoffet blir sendt inn som Word-fil (Word 97 eller lågare versjon) til e-post adressa til redaktøren, sjå ovanfor. Andre typar format vil og normalt bli akseptert.

Nettversjon av TG, er å finne på følgjande internettadresse:
www.math.uio.no/nsf/web/index.htm . Dei som leverer bidrag til TG og som ynskjer å reservere seg mot at bidraget blir lagt ut på nettet, må gje beskjed om dette ved innsending av stoff.

NSF har og si eiga mailingliste, nsf-forum@math.uio.no. Informasjon finst på Nsf-forum Info Page, internettadresse: *www.math.uio.no/nsf/* . Der får du og vite korleis du kan melde deg på.

Ein stor profil innanfor norsk statistikk og universitsleiing har gått bort. Emil Spjøtvoll blei berre 61 år gamal. Sjølv rakk eg berre å vere fagleg kollega med Emil ei relativt kort tid før han blei trekt inn i administrativt arbeid. Då undra eg meg over korleis ein person som var så naturleg og utan typisk akademisk stil og væremåte kunne vere så respektert og beundra i eit akademisk miljø. Seinare lærte eg at respekten for Emil ikkje berre var eit norsk fenomen, men noko som og galdt i internasjonale akademiske kretsar. Bo Lindqvist gjev i dette nummeret ei oppsummering av kva Emil har betydd som statistikar og samfunnsbyggjar.

Å selje statistisk tankegong til norsk industri og næringsliv er ikkje enkelt. Som statistisk rådgjevar for Elkem har eg erfart korleis oppbyggjinga av fagleg kompetanse med statistikk som ein av grunnpilarane har stoppa opp og blitt reversert som følgje av konjunktursvingingar. I førre nummer av TG gjorde Øystein Evandt greie for ideane rundt "Six Sigma". Øystein Evandt og Asbjørn Aune har begge lang erfaring med statistisk kvalitetsforbetrings arbeid. Interesserte kan i dette nummeret lese meir om kva tankar desse har vedrørande utvikling og drift av kvalitetsforbetringsprogram i norsk industri.

På universitet og høgskular er vi og opptekne av kvalitet gjennom arbeidet med kvalitetsreforma herunder nye studieprogram. Det er å vone at dette arbeidet munnar ut i nye og spanande studietilbod som kan vitalisere fag, vårt eige inklusivt. Diverre ser eg stor fare for at dette ikkje skjer og at det gamle består med mindre kosmetiske endringar.

Sommarstid er konferansetid. Nokon dreg til Trondheim på MMR konferansen, nokon til Stockholm og Nordstat, nokon til ... . TG redaksjonen ynskjer alle ein god sommar og ein velfortent ferie.

John Tyssedal

Kjære medlemmer!

I begynnelsen av mars mottok vi den triste nyheten om at Emil Spjøtvoll var gått bort etter lengre tids sykdom. Ved siden av sin faglige tyngde bemerket Spjøtvoll seg som en statistikere som har påtatt seg store lederoppgaver. Han var rektor ved NTH fra 1993 - 1995 og ble den første valgte rektor ved NTNU i perioden 1996 - 2001. Spjøtvoll ble i 1999 utnevnt til kommandør av St. Olavs Orden for sin innsats som universitetsleder og samfunnsbygger. Med Spjøtvolls bortgang har vi mistet en samfunnsengasjert statistiker vi har all grunn til å være stolte av.

Jeg setter stor pris på diskusjoner og tanker rundt nytteverdien av faget vårt. Denne dagen som dette skrives holder matematisk institutt ved Universitetet i Oslo et seminar med tittelen: "Statistical modelling: the two cultures". Tittelen er hentet fra en interessant diskusjonsartikkel av Leo Breiman i Statistical Science, August 2001, side 199-231. Kort fortalt snakker Breiman om to skoler; (1) den klassiske og modellbaserte, og (2) en som istedet tenker algoritmisk og velger parametre for å optimalisere prediksjonskvalitet. Breiman gir, satt på spissen, uttrykk for at skole (2) er undervurdert, er i farta, og vil bli dominant for det 21. århundre, mens skole (1) har gjort mye skade... I min hverdag ved Norsk Regnesentral er dette et stadig tilbakevendende tema med til dels stor temperatur i debatten. Jeg synes det er flott at det tas initiativ til denne typen debatter (og den pågår sikkert over store deler av landet allerede.)

Artikkelen til Breiman leder fort til spørsmålet om hvordan vi best mulig bruker vår kunnskap. Har faget vårt stor nok nytteverdi? Brukt riktig (nei da, jeg skal ikke gå inn i debatten her ☺) er mitt svar et entydig JA. Jeg synes Norges forskningsråds prosess for å velge ut "Sentre for fremragende forskning" illustrerer vår verdi ganske klart. Her konkurrerer faggrupper, innen alle fag og temaer, fra universiteter, institutter og næringsliv om status og midler til ca 10 sentre. 129 søknader ble sendt inn, og 40 av disse er valgt ut til en finalerunde. Kriteriene er både faglig kvalitet og samfunnsmessig nytteverdi. I konkurranse med alle dyktige norske forskere, fra alle fagfelt, er, meg bekjent, minst fire av finalistene tungt befolket av statistikere. I tillegg har flere andre søknader statistikk med som viktig hjelpefag. Jeg vet mange av våre medlemmer venter i meget stor spenning på endelig avgjørelse som faller 10. juni

Med de beste ønsker for våren og sommeren,

André Teigland

Emil Spjøtvoll til minne



Professor Emil Spjøtvoll døde 4. mars i år. Med ham er en av de aller fremste norske statistikere gått bort. I tillegg til sine tallrike og banebrytende bidrag til statistikkfaget står Emil også fram som den store administratoren som de siste årene la ned all sin tid i utviklingen av den nye universitetsstrukturen i Trondheim. Som kjent ble Emil den første valgte rektoren ved NTNU i 1996 og satt to perioder i denne stillingen.

Emil var født i Hemne i Sør-Trøndelag 21. juli 1940. Han tok eksamen artium ved Trondheim Katedralskole i 1959 og dro deretter til Oslo for å studere. Han ble cand.real. i statistikk ved Universitetet i Oslo i 1964. I 1968 tok han dr.philos. graden ved Universitetet i Oslo.

Når vi går igjennom Emils samlede virksomhet, står det meget klart at han var en stor begavelse som antageligvis ville ha nådd langt uansett hvilke felter han hadde gått inn på. Nå ble det først en imponerende faglig karriere i statistikk, og deretter en enestående innsats som universitetsleder og samfunnsbygger.

Vi finner det naturlig å skille mellom de to virksomhetene og tar for oss den faglige karrieren først. I to perioder var han ansatt ved Matematisk institutt, avdeling C ved Universitetet i Oslo, som universitetslektor i 1965-68 og som dosent i 1970-72. Mellom disse periodene var han i to år "visiting assistant professor" i USA, ved University of California, Berkeley, og ved University of Wisconsin, Madison. I tiden 1973-1982 var han professor i statistikk ved Norges Landbrukshøgskole på Ås. Han var også i en kort periode gjesteprofessor ved ETH i Sveits i 1982-83, før han i 1983 kom til Norges tekniske høgskole i Trondheim, til det daværende Institutt for matematisk statistikk.

Emils profil innen multivariabel analyse betød en vesentlig styrking av virksomheten ved instituttet. Med sitt store engasjement i undervisning og veiledning ble han ikke minst en viktig aktør i studieretningen for industriell matematikk i sivilingeniørstudiet. Fra denne var det dessuten god rekruttering av doktorgradsstudenter, og Emil utmerket seg også her som veileder. Det er et faktum at han var veileder for mange som siden er blitt tilsatt i akademiske stillinger ved norske

universiteter, og som dermed i en forstand bringer Emils virksomhet videre. Frukter av Emils virksomhet ser vi selvsagt også tydelig gjennom det store antall hovedfagsstudenter han har veiledet.

I tillegg til sin virksomhet ved universiteter og høgskoler deltok Emil i oppbyggingen av flere forskningsmiljøer i Norge. Gjennom hele 70-tallet var han vitenskapelig rådgiver ved Norsk Regnesentral, der han særlig arbeidet med å bygge opp kompetanse i tidsrekkeanalyse og multivariabel analyse. Den største delen av Emils ikke-akademiske faglige virksomhet har vært knyttet til landbruksrelatert forskning. Allerede i 1963-64 var han stipendiat ved Det norske skogsforsøksvesen. Da han ble professor ved Norges Landbrukshøgskole i 1973, tok han straks til med å bygge opp et forskningsmiljø knyttet til anvendelse av statistikk i landbruksvitenskapene. Et område det ble lagt vekt på, var modellering av markforsøk som gjentas på flere steder og gjennom flere år. Videre initierte han bruken av multivariabel analyse i næringsmiddelforskning, spesielt gjennom analyse av spektraldata. Emil var også i en periode i 1983 forskningsprofessor ved Statistisk Sentralbyrå. I Trondheim ble han tidlig engasjert innenfor SINTEF. Han var en av inititativtakerne til opprettelsen av en egen SINTEF-seksjon for Industriell matematikk. Denne har blant annet vært en viktig samarbeidspartner for det matematiske miljøet ved NTH, ikke minst fordi den har virket som en åpning mot industri og næringsliv.

Vi ser altså at Emil involverte seg i mange typer virksomhet, der vinklingen mot anvendelser kan ha vært forskjellige, men der bruken av relevante statistiske metoder har vært fellesnevneren. Emil viste hvordan statistikk er et universelt redskap, og at de samme metoder og filosofier kan brukes innenfor svært ulike anvendelsesområder. På alle de stedene som er nevnt, har Emil satt varige spor etter seg fordi han insisterte på systematisk og riktig bruk av statistiske metoder. Denne grunnholdningen har siden ført til mange suksesser for disse forskningsmiljøene.

Emil er kanskje den norske statistikeren som er mest kjent i det internasjonale miljøet. Av hans internasjonale virksomhet kan nevnes at han var med og startet Scandinavian Journal of Statistics i 1973. Han var norsk redaktør for dette tidsskriftet fra 1973 til 1982. I tida 1977-82 var han medlem i European Regional Committee of the Bernoulli Society, som programkoordinator i tiden 1978-80 og formann 1980-82. Han var medlem av rådet i Bernoulli Society i perioden 1980-85. Emil var "fellow" i Institute of Mathematical Statistics, og han var videre innvalgt medlem i International Statistical Institute, Norges Tekniske Vitenskapsakademi, Det Norske Videnskapsakademi og Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab.

Emil døde altså bare to måneder etterat han hadde fullført sin andre periode som NTNUs rektor. Da hadde han i 12 år vært med i toppledelsen ved universitetet i Trondheim. Han ble prorektor ved NTH i 1990 og rektor i 1993. Fra 1. januar 1996 ble han så valgt som rektor ved nyskapelsen Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet, NTNU. Oppgaven han gikk til, var formidabel. Selv hadde Emil som NTH-rektor noen måneder tidligere stått på barrikadene for å melde NTH ut av Universitetet i Trondheim. Motstanden mot NTNU-konstruksjonen var stor ved sivilingeniør-miljøene på Gløshaugen. Men også på den andre delen av universitetet, hos humanistene og samfunnsviterne på Dragvoll, var det motstand å hente. Disse var spesielt skuffet over det nye navnet på universitetet og prioriteringen av teknologi og naturvitenskap. På en imponerende måte maktet Emil å få dempet gemyttene og stimulere fremveksten av en samarbeidskultur på tvers av de gamle skillelinjene. Med et universitet som begynte å fungere, tok han så fatt på en omfattende prosess med vekt på effektivisering av styre og ledelse samt en forenklet fakultetsstruktur. Det

siste vakte igjen stor motstand, spesielt i sivilingeniør-miljøene der omleggingen ville bli mest merkbar. Emil maktet imidlertid å bringe også denne saken til fullførelse. Det er klart at dette var et meget radikalt prosjekt, men vi tror at det ganske snart vil bli klart at Emil var på rett spor også her. For sin innsats som universitetsleder og samfunnsbygger ble han utnevnt til kommandør av St. Olavs Orden i 1999.

I det norske og internasjonale statistikkmiljøet er det selvsagt fagmannen Emil som vil bli husket. Men det er på det rene at Emil hadde mange adminsitrative verv også før den nevnte 12 års periode ved NTH/NTNU. Han var blant annet i to år styrer ved avdeling C ved Matematisk institutt i Oslo, og i to perioder var han instituttstyrer ved Institutt for matematiske fag ved NLH. Han var også avdelingsformann for den matematisk- naturvitenskapelige avdeling ved NLH. I de siste årene før han ble prorektor ved NTH i 1990, var han den første instituttstyrer ved det da nyopprettede Institutt for matematiske fag ved NTH, og han var dessuten avdelingsformann ved avdeling for fysikk og matematikk ved NTH i en periode.

Emil var personlig både beskjeden og tilbakeholden. Men han hadde evnen til å lytte til mennesker og prøve å forstå deres meninger. For oss som kjente ham, fremstår hans lune humor som fremtredende. Smilet var alltid på lur. Emil var samfunnsengasjert og likte å lese all slags litteratur.

Emil var svært syk det siste året før han døde, men med sin sterke vilje klarte han likevel å gjennomføre hele sin periode som rektor. Han ble kreftsyk allerede i 1996, men sykdommen ble holdt i sjakk helt fram til påsken for ett år siden da den forverret seg. Emil hadde imidlertid lagt klare planer for sin virksomhet også etter sin rektorperiode. I et intervju i Universitetsavisa i Trondheim i desember 2001 fortalte han at han planla en bok om bruk og misbruk av statistikk. Han hadde blant annet samlet mange eksempler fra mediene på mistolkning av statistikk. Han hadde også sett fram til å få mer tid sammen med sin kone Turid, blant annet til reising. Dessverre skulle han aldri få realisere disse planene.

Emil vil bli dypt savnet i det matematiske og statistiske miljø, både i Norge og internasjonalt. Vi takker ham for hans store innsats og entusiasme. Respekt og beundring vil alltid være knyttet til hans minne.

Bo Lindqvist

VELLYKKET FORSØK MED NY LÆREBOK

MA 2440 er et videregående statistikk-kurs på 3 vekttall som bygger på et kurs på 3 vekttall. Det har vært gitt ved Høgskolen i Agder siden 1984. Inntil 2001 har det vært basert på læreboka: Bhattacharya & Johnson: Statistical Concepts and Methods, Wiley 1977. Denne boka har hele tiden vært supplert med ekstra læremateriell laget spesielt for kurset. Etter hvert har boka blitt gradvis mer foreldet – særlig når det gjelder de deler av statistikken som best bør utføres på datamaskin. Samtidig har tilgjengeligheten og studentenes mestring av datateknologien blitt stadig bedre. Det har derfor vært aktuelt å gå over til en mer moderne bok. Nå er dette i utgangspunktet ikke så enkelt, siden mange videregående lærebøker i statistikk sprenger rammen på 3 vekttall (MA 1440) + 3 vekttall (MA 2440) som vi har til disposisjon. Et annet problem er omfanget av matematiske forkunnskaper. Siden MA 1440 av mange studenter tas i første studiesemester, bygger dette kurset på en beskjeden matematikk-bakgrunn. Hvis en skulle trekke inn mer avansert matematikk i MA 2440, måtte dette stoffet undervises i selve MA 2440 og fortrenge statistikk-stoff. Omkring 1990 hadde vi en del slikt stoff (for eksempel om Gammafunksjonen) med i pensum, men det ville vel være en overdrivelse å si at studentene satte pris på dette stoffet.

En bok av Tamhane & Dunlop: Statistics and Data Analysis, Prentice Hall 2000 ble vurdert. Denne boka er helt moderne med diskett for datafiler og gjennomgående bruk av Minitab, som vi har brukt helt siden 1984 og er godt fornøyde med. Hvis pensum skulle omfatte det stoffet vi tidligere hadde brukt, var følgende kapitler aktuelle:

Kap 8	Inference for two samples
Kap 9	Inference for proportions and count data
Kap 10	Simple linear regression and correlation
Kap 11	Multiple linear regression
Kap 12	Analysis of single factor experiments
Kap 13	Analysis of multifactor experiments

Nå meldte det seg flere problemer: De syv første kapitlene i boka var langt fra identiske med pensum i MA 1440. Kunne en likevel starte på Kap 8 uten å måtte rekapitulere for mye? Heldigvis så ikke dette ut til å by på for store problemer, hvis en godtok visse fordelingsresultater. Dette ville føre til at kurset mer fikk karakter av et brukerkurs enn et kurs i matematisk statistikk. For hovedgruppen av studenter, Informatikk, var dette neppe noe problem. Boka inneholder en god del avansert stoff, men det viste seg at det var mulig å skippe dette stoffet uten at det gikk ut over sammenhengen. Et spesielt problem ble Kap 3 om datainnsamling. Etter hvert som kurset utviklet seg ble det tydelig at en diskusjon om datainnsamling hører med i et skikkelig statistikk-kurs, i alle fall hvis kurset skal ha en anvendt karakter. Det er stor forskjell på konklusjoner

trukket på grunnlag av observasjonelle og eksperimentelle data. For å unngå at kurset ble for omfangsrikt ble bare utvalgte emner fra Kap 3 (og Kap 4) tatt med.

Gjennomføringen av kurset

Det meste av tiden regnet studentene oppgaver på PC-lab, men det kom etter hvert ønsker om smågruppeundervisning i tillegg. Dette ble organisert på den måten at det ble delt ut to prosjekter som studentene skulle arbeide med i grupper. I det første prosjektet "Jentelønn" var det ikke lagt opp til noe datakjøring i det hele tatt i og med at denne alt var utført og at gruppene tok utgangspunkt i denne kjøringen. Siden dette var formen eksamensoppgavene kom i, var det stor interesse blant studentene for å prøve ut dette opplegget. Så mye som 13 av de 16 deltakerne i kurset gjennomførte dette prosjektet, men ikke alle gjorde det i grupper. Alle gruppebesvarelsene fikk fyldige kommentarer og dette satte studentene pris på. Det andre prosjektet, "Mult" forutsatte noe datakjøring fra studentenes side og ble ikke levert av fullt så mange som det første, men noen av de beste besvarelsene var meget bra. Også her ble det laget fyldige kommentarer som ble verdsatt. Som lærer garanterte jeg at prosjektene dreide seg om "eksamensrelevant stoff" (dvs multippel regresjonsanalyse) og dette var nok med til å få opp interessen. Derimot brukte vi lite tid på gamle eksamensoppgaver.

Eksamensresultatene

Det var 16 som fulgte kurset, men en del flere gikk opp til eksamen. Alle som møtte opp til eksamen besto. Eksamensresultatene er gitt i stamme-blad-diagrammet:

1 3467889
2 1344577
3 24789

Resultatet må karakteriseres som svært tilfredsstillende.

Henrik Dahl

The Oslo Joint Centre for Advanced Statistical Research: in the final round to become a Norwegian Centre of Excellence

Arnoldo Frigessi, Norsk Regnesentral

The Norwegian Computing Centre (NR) and the statisticians of the Department of Mathematics and of the Medical Statistics Section at UiO have applied to Norges forskningråd to create a Norwegian Centre of Excellence (Senter for fremragende forskning) in statistics. The proposal has been chosen (as one of the 40 out of 130 applicants) for a second round, where 10-12 centres will be selected. These will then be funded for a period up to 10 years. We are waiting with excitement and enthusiasm to the decision which will be taken in mid June 2002.

The centre plans to make important and innovative contributions to statistical methodology, emphasising modern, application driven modelling techniques and inference. The centre will focus on substantial application areas, including medical and marine research. If funded, it will be one of Europe's leading and largest research institutions in statistics. The team of researchers joining the centre includes internationally established statisticians, younger researchers, post-doc's, PhD students and guest researchers. The centre will actively participate in European networks. An exchange programme will be established with the leading departments of statistics in Europe.

At the heart of the centre is a methodological core, with four broad and important themes of modern statistics:

Theme 1: Highly structured stochastic systems and Markov chain Monte Carlo

Some keywords: repeated but irregularly spaced measurements; grouping due to sampling method, geography or risk exposure; measurement error in regression; multiple sources of data; non-random drop out from longitudinal studies; missing, incomplete or censored data; latent variables; random effects; frailty; Bayesian networks; Bayesian hierarchical models; Markov chain Monte Carlo (MCMC); parametrisation and simplification of hierarchical models; multiple observation systems; non-informative priors; spatial statistics; disease mapping; Bayesian model criticism.

Theme 2: Nonparametric modelling and inference

Some keywords: Semiparametric and nonparametric constructions; function and curve estimation; new nonparametric applications in bootstrap, resampling, simulated likelihood and in modelling structurally discontinuous phenomena, Bayesian nonparametrics.

Theme 3: Model criticism, reduction and comparison

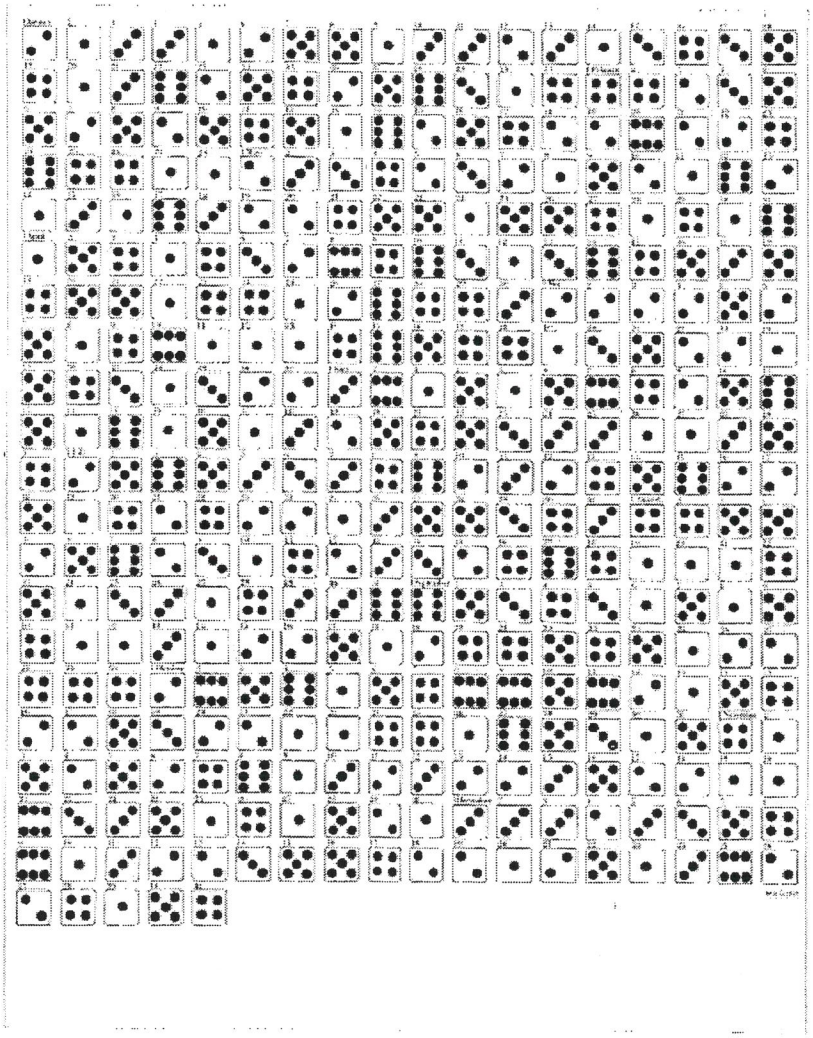
Some keywords: Automatic model validation; directional model improvement; Bayesian parameter residuals; other measures of conflict between data and model; sensitivity to priors; model averaging; model selection and model compromising; balancing global fit against complexity; model symmetry and group representation theory.

Theme 4: Survival and event history analysis

Some keywords: Cox' proportional hazards model; counting processes; complex life histories; dynamic models; alternatives to Cox regression; hidden Markov chains; first passage time and killing in stochastic processes; frailty models and genetics; cohort sampling; measurement errors and misclassification; martingales; Lévy processes, hierarchical Bayesian models.

The methodological research at our centre will be influenced by and respond to needs originating in applications. While there will be no restrictions on application areas, we shall have a permanent focus on medical research, epidemiology and marine research. We shall also be active in industrial manufacturing, technology, communications, computer science, energy production and consumption (oil, electricity, gas etc.), animal epidemiology, environmental sciences. A strength of the centre is the link to NR which, through its contacts, is a continuous source of challenging applied research problems.

If the centre is funded, statisticians from all three institutes and from abroad will join the centre. Odd Aalen, Ørnulf Borgan, Arnoldo Frigessi, Inge Helland, Nils L. Hjort, Petter Laake and Bent Natvig are the named key senior scientists but the staff of the centre will also include many other statisticians from NR, UiO and beyond, with 20% to 100% appointments in various periods. In addition, many new positions will be announced internationally. All activities of the centre will be open, including seminar series, lectures and courses. Statisticians from other institutions will also join research at the centre. We will have a sabbatical programme for international statisticians and short-term visits. Three PhD students and one post-doc will be recruited every year, advertised internationally. We will explore new ways of organising and housing statistical research, building on the experience of other departments and centres in the world, such as The Newton Institute in Cambridge. The centre will be located in the building of NR, which is on the same campus as the two partner institutes. It will host organised team work, spontaneous discussions and exchanges of ideas, social and cultural activities. For example, we plan a monthly review of the latest volumes of journals, monitoring statistical science beyond our own specialities. The centre will be a legal part of NR, the host institute, with full scientific and organisational independence from NR and from UiO, with an international scientific committee and a board. The required funding should be provided mainly by NFR, but also by UiO, NR, EU and other sources. Important *international*



Det finns goda dagar och dåliga dagar.
Det finns vatten och det finns vegetabilier.
Jag fungerade som dumpgeneratorn och hanterade tärningen, jobbet fick uppgivet prunkställe.
Ett kort för varje dag.

activities of the centre will be to contribute to an international PhD programme, EU and ESF programmes, workshops and summer schools. For example, NR and UiO will host the 25th European Meeting of Statisticians in 2005.

We believe that the centre, if funded, would be a benefit for the whole Norwegian statistical community. We shall coordinate activities with Bergen, Trondheim and Tromsø, so that the centre will enrich our discipline nationwide. Naturally, all are welcome! For the time being we are proudly waiting for the decisions in June. TG's reader will be updated on the results!

Illustration♦: Anders Österlin (1926 -)

Det finns goda dagar och dåliga dagar.
Det finns ettor och det finns sexor.
Jag fungerade som slumpgenerator och kastade tärningen. John förde noggrant protokollet.
Ett kast för varje dag.

♦ Takk til Ingrid og til Kåre.

KONSEPTER KOMMER OG GÅR –UTFORDRINGENE BESTÅR

"Det er 6 sigma denne gang"

Professor Asbjørn Aune

NTNU/SINTEF

Hvorfor

Kvalitetsområdet har gjennom de siste tiårene blitt invadert, for det meste fra vest, av større og mindre guruer. Disse og deres læresvenner har blant annet etterlatt seg et ikke ubetydelig antall BOHICAer.[1] Dette innlegget skrives i håp om å kunne bidra til å begrense antallet nye som følge av en mulig 6σ-invasjon.

Hva

Når det gjelder en beskrivelse av 6 sigmaprogrammet henvises til Øystein Evandts gode oversiktsartikkel i "Kvalitet, Ledelse, Miljø" nr. 7, 2000 Les artikkelen om du ikke allerede har gjort det. For de som ennå ikke har lest den er 6σ er navnet på *forbedringsprogrammet* det amerikanske Motorola-konsernet utviklet midt på 1980-tallet. Satsingen var basert på teorier utviklet i USA på slutten av 1920-tallet og erfaringene fra bruk av denne kunnskapen i *japanske* bedrifter i perioden 1950-1980. Teoriene fortalte at skal en optimalisere produktytelser og redusere og kontrollere prosessvariasjoner når produktene og prosessene påvirkes av et stort antall faktorer – og ikke minst av samspillet mellom disse – må en forstå og bruke statistiske verktøy.

Erfaringene fra Japan var at dyktige *fagfolk* innen ulike områder med eg ferdigheter i å utnytte statistiske verktøy var en betingelse for å oppnå en status i verdensklasse. Legg merke til understrekingen av *fagfolk*. (Uten kjennskap til faget/teknologien kan bruk av statistiske metoder i beslutningssituasjoner gjøre galt verre).

Kjernen i Motorolas 6σ-program var og er kombinasjonen:

- Konsentrasjon om prosessen mer enn om resultatene (det er prosessene som skaper resultatene).

- Utstrakt bruk av statistiske verktøy for å bringe og holde prosessene under kontroll med en så liten forutsigbar tilfeldig variasjon at eventuelle prosess-endringer ville bli oppdaget v.hj.a. kontrollgrenser før resultatene falt utenfor toleransegrensene.

[1] BOHICA: Bend Over Here It Come Again!

- Utstrakt bruk av (statistisk) forsøksplanlegging for å spesifisere produktparametre og toleranser, og for å optimalisere prosessparametre.

Som Boeing forteller sine ansatte og leverandører: **"Variasjoner er kvalitetens erkefiende"**.

Gammelt nytt

Både statistisk prosesskontroll og forsøksplanlegging var kjent, undervist i og i en viss grad utnyttet i norske bedrifter allerede på slutten av 1950-tallet. Metodene vakte imidlertid ingen spesiell interesse i industrien. På slutten av 1980-tallet kunne imidlertid Motorolas toppsjef rapportere meget gode resultater av sitt *forbedringsprogram* På amerikansk vis ble Motorolas 6σ-erfaringer bearbeidet til et produkt og solgt gjennom Motorola-universitetet. Senere har mange andre konsulenter hengt seg på.

Undersøker en innholdet i kurstilbudene for 6σ-program domineres timeplanene av grunnleggende statistikk, hypotesetesting, identifisering av dominerende variasjonsårsaker, statistisk toleransesetting, grunnleggende prinsipper og bruk av statistisk forsøksplanlegging – både enkel og mer omfattende, ulike former for generelle og situasjonstilpassede kontrolldiagrammer, samt praktiske tips om benchmarking av prosesskapabiliteter og om introduksjon og bruk av metodene i daglig drift

Store besparelser, bare pga 6 sigma(?)

På en[2] av mange internettsider med informasjon om 6σ fant *jeg* bl.a. følgende om kostnadsreduksjoner:

"Corporations implementing Six Sigma see radical net income improvements. Most often financial results are seen shortly after implementation. Through the deployment of BLACK BELTS focused on high-leverage projects, our clients have reported that a typical BLACK BELT will produce: $230,000 average direct cost reduction per project, four to six projects per year. In addition to the material and labor savings which flow directly to the bottom line, a company engaged in six sigma can expect to see: Improved customer satisfaction, reduced cycle times, increased productivity, improved capacity and output, reduction in total defectsIncreased product reliability, decreased work-in-progress (WIP), improved process flow" Det er naturlig at slike rapporterte resultater vekker interesse.

Kjernetropper

I sin artikkel beskriver Evandts 6σ's kjernetropper: Champion, Master Black Belt, Black Belt og Green Belt som i tillegg til omfattened statistiske kunnskaper skal ha en

[2] http://www.6-sigma.com/what.html

rekke andre egenskaper. (Tilretteleggere og koordinatorer ble og blir slike personer kalt i andre forbedrings-/endringsprogrammer)

Hva nå ?

Et slikt suksessrikt program – dyktig markedsført – virker - på bedriftsledere og på konsulenter, som honning på bier.. I USA har det imidlertid de siste 20 – 30 årene blitt lansert mange programmer for kvalitetsforbedring. Prosentandelen av virksomheter som har hatt suksess med de forskjellige programmene har vært heller liten.

Årsaker til manglende suksess kan ha vært manglende forståelse om hva store og varige endringer med hensyn til prioriteringer av kvalitet, tid, kostnad, mengde, etikk m.m. krever av lang-siktige anstrengelser, manglende vilje til å satse ressurser på nødvendig opplæring og trening, og ikke minst et ønske om å løpe før en kunne gå. Kanskje har man også manglet forståelse av at varige kulturendringer må bygge på endrede handlingsmønstre "nedenfra og oppover" støttet av endrede prioriteringer og nye verdier "ovenfra og nedover."

Norge er ikke USA(ennå)

Jeg er en svoren tilhenger av bruk av statistiske metoder og statistisk tenkning/forståelse hos så vel ledere som utøvere fordi resultater fra alle prosesser, også intellektuelle, som kjent varierer og derfor ikke kan forstås/beherskes uten slik forståelse. Videre er statistisk planlagte forsøk der eneste økonomisk aksepterbare måter å optimalisere samvirkende parametre enten det gjelder prosesser eller produkter.

Jeg har også utviklet en stor skepsis overfor å hoppe på et nytt program. også 6σ uansett hvor lovende det ser ut, uten først å ha studert dets innholds-elementer for å finne ut hvordan eventuelle nye interessante elementer kan passes inn i allerede eksisterende systemer/løpende programmer. Jeg har gjennom mer enn 25 år nå litt for ofte sett hvordan bedrifter har stoppet lovende initiativ til fordel for tilsynelatende mer fristende nye for så å oppdage at vel så det nye gresset grønnere ut akkurat da, men det hverken smakte eller gjorde bedre.

Studerer man 6σ-konseptet mer i detalj finner man at det *som andre programmer for radikale langsiktige kulturendringer* krever ledelsesforpliktelse, lagarbeid på tvers av områder/funksjoner, kjennskap til problemløsningsmetoder. Også 6σ-konseptet under-streker nødvendigheter av å få etablert en "gjennombruddskultur".

Heller bedre styrings(management)systemer enn nye forbedringsprogrammer

Jeg er skeptisk til tanken om at det er til beste for et flertall av norske bedrifter å adoptere et 6σ-program med hud og hår. Ønsker en virkelig å konsentrere forbedringsarbeidet om prosjekter definert ovenfra og nedover og som min. må gi en økonomisk gevinst på 400.000 kr.? Tror vi at en "Black Belt" i en gjennomsnittlig

middels stor norsk bedrift vil produsere i gjennomsnitt 1,7 mill. kr. i direkte kostnadsreduksjoner pr. prosjekt 4-6 ganger pr. år? Ønsker man en så sentralisert angrepsmåte konsentrert om det til enhver tid *største* problem sett fra ledelsen, og la de mindre seile i sin egen sjø? Studer i såfall også "Theory of Constraints."

Etter min oppfatning er en av de store utfordringene en virksomhet står overfor i dag følgende:

Å utvikle, vedlikeholde og kontinuerlig forbedre et ledelses- og styringssystem som på en integrert måte handterer både det daglige rutinemessige arbeidet inkludert kontinuerlig områdeintern forbedring og det mer trinnvise bedriftsomfattende utviklingsarbeidet (endrings-/forbedringsarbeidet). (Nye *ideer* og *verktøy* – ja, *programmer* -nei.)

I stedet for å bruke all energien på å studere 6σ og lignende programmer bør en i stedet studere bedrifter som har utviklet slike systemer. En vil da finne at disse systemene bygger på noen felles prinsipper for ledelse og styring:

Boeing omtaler ikke sitt *avanserte kvalitetsprogram* med utstrakt bruk av statistiske verktøy som et 6σ-program. De opererer heller ikke med sorte, grønne og andre belter. (Boeings kvalitetssystem ble for øvrig tilbudt norske industribedrifter som et ledd i TOPP – Teknologibedriftenes produktivitetsprogram i 1996/97 men vakte liten interesse.)

Konsepter og programmer blir ofte satt opp mot hverandre av ivrige selgere som understreker forskjeller – ikke likheter. Dermed oppstår ufruktbare diskusjoner om hvilket produkt er "det beste". Toyota er fortsatt på høyden mht. Kvalitet produktivitet etc. Der har de såvidt jeg har oppfattet arbeidet med det samme "programmet" i 50 år.

Evandt er også inne på likheter i sin artikkel om 6σ der han skriver:

"Til slutt vil jeg understreke at Six Sigma neppe inneholder et eneste element av kunnskap og metoder som ikke var kjent før begrepet ble lansert hos Motorola i 1987. Det er måten å kombinere og bruke den aktuelle kunnskapen på som har gitt de oppsiktsvekkende gode resultatene"Jeg understreker "kombinere og bruke".

Motorola fant *sin* måte å gjøre dette. Andre bør finne sine hvis de tar de sikte på verdensklasse.

Øystein Evandt, ImPro, Melumveien 44 A, 0760 Oslo
Tel: 22 50 15 06 Mobil: 930 89 118 Fax: 22 73 47 43 E-post: oystein.evandt@c2i.net

Six Sigma – en blant mange døgnfluer?

Professor Asbjørn Aune har i sitt innlegg "Konsepter kommer og går – utfordringene består; Denne gang er det Six Sigma!" i "Kvalitet Lederskap og Miljø" nr.2, 2001, fremsatt noen interessante betraktninger, synspunkter og påpekninger.

Litt historikk
Som påpekt i Aunes innlegg var satsingen på Six Sigma hos Motorola på 1980-tallet i hovedsak basert på teorier utviklet på 1920 tallet, samt på erfaringene fra bruk av denne kunnskapen i japanske bedrifter i perioden ca 1950–1980. At teorigrunnlaget langt på vei var ferdig allerede på 1920-tallet, har sikkert forundret noen lesere. De to viktigste *statistiske* "ingrediensene" i Six Sigma, SPC (Statistical Process Control) og forsøksdesign (eller DOE – Design of Experiments) ble begge utviklet på 1920-tallet.

Om SPC
Opphavsmannen til SPC, fysikeren Walter Shewhart (1891–1967), hadde sitt første SPC diagram, eller Control Chart (på norsk ofte kalt kontrolldiagram eller styrediagram) klart 16. mai 1924 i Bell Laboratories i New Jersey. Dette enkle og kraftfulle verktøyet var et resultat av flere års intens arbeid med å redusere variasjon i produksjonsprosesser. Anvendelsene av disse diagrammene er imidlertid mange og omfattende, også utenfor produksjonsvirksomhet. I følge Donald J. Wheeler, en av verdens ledende eksperter på SPC i dag, er det bare manglende kreativitet som begrenser anvendelsesmulighetene. Her nevnes bare at SPC diagrammer ofte er uomgjengelig nødvendige for å få produksjonsprosesser til å forløpe stabilt og regelmessig med viktige prosessparametere nær ønsket nivå, samt for å avgjøre om prosessparametrene da har liten nok variasjon til at eventuelle toleransekrav kan tilfredsstilles. (Styrdiagram er en noe uheldig betegnelse fordi den antyder at diagrammene *bare* kan brukes til styring av prosesser. Prosessforbedring er en minst like viktig anvendelse. Kontrolldiagram er en noe uheldig betegnelse fordi den bl.a. antyder at diagrammene brukes til kontroll i betydningen å skille defekt materiale fra ikke defekt, en aktivitet som disse diagrammene kan bidra til å gjøre overflødig.) I følge Wheeler er Shewhart's bok "Economic Control of Quality of Manufactured Product" fra 1931 fortsatt "den dypeste kilden til visdom" når det gjelder SPC. Dessverre skrev Shewhart på en måte som er tungt tilgjengelig. Wheeler har imidlertid gjort Shewhart's tankegods vesentlig lettere tilgjengelig gjennom sine bøker.

Om forsøksdesign
Utviklingen av forsøksdesign begynte da den engelske statistikeren Ronald A. Fisher (1890–1962), av mange regnet som den fremste statistikeren gjennom alle tider, begynte å arbeide ved landbruksforskningsstasjonen Rothamsted utenfor London i 1919. Han ble ansatt for å analysere data som stasjonen da hadde samlet inn over en så lang periode som 72 år. Håpet var at de aktuelle data skulle gi svar på spørsmål som bl.a. hvilke kornsorter gir best avling på ulike typer jordsmonn, hvor meget såkorn bør brukes på ulikt jordsmonn, hvor meget vanning bør foretas for ulike kornsorter på ulike typer jordsmonn osv. Fisher måtte imidlertid gi tapt fordi data var samlet inn på en slik måte at de ikke kunne gi svar. At været hadde variert fra år til år var omtrent det eneste en kunne finne ut av datamaterialet. Med utgangspunk i ovennevnte fant Fisher fant opp enkle og systematiske forsøksdesign, som sikrer at data fra eksperimenter lar seg analysere på en slik måte slik at de gir innformasjon om det de samles inn for å gi informasjon om. Fisher's første forsøsdesign, enkle (såkalte) faktorielle design,

som på en oversiktlig måte kan brukes til å undersøke effekten av å variere flere faktorer på en gang, tilhører kjernen i Six Sigma. Svært ofte kan problemer som produksjonsbedrifter har slitt med i årevis, eller til og med i flere tiår, fjernes på kort tid med en statistisk forsøksmetodikk så enkel at de fleste ungdomsskoleelever ikke vil ha noe problem med å forstå den. (Tror du det ikke? Det er sant.) Det understrekes imidlertid at fagkunnskap på de områdene der metodikken brukes er uomgjengelig nødvendig for at resultater skal oppnås, i likhet med all annen statistisk metodikk. Ofte er det hensiktsmessig med teamarbeid der noen har aktuell fagkompetanse og andre har statistisk kompetanse.

Må bruken av metodene være en del av et større program?
Slik forsøksmetodikk som omtalt ovenfor, og statistiske metoder forøvrig, kan selvfølgelig brukes i industriell virksomhet uavhengig av et Six Sigma program eller et annet forbedringsprogram. Problemet er bare at det i praksis sjelden blir gjort. Derfor er det viktig at bruk av metodene settes i system, gjerne i et program. Det er et tankekors at så effektive metoder som SPC og grunnleggende forsøksdesign, til tross for sin enkelhet, store potensial, og at de er mer enn 75 år gamle, nesten ikke brukes i industriell virksomhet. Det bemerkes at dette ikke er noe særnorsk fenomen, men gjelder mer eller mindre over hele verden, med unntak av en del vellykkede bedrifter/konsern. I Six Sigma programmer settes bl.a. bruken av disse statistiske metodene, og andre relativt enkle statistiske metoder, i system. Systematisk bruk av statistiske metoder forekommer sjelden i andre forbedringsprogrammer, og i de tilfellene metodene har en plass i programmene, har de en langt mer beskjeden plass.

Tre ganger i industriens historie har statistiske metoder hatt en fremtredende plass
1. gang: USA 1942-1945
Tre ganger i historien har (relativt) enkle og effektive statistiske metoder blitt brukt i større omfang i industriell virksomhet over et lengre tidsrom. Alle tre gangene har det gitt gode resultater. Første gang var i forbindelse med produksjon av krigsmateriell i USA i perioden 1942-1945. En gruppe statistikere ved Stanford University, ledet av W. Allen Wallis, diskuterte hvordan statistikere kunne gjøre nytte for seg i forbindelse med at USA kom med i Den andre verdenskrig som følge av bombingen av Pearl Harbor 7. desember1941. Wallis henvendte seg til den nå legendariske W. Edwards Deming (1900–1993) for å få råd. Deming ga uttrykk for at det tar lang tid å utdanne statistikere, men at meget kan oppnås på kort tid med Shewhart's medtoder, det vil i første rekke si SPC. Nytten av SPC hadde Deming opplevd på nært hold før krigen mens han arbeidet i forbedringsprosjekter hos Western Electric i Chicago sammen med Shewhart. Deming foreslo 10 dagers kurs for ingeniører og andre som arbeidet med produksjon i krigsindustrien. Interessant nok var SPC ukjent blant statistikerne ved Stanford University før dette tidspunktet. Imidlertid ble utdanning av instruktører, og opplæring av produksjonspersonell, satt i gang, ledet og administrert fra dette universitetet. Aktiviteten vokste, og ved utløpet av krigen hadde ca 30.000 personer som arbeidet i amerikansk krigsproduksjon gått gjennom slik opplæring, noe som hadde stor betyding for USA's evne til krigsinnsats. (Dette er beskrevet i en artikkel Wallis skrev for "Journal of American Statistical Assosiation", årgang 1980.) Da krigen var slutt, ble den ervervede kompetansen bare i liten grad tatt i bruk i vanlig kommersiell industri, og forsvant etter hvert nesten helt. Noe forenklet kan en si at den ervervede kompetansen bare ble utnyttet i liten grad av to grunner. Den ene var at amerikanerne kunne selge omtrent hva de ville i de første årene etter krigen, uten tanke på kvalitet, fordi store deler av verdens produksjonsapparat utenfor USA var ødelagt. Den andre grunnen var at Wallis, til tross for iherdige forsøk, ikke hadde klart å få ledere på høyt nivå i amerikanske bedrifter til å forstå viktigheten av de aktuelle statistiske metodene. Ikke en enste leder på høyt nivå hadde tatt seg

tid til å følge et orienteringskurs planlagt spesielt for ledere, selv om ledelsen i alle involverte bedrifter var invitert.

2.gang: Japan ca 1950-1980

Aune påpeker i sitt innlegg at erfaringene med de omtalte statistiske metodene i Japan i tidsrommet ca.1950-1980 er en del av basisen for Six Sigma. Dette var andre gang i historien (relativt) elementære statistiske metoder ble brukt i større utstrekning i industriell virksomhet. Deming har, sammen med sin landsmann Joseph M. Juran, født i 1904 og lever fortsatt, fått hovedæren for Japans enorme industrielle suksess og vekst i denne perioden. JUSE (Japanese Union of Scientists and Engineers) inviterte i 1949 Deming til å gi opplæring i kvalietsforbedring og industriell statistikk i japanske bedrifter. Deming forlangte, etter erfaringene i USA da krigen sluttet, å få snakke med japanske ledere på høyt nivå. Da han kom til Japan første gang i 1950, hadde han et åtte dager langt møte med bl.a. lederne for 39 av de største konsernene for å sikre seg støtte hos toppledere før han begynte sin virksomhet med opplæring, og organisering av opplæring, i samarbeid med JUSE. Etter hvert utviklet han en ledelsesfilosofi som han anså for å være nødvendig for å få de statistiske metodene til å fungere. Denne filosofien, som går under navnet Deming's filosofi, har meget til felles med det som ofte kalles Soft Six Sigma, selv om det også er klare forskjeller. (Se artikkelen "Six Sigma virkeliggjør intensjonene med TQM" i "Kvalitet Lederskap og Miljø" nr. 7, 2000.) I perioden 1950-1980 besøkte Deming Japan i alt 25 ganger. Etter 1980 har bruken av statistiske metoder i japansk industri gradvis avtatt, selv om en del av de store, suksessfulle konsernene og andre mindre bedrifter fortsatt utnytter potensialet i disse metodene.

3. gang: Six Sigma

Tredje gang (relativt) elementære statistiske stastistiske metoder er tatt i bruk i større utstrekning i industrivirksomhet er i forbindelse med Six Sigma fra og med 1987 og frem til i dag. Som kjent beretter store konsern verden over om oppsiktsvekkende gode resultater. F.eks. skriver Black and Decker, produsent av elektroverktøy, i sin årsrapport for 1999 bl.a. følgende: " Having begun, in late 1998, to coordinate Six Sigma strategies and measurements on a worldwide basis, our experience clearly shows that the potential benefits are enormous in terms of productivity improvements, product quality, customer satisfaction, more efficient capital spending, and overall corporate profitability.....Savings attributable to Six Sigma were more than $30 million in 1999, and we expect to generate twice that amount in 2000 as we intensify our efforts". Når et så seriøst konsern som Black and Decker skriver dette i sin årsrapport, er det grunn til å feste lit til at det, i hvert fall i all hovedsak, er riktig. Imidlertid bør en langt fra feste lit til alt som sies og skrives om Six Sigma. For eksempel refererer Aune i sitt innlegg til en internettside med en "beskrivelse" av kostnadsreduksjoner knyttet til Six Sigma som han begrunner at det kan settes spørsmålstegn ved troverdigheten av.

Det trenger ikke å være avansert

Ovenfor er det referert til et utsnitt av årsrapporten til "Black and Decker" fra 1999. På en konferanse med tittel "Industrial Statistics in Action 2000" i Newcastle 8.-10. september 2000 overvar jeg en presentasjon med tittel "Improved Process Capability using six Sigma Tools at Black and Decker". Foredragsholderne var to Black Belts som arbeider i en "Black and Decker" bedrift nær Newcastle. De redegjorde for hvordan de hadde oppnådd å få gjennomsnittsverdier av nøkkelparametere i produksjonsprosesser til å ligge nærmere sine ønskede verdier og samtidig vise mindre variasjon. (Målet er "On-Target with Minimum Variance", formulert slik av japaneren Genichi Taguchi i 1960.) Betylige forbedringer var oppnådd med enkle metoder på kort tid. En av tilhørerne spurte foredragsholderne om hvor store beløp som var spart pga prosessforbedringene. Det hadde de ikke lov å si, men det var

betydelig. De aktuelle metodene ligger klart innenfor det en normalt dyktig person med god allmenutdanning kan lære i løpet av noen få uker. Riktignok finnes det praktiske problemstillinger som bare kan løses ved hjelp av avanserte statistiske metoder, som er vanskelige å tilegne seg uten lang og omfattende statistisk skolering i forkant, eller som krever utvikling av ny metodikk. Men heldigvis er det slik at de enkleste og velkjente metodene stort sett er det en har bruk for. Japaneren Kaoru Ishikawa (1915-1989), opphavsmannen til årsaks-virknings diagrammet (også kalt fiskebeinsdiagrammet eller Ishikawa diagrammet), hevdet at 95% av problemene kan løses med elementære metoder.

Må det hete Six Sigma?

Aune fremholder i sitt innlegg at Toyota, etter å ha arbeidet med det samme programmet for kvalitet i 50 år, fortsatt er "på høyden mht. kvalitet, produktivitet, etc.". Det er grunn til å anta at Toyota driver kontinuerlig videreutvikling av det aktuelle programmet. At Toyota i sitt forbedringsarbeid benytter de samme statistiske metodene som er sentrale i Six Sigma, fremgår av Toyota's jubileumsbok fra 50-års jubileet i 1987. Selvfølgelig kan de samme tingene som gjøres i Six Sigma gjøres uten å kalle den samlede aktiviteten, eller eventuelt programmet, for Six Sigma. Det finnes ingen verktøy eller metoder som er unike for Six Sigma. Samtlige metoder som er aktuelle i Six Sigma, eller i hvert fall praktisk talt samtlige, eksisterte før Six Sigma konseptet ble unnfanget. Noe forenklet kan en si at Six Sigma er (en fengende betegnelse for) en måte å organisere en bedrift på der hensikten er systematisk identifisering av forbedringsprosjekter med stort økonomisk potensial, og at prosjektene blir gjennomført med adekvate metoder brukt på riktig måte, av dyktige personer som har fått grundig og omfattende praktisk og teoretisk opplæring, og som gis tilstrekkelig tid til å gjennomføre prosjektene. Hvis noen skulle støte på en ny og hensiktsmessig metode under forbedringsarbeidet, eller utvikle en slik metode selv, kan den selvfølgelig inkorporeres i et Six Sigma program, enten metoden er av statistisk natur eller ikke. I Six Sigma er systematisering og utnyttelse av erfaringer en integrert del av aktiviteten. Six Sigma er ikke et strengt strukturert program uten plass for hensiktsmessige tilpasninger, selv om Six Sigma er langt mer veldefinert og strukturert enn for eksempel TQM (Total Quality Management).

Black Belts vs tilretteleggere og koordinatorer

Aune skriver at i andre forbedrings-/endringsprogrammer enn Six Sigma brukes betegnelsene tilrettelegger og koordinatorer for personer som innehar tilsvarende funksjoner som Champions, Master Black Belts, Black Belts og Green Belts har i Six Sigma programmer. (Hvis Aune mener at de aktuelle betegnelsene i Six Sigma virker noe "voldsomme", så er jeg enig i det.) En typisk forskjell mellom koordinatorer/tilretteleggere og Black Belts er imidlertid at personer i sistnevnte kategori vanligvis har en relativt tung opplæring i statistiske metoder sammenlignet med personer i førstnevnte kategori. Dette gjenspeiler det faktum at i Six Sigma legges det vesentlig mer vekt på statistiske metoder enn i kanskje samtlige andre forbedringsprogrammer. Riktignok kan kraftige forbedringer oppnås også uten, eller praktisk talt uten, bruk av stastistisk metodikk. For eksempel, kvalitetssirkler der deltakerne kjenner de aktuelle problemstillingene/prosessene godt fra daglig arbeid, kommer i blant frem til løsninger som gir årlige millionbesparelser uten at statistisk analyse benyttes, bortsett fra kanskje histogram, Paretodiagram, årsaks-virkningsdiagram og andre meget elementære (men nyttige) verktøy. En rekke ganger har Den norske forbedringsprisen, som årlig utdeles av NFKL i forbindelse med Kvalitetsdagene, blitt tildelt kvalitetssirkler for slike forbedringer. Tre av gangene har de årlige besparelsene vært på over 10 milloner kroner. Som oftest er imidlertid forbedringsmuligheter av en slik økonomisk størrelse av en art som ikke kan realiseres uten bruk av statistisk metodikk utover det aller mest elementære. Når det gjelder betegnelsen Black Belt, brukes ikke den i alle bedrifter/konsern som driver

kvalitetsforbedring i hht et Six Sigma program. I følge boka "Six Sigma – The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing The Worlds Top Corporations" av Mikel Harry og Richard Schroeder, utgitt i 2000, omtales Black Belts i Polaroid Corporation som "Variability Reduction Leaders" eller VRLs. I følge den samme boka har Polaroid Corporation hatt betydelig suksess med Six Sigma etter starten i 1995.

Betydningen av å redusere variasjon

Betegnelsen "Variability Reduction Leaders" hos Polaroid Corporation understreker betydingen av å redusere variasjon i prosesser. I følge Aune's innlegg forteller Boeing sine ansatte og leverandører at "Variasjoner er kvalitetens erkefiende". For Polaroid Corporation er det bl.a. viktig at den kjemiske sammensetningen av filmene som brukes i konsernets polaroidkameraer varierer lite mellom ulike steder på samme film, og fra film til film, samt at fremkallingsprosessen som foregår automatisk i kameraene i et tidsrom på ca et minutt etter at et bilde blir tatt, har liten variasjon fra kamera til kamera. Dette er helt nødvendig for å sikre at bildene blir skarpe og får riktige farger, noe som igjen er nødvendig for å sikre fornøyde kunder. Vedrørende betydningen av variasjon sa Deming det slik: "If I should reduce my advice to management to a single sentence it would be: Constantly reduce variation in your processes and systems!". Styreformann og konsernsjef i GE (General Electric), som vel er det konsernet som har oppnådd de mest oppsiktsvekkende økonomiske resultatene med Six Sigma, har uttalt at "The common objective of virtually all Six Sigma projects is the elimination of variance". Variasjon er et grunntema i all statistisk metodikk og tankegang. For å gjøre noe med variasjon som ødelegger for kvalitet, må man skaffe seg innsikt i den og helst kvantifisere den. Dette er bare mulig ved hjelp av observerte data og statistiske metoder. Heldigvis er det svært ofte tilstrekkelig med enkle statistiske metoder, ofte meget enkle.

Er Six Sigma en døgnflue?

Aune begynner innlegget det er referert til noen ganger ovenfor med følgende: "Kvalitetsområdet har gjennom de siste tiårene blitt invadert, for det meste fra vest, av større og mindre guruer. Disse og deres læresvenner har etterlatt seg et ikke ubetydelig antall BOHICAer". (BOHICA: Bend Over Here It Comes Again!) Det virker som om Aune med dette utsagnet, og med tittelen på sitt innlegg (gjengitt i innledningen av dette innlegget), gir uttrykk for at Six Sigma sannsynligvis også kommer til å vise seg å være en BOHICA, eller en døgnflue. Det er i den forbindelse interessant å merke seg at i GE, et av verdens største og mest suksessfulle konsern, vil konseptet neppe forsvinne i løpet av, i hvert fall, det nærmeste tiåret. I boka til Harry og Schroeder, som det er referert til ovenfor, kan en på side 45 lese følgende: "Tolvte mars 1997 sendte Welch (som nevnt ovenfor er Jack Welch styreformann og konsernsjef i GE) en e-post melding til samtlige ledere i GE verden over om at de som var interessert i å bli forfremmet til en lederstilling på høyt nivå måtte begynne Black Belt eller Green Belt opplæring innen 1. januar 1998, og fullføre denne opplæringen innen første juli 1998. Inntil denne meldingen kom, hadde mange ansatte betraktet Six Sigma som nok et "flavor of the month" tiltak.....". Under et interessant bedriftsbesøk med tema Six Sigma hos GE Hydro på Sørumsand 27. mars i år, arrangert av Østlandet region av NFKL, ble det fortalt at ved rekruttering til lederstillinger på høyt nivå i GE, verden over, blir det lagt betydelig vekt på hvorvidt kandidatene har fått Black Belt opplæring og har arbeidet i forbedringsprosjekter. I boka av Harry og Schroeder, sitert fra ovenfor, fortelles at Noel Tichy, professor i management ved University of Michigan, mener at Jack Welch har "set a new, contemporary paradigm for the corporation that is the model for the twenty-first century". Betegnelsen Six Sigma kommer kanskje ikke til å bli brukt om hundre år. Men det er lite tvilsomt at de mest sentrale metodikkene, som ble utviklet for mellom 75 og 80 år

siden, vil ha en fremtredende plass i effektivt arbeid med kvalitetsforbedring også ved inngangen til neste århundre.

Vil Six Sigma "invadere" Norge?
Aune bruker i innledningen av sitt innlegg uttrykket "en mulig Six Sigma-invasjon". En slik "invasjon" tror jeg er svært lite sannsynlig. Det sannsynlige er, dessverre, heller at inneffektive konsepter, med lite eller intet forbedringspotensial, kommer til å fortsette å komme og gå, og at gamle utfordringer derfor kommer til å fortsette å bestå, samtidig som nye kommer til. (Jfr. tittelen på Aunes innlegg.) De relativt få norske bedriftene som kommer til å bryte ut av denne onde sirkelen ved å satse på Six Sigma og lykkes, eller som eventuelt klarer å dra nytte av hovedingrediensene i Six Sigma uten å gjennomføre et Six Sigma program, vil få et kraftig konkurransefortrinn fremfor de som ikke gjør det. De bedriftene som velger å "la alt være som før", kan bare håpe at deres konkurrenter ikke satser på Six Sigma og lykkes. Når bedrifter mislykkes med satsing på Six Sigma skyldes det bl.a. at satsingen er halvhjertet, at ledere ikke setter seg tilstrekkelig inn i konseptet og at fokus stadig skiftes, bl.a. på grunn av at nye ledere ikke følger opp. Personlig tror jeg at Six Sigma har potensial til å være et *delvis* svar på de utfordringene Norge vil stå overfor når oljealderen er slutt, men at det vil være naivt å tenke seg muligheten av at noe slikt kan bli en realitet. Det minnes i den forbindelse om at til tross for det enorme potensialet til SPC og elementære forsøksdesign, og til tross for disse metodenes enkelhet, er bruken av disse metodene i industriell virksomhet bare i sin spede begynnelse mer enn 75 år etter at de ble utviklet.

Artikkelen ovenfor er trykt i "Kvalitet, Lederskap og Miljø", nr 3-2001 (mai). Dette tidsskriftet er medlemsbladet til Excellence Norway, tidligere Norsk Forening for Kvalitet og Lederskap. Navnet på medlemsbladet er nå endret til "Excellent".

Ta gjerne kontakt med artikkelforfatteren.

Pusleri nr 10

Hva er sannsynligheten for å oppnå YATZY ?

Med andre ord kast med 5 terninger, der målet er å oppnå samme antall øyne på de 5 terningene, men der en etter første kast har anledning til inntil to nye kast med det utvalg av terninger som ikke passer. Vi forutsetter at optimal strategi ved utvalget av terninger til nytt kast benyttes.

Finn gjerne en løsning egnet for numerisk beregning, for eksempel i Minitab.

Ekstraspørsmål:
Hvor mange ekstrakast må tillates for at sannsynligheten skal bli > ½?
Hva er forventet antall kast som er nødvendig for å få YATZY?

Jostein Lillestøl

Pusleri nr 9 (løsning)

Oppgaven var:

Du tilbys et spill med gjentatte terningkast, der gevinsten i hvert spill er antall øyne på terningen. På forhånd er terningen fikset ved at den trilles, og oppsiden overmales, slik at siden nå viser "0 øyne". Du får ikke vite på forhånd hvilken side som er overmalt, og heller ikke se terningen under spillets forløp, men får kun vite utfallet av hvert nytt terningkast. Anta at innsatsen i hvert spill er 3 kroner, og du kan velge å stoppe eller fortsette så lenge du vil.

a. Hvilken strategi vil du velge, og hva er forventet gevinst ved å spille denne strategien?
b. Hvilken innsats vil gjøre spillet til et rettferdig spill, under forutsetning **av** optimalt spill?

Løsning: I første kast har vi ingen informasjon om hvilken side som er overmalt. Antall øyne Y har sannsynlighetsfordeling

y	0	1	2	3	4	5	6
P(Y=y)	6/36	5/36	5/36	5/36	5/36	5/36	5/36

og forventning EY=35/12=2.91<3. Imidlertid lønner det seg å forsette å spille inntil det er klarlagt om terningen gir oss en "pengepumpe" eller et "pengesluk". Vi kan ha 6 ulike terninger, hver med sannsynlighet 1/6. La X=overmalt antall øyne . Da er E(Y|X=x) gitt ved

x	1	2	3	4	5	6
E(Y|X=x)	20/6	19/6	18/6	17/6	16/6	15/6

Dersom den overmalte siden er "1" eller "2" har vi en pengepumpe, mens dersom den overmalte siden "4", "5" eller "6" har vi et pengesluk. For "3" er fortsatte spill etter at terningen er "avslørt", rettferdige spill. Den optimale strategi er derfor å fortsette inntil dette er klarlagt. I utgangspunktet er forventet gevinst uendelig over en uendelig horisont, og tilbudet bør gripes med begjærlighet. Spørsmålet om hva som gjør spillet rettferdig var en utlagt snubletråd. Er spørsmålet i det hele tatt meningsfylt? Vi har jo en blanding av spillehorisonter, før og etter terningen er avslørt, og det er vanskelig å definere rettferdighet som omfatter begge. Med en pengepumpe spiller det jo liten rolle hva man "søler vekk" i starten for å finne ut. I en reformulert oppgave, der vi tillater et gitt antall spill, ville spørsmålet ha vært meningsfylt. Kommentarer fra leserne er velkomne.

Digresjon: Merk flere andre måter som EY kan fremkomme på:

(1) EY=EE(Y|X)=1/6 * (20+19+18+17+16+15)/6=105/36.
(2) EY=(5/6) * EX=(5/6)*(7/2)
(3) EY=7/2–(1/6)*(7/2)

De to siste kan argumenteres for ved at oppnådd gevinst ved kast med rettferdig terning "nulles ut" hvis den matcher et nytt uavhengig kast med terningen.

Jostein Lillestøl

Brad Efron æresdoktor ved Universitetet i Oslo

I forbindelse med Abel-jubileet, vil Universitetet i Oslo den 2. september utnevne 10 æresdoktorer i matematikk og matematiske fag. En av disse er statistikeren Brad Efron, som flere norske statistikere har hatt gleden av å treffe når de har vært på forskningsopphold ved Stanford Universitetet i California.

I anledning av Efrons æresdoktorat, vil statistikerne i Oslo arrangere et "mini-symposium" tirsdag 3. september. Arrangementet vil være åpent for alle interesserte. Næremere informasjon vil bli gitt etter hvert på web-adressen www.math.uio.no/avdc/statistikk.html . Eventuelle spørsmål om arrangementet kan rettes til undertegnede (helst ved mail til borgan@math.uio.no).

Ørnulf Borgan

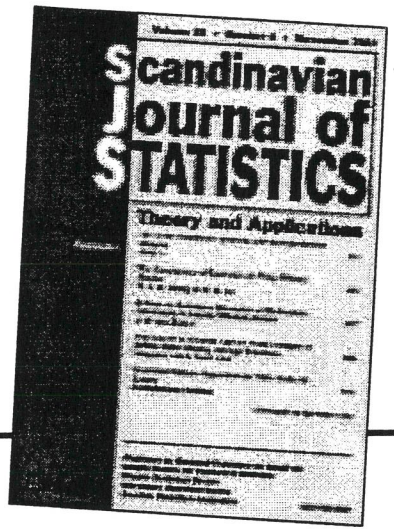
PROFESSORAT I BIOSTATISTIKK VED GØTEBORGS UNIVERSITET
LEDIGKUNGÖRELSE 2002-04-23

Naturvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet ledigkungör en anställning som PROFESSOR I BIOSTATISTIK Professuren i biostatistik, vid universitetets naturvetenskapliga fakultet, stöds också av den medicinska fakulteten och av AstraZeneca. Tjänsten omfattar hela ämnesområdet, från grundläggande statistik och sannolikhetsteoretisk modellering till arbete med direkt medicinskt- eller biologisktstatistiska problem. Tjänsten är placerad vid avdelningen för matematisk statistik. Den för Göteborgs universitet och Chalmers gemensamma verksamheten i matematisk statistik hör till de slagkraftigaste i Europa och stöds bl. a. av ett stort anslag från Knut och Alice Wallenbergs stiftelse. Vi bygger för närvarande upp forskning och utbildning inom bioinformatik. Biostatistikprofessuren har en nyckelposition i hela denna verksamhet.
Vi ser gärna kvinnliga sökande till tjänsten.Upplysningar om anställningen ges av professor Peter Jagers, 031-772 3520, jagers@math.chalmers.se

Ansökan

Ansökan skall skrivas på engelska och innehålla verifierad CV, en kort översikt över pågående och planerad forskning samt andra för anställningen relevanta aktiviteter, en kommenterad sammanställning av undervisningsmeriter samt de övriga dokument som den sökande önska åberopa. Högst 10 vetenskapliga arbeten får bifogas ansökan. Ansökan skall sorteras i fyra identiska, kompletta paket som utan ompackning kan överlämnas till de sakkunniga. Ansökan skickas tillsammans med merithandlingar till universitetet under följande adress: Registrator, Göteborgs universitet, Box 100, SE-405 30 Göteborg.
Ansökan ska vara inkommen senast den 3 juni 2002. Märk ansökan med ref E311 1564/02.
Fackliga företrädare: SACO Jan Berggren, tel 031-773 1078, SEKO Lennart
Olsson, tel 031-773 1173, OFR-S Eeva Nisshagen, tel 031-773 1169. DEKANUS

Scandinavian Journal of Statistics



Reduced subscription rates including free online access for members of the Danish Society for Theoretical Statistics, the Finnish Statistical Society, the Norwegian Statistical Society and the Swedish Statistical Association

Scandinavian Journal of Statistics: Theory and Applications is internationally recognised as one of the leading statistical journals in the world. It is devoted to reporting significant and innovative original contributions to statistical methodology, both theory and applications. It specialises in statistical modelling showing particular appreciation of the underlying substantive research problems.

Ranked 25/69 in Statistics and Probability in the Sciences Citation Index

- innovative and original research contributions to statistical methodology
- international articles on all aspects of theoretical and applied statistics
- path breaking developments in such areas as survival and longitudinal analysis, regression, graphical models, likelihood theory, statistics for diffusion processes, times series and analysis of spatial data

RECENT PAPERS

On Quasi Likelihood Equations with Non-parametric Weights
Bing Li, Pennsylvania State University

The Consistency of Estimators in Finite Mixture Models
R. C. H. Cheng and W. B. Liu, University of Kent

The Cusum of Squares Test for Scale Changes in Infinite Order Moving Average Processes
Sangyeol Lee and Siyun Park, Seoul National University

Truncated Poisson Regression for Time Series of Counts
Konstantinos Fokianos, University of Cyprus

Boundary and Bias Correction in Kernel Hazard Estimation
Jens Perch Nielsen, Codan, Copenhagen and Carsten Tanggaard, The Aarhus School of Business, Copenhagen

Exact Non-parametric Confidence Intervals for Quantiles with Progressive Type-II Censoring
Olivier Guilbaud, AstraZeneca, Sweden

For contents, abstracts and subscription information visit http://www.blackwellpublishers.co.uk/journals/sjos

TO ORDER
***Scandinavian Journal of Statistics*, Volume 29, 2002, ISSN: 0303-6898, (4 issues and online access),**
REDUCED MEMBER RATES ○ £18.00 UK/Europe ○ US$29.00 The Americas ○ £18.00 Rest of World

CONTACT
Paula O'Connor, Blackwell Publishing, 108 Cowley Road, Oxford, OX4 1JF, U.K.
Email: poconnor@blackwellpublishers.co.uk

NYTT OM STATISTIKKUNDERVISNING

IASE (International Association for Statistical Education) er den delen av ISI som særlig tar seg av statistikk-undervisning.

I 2002 arrangeres ICOTS 6 (International Confernce on Teaching Statistics) i Durban, Sørafrika, 7-12.juli.
Informasjon om konferansen fins på http:/www.beeri.org.il/ocots6/.

I august 2003 arrangeres International Statistical Institute ISI-54 i Berlin, Tyskland. Mange av sesjonene vil dreie seg om undervisning og arrangeres i regi av IASE.

I 2004 arrangeres ICME-10 (International Conference for Mathematics Education) i København, Danmark med innslag om stistikkundervisning. Dessuten arrangerer IASE en rundebordskonferanse i tilknytning til konferansen.

I 2002 blir det startet et nettbasert tidsskrift on statistikkundervisning under navnet: Statistics Education Research Journal (SERJ). Første nummer skal ut mai 2002.

Redaktører:	Carmen Batanero, Spania (president IASE)
	Flavia Jolliffe, England
Ellers i redaksjonen:	M.Gabriella Ottaviani, Italia
	Chris Reading, Australia
	Chris Wild, New Zealand

Henrik Dahl

FNH Finansnæringens Hovedorganisasjon

Finansnæringens Servicekontor

Finansnæringens Hovedorganisasjon – FNH – representerer forsikringselskaper, forretningsbanker og finansieringsforetak i Norge. FNH har ca 45 større og mindre finansbedrifter som medlemmer. Vi skal representere medlemmene og ivareta deres interesser i forhold til nasjonale og internasjonale myndigheter og institusjoner som har betydning for finansnæringens rammebetingelser. Vi skal arbeide for en sunn utvikling av finansnæringen og bidra til å skape økt forståelse for næringens rolle i norsk opinion. Vi skal samle og koordinere medlemmenes virksomhet på områder der fellesløsninger og samarbeid er naturlig. FNH har et allsidig, høyt respektert fagmiljø, bestående av 90 medarbeidere, med kontorer på Drammensveien i Oslo.

FNH søker
STATISTIKKER / AKTUAR
til Nevnden for helsebedømmelse

Nevnden er et fellesorgan som forsikringsselskapene benytter for vurdering av helserisiko knyttet til livsforsikring. For å kunne bedømme enkeltsaker og behandle søknader utarbeider Nevnden retningslinjer som angir en forsikringsmessig vurdering av øket risiko for død og uførhet for enkeltlidelser i forhold til normalbefolkningen. Nevnden er sammensatt av leger og forsikringskyndige fra selskapene. I tillegg er det utpekt leger fra legeforeningen.

Nevnden benytter en administrativ sekretær i sitt arbeid, og det er denne stillingen vi nå ønsker besatt. Den administrative sekretæren vil også inngå som en del av teamet i FNH som arbeider med ulike næringspolitiske problemstillinger innen livsforsikring.

Ønskede kvalifikasjoner:

- Interesse for, og eventuelt erfaring fra, medisinsk statistikk og/eller livsforsikring
- Interesse for rammevilkår og næringspolitikk innenfor livsforsikring
- Strukturert og selvstendig arbeidsform
- Evne til å samarbeide med andre faggrupper

Lønn etter avtale. Kontakt Sjefaktuar liv Sissel Rødevand,
tlf. 23 28 43 82 eller se på www.fnh.no for mer informasjon.

Skriftlige søknader med attester sendes innen 15.06.02 til:
Finansnæringens Hovedorganisasjon
Att: Søknad
Postboks 2473, Solli
0202 Oslo

Nytt fra Universitetet i Oslo
Matematisk institutt, Avd. C.

Nye Cand.scient.-er

Morten Naustdal: "Forbedrede betingede Monte Carlo metoder i pålitetlighetsberegninger"
Veileder: Arne Bang Huseby

Cecilie Sjuls Nygård "Application of an adaptive Metropolis-Hastings algorithm on a model taken from Arjas & Gasparra"
Veileder : Bent Natvig og Jørund Gåsemyr

Statistical Research Report

Ø. Borgan : "Estimation of covariate-dependent Markov transition probabilities from nested case-control data" http://www.math.uio.no/eprint/stat_report/2002/rept_2002.html

Nytt fra NTNU
Institutt for matematiske fag
Gruppe for statistikk

Dr.ing.:

Bjørn Axel Gran forsvarte 15. mai 2002 sin avhandling: *"The use of Bayesian Belief Networks for combining disparate sources of information in the safety assessment of software based systems"*.

Tittel på prøveforelesning: *"The role of qualitative evidence to arrive at quantitative assessments of software dependability"*.

Doktorgradsarbeidet er utført ved Institutt for energiteknikk i Halden, IFE, og Institutt for matematiske fag, NTNU, med førsteamanuensis Stian Lydersen, Institutt for matematiske fag, som hovedveileder og professor Tor Stålhane, Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap, som medveileder.

Komite: Professor Bev Littlewood, Centre for Software Reliability, City University, London, Seniorforsker Per Hokstad, SINTEF Teknologiledelse, Trondheim og Professor Bo Lindqvist, Institutt for matematiske fag, NTNU

Nye sivilingeniører:

Elin Hilde Roti Alsaker: "Statistiske analysar av autokorrelerte data med eksempel frå silisiumproduksjonen". Veiledar: John Tyssedal.

Halvor Sehested Grønaas: "Object tracking in industrial systems". Veileder: Mats Carlin, SINTEF, Oslo. Ansvarlig ved NTNU: Håvard Rue.

Monica Liamo Hisken: "Statistisk inferens av data for rekurrente hendelser med kovariater". Veileder: Bo Lindqvist.

Nytt fra Universitetet i Bergen
Matematisk institutt

Ny cand. scient.:

Thorbjørn Rønning: "Autoregressive binære panel med individeffekt".

Veiledere: Hans A. Karlsen og Dag B. Tjøstheim.

Rønning er ansatt ved LOCUS for registerepidemiologi ved Haukeland sykehus.

Ny dr. scient.:

Terje Myklebust: "Markov chain analysis and nonparametric estimation for unit roots and cointegration".

Veiledere: Hans A. Karlsen og Dag B. Tjøstheim.

Myklebust er ansatt ved Høgskolen i Sogn og Fjordane, avdeling for lærereutdanning i Sogndal.

Forskningsterminer:

Professor Jostein Paulsen har forskningstermin og oppholder seg ved University of Chicago hos Per Mykland. I hans fravær foreleser aktuar Terje Schaathun emnet "MS231 Skadeforsikringsmatematikk og risikoteori".

Professor Rolv Terje Lie har forskningstermin og oppholder seg ved NIEHS (National Institute of Environmental Health Sciences), Research Triangle, North Carolina.

Medlemsskap i Norsk Statistisk Forening

Heimeside for Norsk Statistisk Forening: http://www.math.uio.no/nsf/

Kontingent:
200 kr/år
50 kr/år for studentar (til og med hovedfag).
Kontonummer: 0530 2773299

Nummeret som er oppgitt på adresselappen på TG fortel siste år kontingenten blei betalt. Ved innbetaling må ein opplyse om endra adresse (f. eks. endra postnummer).

Korrespondanse om medlemskap og innbetaling av kontingent skal skje til kasserar i foreininga:

Norsk statistisk forening v/Sigrunn Holbek Sørbye
Institutt for matematikk og statistikk
Universitetet i Tromsø
9037 Tromsø
e-post: sigrunn@stat.uit.no

Nye medlemer melder seg til kasserar og får så automatisk tilsendt Tilfeldig Gang frå første påfølgjande nummer av.

E-post adressar:

Vi ynskjer e-post adressar til alle medlemer i NSF:
Oppgje e-post adressen på merknadsfeltet på postgiroen, eller send ein e-post til sigrunn@stat.uit.no om e-post adresse og evt. adresseforandring.

Anna korrespondanse med foreininga skal føregå med leiar i foreininga:

André Teigland
Norsk Regnesentral
Gaustadalleen 23
P.O. Box 114 Blindern
N-0314 Oslo

2
ANDERS RYGH SWENSEN
MATEMATISK INST
PB 1053
BLINDERN
0316 OSLO

B-post



Retur:
Norsk Statistisk Forening
v/Sigrunn Holbek Sørbye
Institutt for matematikk og statistikk
Universitetet i Tromsø
9037 Tromsø