ISSN 0803-8953

TILFELDIG GANG
Nr. 1, årgang 18
Februar 2001

Utgitt av Norsk Statistisk Forening

INNHOLD

	Side
Redaksjon:	1
Fra redaktøren. *Odd Aalen*	2
Fra formannen. *Geir Egil Eide*	3
Statistisk arbeidsliv	
Statistikk i økonomi og administrasjon: Del I *Jostein Lillestøl*	4
Statistisk reisebrev	
Reiseberetning fra Zimbabwe. *Harald Goldstein*	9
Faglig stoff	
Køteori – en nøkkel til kortere ventetider. *Bent Natvig*	13
Statistikk på sidelinjen	
Teknisk Ukeblad kronikk. *Erik Bølviken* og *Tormod Næs*	17
Kommentarer til kronikk i Teknisk Ukeblad. *Inge Helland*	19
Comment to Statistikk på sidelinjen. *Arnoldo Frigessi*	21
Statistikk på sidelinja? *Tore Schweder*	22
Puslerispalten	
Pusleri nr. 6. *Jostein Lillestøl*	25
Løsning av Pusleri nr. 5. *Jostein Lillestøl*	26
Milepæl	
Trond E. Olsen fyllte 50 år 30. desember 2000. *Trygve Nilsen* og *Terje Hansen*	27
Møter, konferanser og annet	
Studentstipend!	29
NSF's etterutdanningsseminar 2001.	30
Det 11. norske statistikermøte.	32
Hovedmøte i Norsk statistisk forening 2001.	35
Stilling(er) ledig ved Novo Nordisk A/S.	38
Nytt fra Universitetet i Oslo.	39
Referat fra Norsk statistisk forening – Avd. Bergen	41
Medlemskap i Norsk statistisk forening.	43
Giro for innbetaling av ÅRSKONTINGENT 20001 er lagt ved	

Redaksjon:

Odd Aalen (redaktør)
Grete Usterud Fenstad (redaksjonssekretær)
Ingrid Glad
Nils Lid Hjort
Trond Anders Moger

Redaksjonens adresse:
Odd Aalen
Seksjon for medisinsk statistikk
Universitetet i Oslo
P.b. 1122 Blindern, 0317 Oslo

Tlf: 22 85 12 36
Fax: 22 85 13 13
e-mail: odd.aalen@basalmed.uio.no

Trykking og utsending av TG utføres av
Statistisk sentralbyrå

Bidrag til Tilfeldig Gang:

Alle slags bidrag til bladet er velkomne, enten det gjelder nye temaer av interesse for norske statistikere, eller man har kommentarer til innlegg som allerede har stått i bladet. Stoff til neste nummer må være redaksjonen i hende innen 20.4.2001.

Det greieste er at stoffet sendes inn som Word-fil til redaktørens e-mail-adresse, se ovenfor. Alternativt kan vi ta en ren tekst-fil, men vi vil helst ikke ha TEX-format med mindre dette er nødvendig på grunn av matematikken.

Vi har etablert en nettversjon av TG, se følgende internettadresse:
www.math.uio.no/nsf/web/index.htm . De som leverer bidrag til TG og som ønsker å reservere seg mot at bidraget deres legges ut på nettet, må gi beskjed om dette ved innsendelse av stoff.

Fra redaktøren:

Det nærmer seg konferansetid, blant annet med et kommende Norsk Statistikermøte med prekonferansekurs, se videre inne i bladet. Begge deler anbefales på det varmeste. Det skal også være et hovedmøte med valg av nytt styre, ny TG-redaksjon og annet. Det er selvsagt avgjørende for foreningen at folk er villige til å ta på seg slike oppgaver. Etter å ha sittet først som formann, og så som redaktør i en periode er det min erfaring at oppgavene er langt mer inspirerende enn man kan tro i utgangspunktet. Jeg håper derfor at de som spørres om å gå inn i de forskjellige vervene er positive.

Det er nok av oppgaver å ta fatt i. Det er bare fantasien som setter begrensning. Når alt kommer til alt representerer vi et fag på offensiven. På godt og ondt lever vi i en tidsalder der idealet er de rasjonelle beslutninger basert på mengder av data. I medisinen er det for tiden en sterk bevegelse i retning av "Evidence based medicine". Dette betyr at alle medisinske avgjørelser skal tas på basis av kliniske prøvninger og epidemiologiske studier, det vil i praksis si studier med en tung statistisk basis. De enkelte legers erfaringer og personlige oppfatninger skal tillegges mindre vekt, det er den vitenskapelige basis som teller. Tallene erstatter legekunsten.

Som fag bør vi nytte sjansen så lenge folk tror på den rasjonaliteten vi representerer. Kanskje er dette bare en blipp på den historiske utvikling, kanskje helt andre måter å se virkeligheten på er i emning, eller vil komme en vakker dag. Who knows? Eller, på den annen side, kanskje vårt fag representerer noe av essensen i det som vil være det tredje årtusens virkelighetsbilde.

Dette betyr også at vi må vite hva vi driver med. Våre matematiske modeller forteller oss ikke hva vi egentlig driver med, det kan bare filosofiske eller vitenskapsteoretiske ideer gjøre, og slikt stoff burde komme sterkere inn i vår utdannelse. Hvor er egentlig vår idéhistoriske plassering. Vet vi det? Dette er utvilsomt lange viktigere kunnskap enn definisjonen på en sigma-algebra, for eksempel.

Beste hilsen Odd Aalen

Fra lederen i NSF:

Kjære medlemmer.

Våren er på gang hvilket bebuder økt foreningsaktivitet. For døren står først og fremst det 11. norske statistikermøtet som denne gang skal arrangeres av Statistisk forening i Bergen. Arrangementskomite og programkomite har vært i full aktivitet i lengre tid og intensiverer nå sitt arbeid. Se annonseringer i dette TG. Som statistikere vet vi at vi er sjelden vare og at vi forvalter en type kunnskap som er etterspurt. Norsk statistisk forening er da også en liten forening av en svært spesialisert yrkesgruppe, og mange av oss føler kanskje at vi sitter litt perifert i forhold til de større statistikermiljøene på læresteder og i næringslivet. Desto viktigere blir det å delta i det faglige felleskap som foreningen skal bidra til. I forbindelse med statistikermøtet arrangerer også foreningen et prekonferansekurs i eksakte metoder i Bergen og vi håper på fulltegnet kurs av statistikere med appetitt på ny kunnskap. I forbindelse med dette TG har vi også en aldri så liten rekrutteringskampanje. Etter en opprydning i medlemsarkivet vil vi nå sende ut dette nummeret av TG til en del tidligere medlemmer med oppfordring til pånytt å melde seg inn i foreningen. Forhåpentligvis vil mange benytte denne muligheten.

Som statistikere forvalter vi egentlig metodikk for kvalitativ god forskning. Ved bruk av allment akspeterte logiske prinsipper utleder statistikeren metodikk for å trekke gyldige konklusjoner. Når konklusjonene er beheftet med usikkerhet er det statistikeren som kan kvantifisere denne usikkerheten og beskrive under hvilke forutsetninger konklusjonene vil gjelde. Dette krever en høy grad av etikk. Ut fra ideelle forutsetninger utleder statistikeren sine prinsipper og studerer hvordan avvik fra forutsetningene kan påvirke sannhetsgehalten i de konklusjoner som trekkes. Således er statistikerens jobb en stadig søken etter "det sanne". Ikke så rart at statistikk er et sentralt redskap i den nye kvalitetsforbedringsbølgen. For andre brukere blir imidlertid statistisk metodikk noen ganger et slags hokus pokus: bare det kommer ut en p-verdi til slutt er det ikke så nøye om forutsetningene er oppfyllt, observasjonsmaterialet er representativt eller metodikken er riktig. Som en sjelden rase står vi ofte under press for å gå på akkord med de faglige prinsipper. Noen ganger blir vi trengt opp i et hjørne og presset for en p-verdi som helst skal være under 0.05. Det skal stor integritet til ikke å la seg påvirke av andre forskeres ønsker om at konklusjonene skal gå i en eller annen bestemt retning. Imidlertid, nettopp her er det at statistikeren har sin faglig styrke. Uten andres tiltro til statistikerens yrkesmessige integritet vil vårt fag være lite verdt. Selv om statistikk av muntre tunger er betegnet som verre enn løgn, har jeg enda til gode å treffe den statistikeren som har følt seg truffet av dette, og selv om faget misbrukes av andre, nyter statistikeren stort sett respekt for sin uhildethet og personlige integritet. La oss bevare det slik.

Vennlig hilsen

Geir Egil Eide

Statistikk i økonomi og administrasjon: I

Jostein Lillestøl
Norges Handelshøyskole

Redaktøren ønsket en artikkel i TG om statistikk i økonomisk-administrative fag, og om hvordan en statistiker opplever sin rolle i et økonomisk-administrativt fagmiljø. Siden min arbeidsplass er Norges Handelshøyskole, tar jeg næringsvirksomhet som utgangspunkt, og ser på den rolle statistikk **kan** spille der, dvs. statistikk i samfunnsøkonomi holdes utenfor.

I første del av artikkelen vil jeg forsøke å gi en oversikt over utfordringene, både for foretakets medarbeidere og for en statistiker som skal finne et marked for sine kunnskaper. I andre del av artikkelen, som kommer i neste nummer, vil jeg ta for meg spørsmålene:

- Innser og utnytter norske foretak potensialet ved statistisk tankegang og metode?
- Bidrar statistikkfaget i dag med relevant kunnskap til næringsliv og økonomistudenter?

Vi setter i gang:

All næringsvirksomhet krever fremskaffing og bruk av data. Hvor bevisst og effektivt dette gjøres varierer sterkt. For foretak som møter hard konkurranse og krevende kunder kan det være en vesentlig forutsetning for å lykkes, endog overleve. I tider da mestedelen av all økonomisk virksomhet foregikk i mindre foretak med relativt enkle og stabile produksjons-forhold og med nærhet til stabil markeder, hadde man neppe behov for statistisk ekspertise. Personlig kontakt mellom de ulike ledd i virksomheten (ledelse, medarbeidere og kunder) gjorde det lett å tilpasse seg endringer, som også ofte kunne gjennomføres over lengre tid enn i dag. Man kunne også i større grad tillate seg å prøve og feile. Fundamentale endringer skjedde riktignok av og til (nye råstoffer, nye oppfinnelser osv.), men slike kunne sjelden forutsies i noe fall. Når statistisk kunnskap har fått økt betydning i økonomisk virksomhet skyldes det flere forhold:

- økonomiske enheter har blitt større eller endret karakter, og har fått større behov for å trekke ut relevant informasjon om egen virksomhet til intern bruk, og til bruk for eiere eller det offentlige.
- tilpasning til omgivelsene må planlegges grundigere: markeder analyseres, produkter utvikles, produksjon gjennomføres og markedsføres osv. Godt økonomisk resultat vil kreve innsamling og tolkning av relevante data i alle ledd.
- statistiske metoder har blitt mer allment kjent i takt med høyere utdanningsnivå, og praktisk bruk er blitt enklere gjennom økt tilgang på rimelig og brukervennlig programvare. Dette innebærer at også mindre foretak uten større økonomiske ressurser kan ta slikt verktøy i bruk.

I produksjonsbedrifter finner vi statistiske problemstillinger i alle faser i en typisk produktsyklus: markedsanalyse, produktutvikling, produksjon, salg og service. Vi finner dem også i de fleste støttefunksjoner, som regnskap, revisjon og personaladministrasjon. I tjenesteyting finner vi også et tilsvarende mangfold. La oss trekke fram noen områder der statistiske metoder kan anvendes i næringsvirksomhet.

Markedsanalyse: Statistiske metoder kan nyttes til å avdekke kundebehov gjennom spørreskjemaundersøkelser, panelstudier og analyse av kundeadferd, som grunnlag for produktutvikling. Videre kan en lage prognoser for utviklingen i et marked, studere kjøperadferd og konkurrentadferd som grunnlag for valg av markedsføringsstrategi.

Produktplanlegging: Statistiske metoder kan nyttes når en skal planlegge et produkt med utgangspunkt i avdekkede kundebehov. Oppgaven er å kunne oversette behovene i "kundens språk" til "bedriftens språk", for industriprodukter en design som er attraktiv og lar seg produsere. Her er det ofte aktuelt med forsøk med materialer, metoder osv.

Produksjonsplanlegging: Statistiske metoder kan nyttes til analyse av rammevilkårene for produksjon (f.eks. tilgang på råstoff og arbeidskraft) og studier i forbindelse med å finne gunstigste omfang og organisering av innkjøp, produksjon og lagerhold.

Kvalitetsstyring: Statistiske metoder er en forutsetning for et virksomt kvalitetssystem. Statistikk kommer inn ved avviksregistrering, som grunnlag for korrigerende tiltak, og det kommer inn ved systematisk kvalitetsforbedringsarbeid, ved avdekking av problemer og årsaksanalyser. Systematisk måling er sentralt ved sertifisering av foretakets kvalitetssystem iht. ISO 9001-standarden.

Produktivitet: Statistiske metoder er blitt anvendt i bedrifter til å studere prosesser og systemers normale yteevne, herunder spesielt samspillet "menneske-maskin". Viktig er forventning og variasjon, og hvor mulighetene for forbedring ligger, herunder bruken av incentiver.

Økonomisk styring: Statistiske metoder har vist seg svært nyttige ved kostnads- og inntektsanalyser, vurdering av investeringer og risiko ved ulike typer engasjementer: prosjekter, innkjøp av utstyr, aksjekjøp, bruk av finansielle instrumenter som opsjoner osv. Like viktig er statistisk metode i den daglige drift, å kunne følge opp "de mange små ting" mht. ressursbehov og forbruk.

Prosjektstyring: Statistiske metoder kan nyttes i forbindelse med styring av prosjekter, der mange aktiviteter er gjensidig avhengig av hverandre, og betydelige forsinkelse kan oppstå. Det gjelder såvel ved kartlegging av ressursbehov, vurdering av tilbud, som organisering av aktiviteter i tid.

Personalledelse Statistiske metoder kan nyttes ved vurderinger av behov for personell, samt utvelgelse og opplæring. Videre vil forhold som knytter seg til

arbeidsmiljøet typisk kreve statistiske metoder, f.eks. fravær med vurdering mot et "normalnivå" eller sammenligning over tid eller med andre bransjer.

Intern kontroll: I den daglige drift møter bedriftene myndighetenes forskrifter om internkontroll. Her stilles krav om dokumentasjon vedrørende helse, miljø og sikkerhet (HMS), som vanskelig kan oppfylles uten systematisk bruk av statistikk, f.eks. registrering av utslipp, skader osv.

Revisjon: Statistiske metoder er blitt anvendt i både intern og ekstern revisjon. Stikkprøvemetoder nyttes i intern revisjon for å se om de ansatte følger de oppsatte rutiner for registrering og behandling av transaksjoner (systemrevisjon), i ekstern revisjon for, om mulig, å bekrefte at klientens bokførte verdier er rimelige (substansrevisjon). Man kan også bruke statistiske metoder for å avdekke uvanlige forhold og mislighold (analytisk revisjon).

Ledelse: Statistisk tenkning er et sentralt element i "Total Quality Management" (TQM), inspirert av Shewhart, Deming og japanske erfaringer. I hovedsak dreier det seg om å forstå variasjon, å reagere riktig på variasjon og å arbeide med å redusere variasjon.

Egenvurdering: De senere år har bedrifter blitt opptatt av å vurdere egen virksomhet opp mot andre i samme bransje eller i andre bransjer som har sammenlignbare prosesser ("Benchmarking"). Videre har egenvurderinger knyttet til standarder og kvalitetspriskriterier blitt populært. Statistikk er sentralt i slike vurderinger.

Leseren utfordres til å tenke gjennom hvilke konkrete statistiske metoder som kan komme til anvendelse på de ulike feltene som er nevnt her.

Det er ulike typer data å forholde seg til:

1. Eksterne data:
   - om kunder: deres behov, forventninger og adferd,
   - om konkurrenter: deres produkter, evner og adferd,
   - om leverandører: deres produkter og evner,
   - om rammevilkår: nære, fjerne, nå og senere .

2. Interne data:
   - om egne innsatsfaktorer: menneske, utstyr osv.
   - om egne prosesser: delene og helheten,
   - for dokumentasjon: til myndigheter, eiere og andre interessenter.

Utover dette kan kunnskap om hvordan foretaket gjør bruk av data, herunder hvordan de ulike typer data ovenfor spiller sammen til beste for foretakets formål.

Det kan være hensiktsmessig å skille mellom to formål:

1. Daglig drift: Rapportering, informasjon, beslutningsstøtte, osv.
2. Forbedring: Kartlegging av problemer, nye løsninger osv.

Spørsmål som ofte dukker opp er:

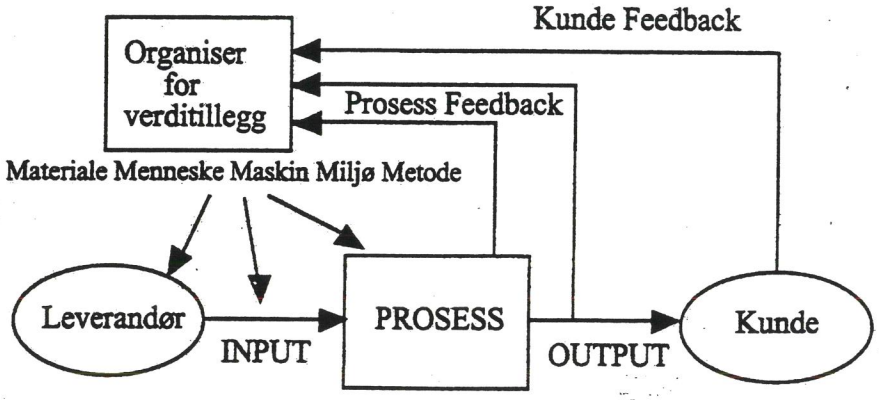
- Trenger vi data for å komme videre?
- Hvilke data tjener formålet?
- Hvordan kan disse data skaffes?
- Hvordan bør de analyseres?
- Hvordan bør de benyttes?

I praksis ser en dessverre ofte at

- beslutninger tas på svakt grunnlag (lite fakta, mest synsing),
- data om egen virksomhet og omgivelsene fins, men benyttes ikke,
- data benyttes, men blir feiltolket.

Som vi ser kan statistiske metoder spille en rolle i de fleste funksjoner i et foretak. Enda viktigere er det for samspillet mellom funksjonene. Noe statistisk kunnskap bør derfor være felleseie i foretaket. Dette letter kommunikasjonen mellom medarbeidere i samme funksjon og mellom funksjoner og avdelinger. Dette er viktig all den stund mange verdiskapende aktiviteter går på tvers av funksjoner. Den enkelte bør også å være i stand til å se det prinsipielle i en situasjon, slik at en kan nytte kunnskapen i nye sammenhenger.

Det er fruktbart å betrakte et foretak som sammensatt av en rekke prosesser med verdiskaping som formål. Det kan være alt prosesser i det små, knyttet til individuelle arbeidsoppgaver til overordnede ledelsesprosesser. Vi illustrerer prosessbegrepet i Figur 1.
Prosessen har input fra leverandør (i vid forstand) og output til kunde (i vid forstand). Vi kan samle inn opplysninger om prosessen selv, om output fra prosessen og om kundens behov og tilfredshet. Dette gir feedback til de som rår med eller over prosessen, enten den/de medarbeider(e) som styrer den eller de som har myndighet til å endre den.



Det er nyttig å tenke seg virkemidler i følgende kategorier, som vi kaller de 6 M'er:

- Materiale
- Maskin (eller utstyr)
- Metode
- Menneske
- Miljø (eller omgivelser)
- Måling

Disse virkemidlene utnyttes i kombinasjon slik at en best mulig er i stand til å styre prosessen i den daglige, samt foreta endringer som øker verdiskapningen og dermed gir konkurransemessige fortrinn. Statistisk tenkning, datainnsamling og dataanalyse kan knyttes til alle ledd i figuren: input/leverandør, prosessen selv, output/kunde og hvordan de 6 M'er kan utnyttes best mulig for styring og forbedring.

En mulig målsetting for opplæring i statistikk i økonomisk administrativ utdanning er:derfor

> *å utvikle evnen til å utnytte data og statistisk tenkning med formål å øke foretakets verdiskaping, herunder vedlikeholde og forbedre foretakets prosesser.*

Blant de ferdigheter som bør vies oppmerksomhet er:

- å kunne samle inn relevante data for et gitt formål, og forstå dataenes begrensning,
- å kunne sammenfatte og analysere dataene med enkle grafiske og/eller analytiske verktøy,
- å kunne trekke de relevante tiltaksrettede konklusjoner,
- å kunne løse problemer og forbedre prosesser i praksis,
- å kunne tilegne seg mer avanserte statistiske metoder, når situasjonen krever det.

Ut fra det som er skrevet ovenfor burde faget statistikk kunne ha en selvstendig rolle som bidragsyter i økonomisk-administrativ utdanning og i næringslivet, og ikke bare ha legitimitet fordi det anvendes i andre fag i studiet.

Reiseberetning fra Zimbabwe



Harald Goldstein, Økonomisk institutt, UiO

Charowa sei chondo chakwidza hamba mumuti?
(Hva var det for en kulde som fikk skilpadden til å klatre opp i treet?)
Shona ordspråk. Shona er majoritetsspråket i Zimbabwe.

Da jeg første gang ble spurt om å reise til Zimbabwe for å hjelpe til med undervisningen i statistikk ved Department of Economics ved University of Zimbabwe (UZ), hadde jeg utallige unnskyldninger for å si nei. Mitt forhold til Afrika innskrenket seg til Stanley og Livingstone, Knoll og Tott samt et antall av kriger og katastrofer fra media. Som lærer i statistikk ved sosialøkonomisk institutt i Oslo hadde jeg dessuten kommet ut for noen afrikanske studenter, alle hyggelige mennesker, men gjennomgående med store problemer med å komme gjennom vårt studieopplegg - noe jeg etter hvert har innsett heller skyldes seleksjon og undervisningsopplegg enn generelt evnenivå som jeg ikke har funnet noen grunn til å tro er annerledes enn hos oss. Inspirert av pittoreske beskrivelser fra andre lærere som hadde vært der, lot jeg meg likevel overtale to år senere (1992) til å undervise tre måneder ved UZ.

Det ble skjebnesvangert. Jeg ble uforbeholdent forelsket i landet og har ikke kommet over det ennå. Som koordinator for et samarbeidsprosjekt mellom de to instituttene har jeg vært i Zimbabwe 2-3 ganger hvert år siden og tilbrakte hele 1996 der. Jeg er nok ikke noe unntak, noe talløse eksempler fra litteraturen vitner om (jfr., eg., Doris Lessing, "African Laughter"). Har man vært i Afrika, glemmer man det aldri. Mange blir bitt av "Afrika-basillen" og blir ikke den samme etterpå. Hva det egentlig består av denne merkelige dragningen, har jeg ikke noe godt svar på. Å involvere seg i Afrika er det samme som å be om trøbbel. Zimbabwe (tidligere Sør-Rhodesia) er langt fra noe paradis (bortsett fra for en liten gruppe folk med penger), preget av fattigdom, AIDS, galopperende inflasjon med alvorlige konsekvenser for den fattige majoriteten, korrupsjon og tilnærmet udugelig lederskap (for tiden), tørkekatastrofer,....

På den annen side: Et vakkert land med vidunderlig vegetasjon og dyreliv, rikt på natur- og ikke minst menneskelige ressurser – det siste til en stor grad uutnyttet. Overalt, både i by og på landet, treffer man generøse, intelligente og talentfulle mennesker – ikke minst kvinner - tvunget til fattigdom av mangel på reelle muligheter og støtte. Dette til tross for at analfabetismen er redusert til et minimum etter en stor innsats fra myndighetene siden uavhengigheten i 1980 for å heve utdanningsnivået. Joshua Nkomo, som var en av de mest kjente frihetskjemperne og senere leder, var samtidig en av de aller første, og blant de svært få, av den svarte befolkningen i Zimbabwe som hadde oppnådd en BA-grad før 1980, noe som hadde stor symbolsk betydning under uavhengighetskampen.

Fra media får man inntrykk av at alt er bare problemer. Mindre kjent er at det er mye å ta av også når det gjelder positive sider og ting som fungerer bra. Stadig dukker nye virksomheter opp med god suksess. For eksempel produksjonen av roser har vist seg

konkurransedyktig internasjonalt til tross for lang og komplisert transport. Auksjonsmarkedet for tobakk, som er en hovedeksportartikkel, hører med til de mest effektive i verden. Nylig har det oppstått en livlig produksjon av kunst laget av skrapjern som selger bra i Europa og USA, osv. Helsevesenet er slett ikke dårlig, selv om mange fortsatt dør siden de ikke har råd til adekvat behandling eller medisiner. En voksende middelklasse har økt stabiliteten til tross for den nåværende krisen. Den politiske opposisjonen har vokst kraftig i det siste, både når det gjelder slagkraft og kompetanse.

Det meste fungerer egentlig rimelig bra bare man tar tålmodighet, tid og humor til hjelp. Skal man planlegge noe bør man legge til minst 50% i tid for uforutsette hindringer. Har man en avtale med noen er det en betydelig sjanse for at vedkommende ikke dukker opp. Skal man ta en viktig telefon virker ikke telefonen på grunn av kraftig regn, streik eller overbelastning. Skal man reise med buss til et mindre sted bryter bussen sammen. Kommer man i skade for å kikke på de nedslitte dekkene før man stiger på bussen, kan noen hver (fra Europa) bli nervøs. Men Zimbabwerne vet råd. På de gamle bussene har man gjerne festet en ekstra jernfelg utenpå hjulene for å redusere konsekvensene når et dekk eksploderer.

En gang jeg bestilte en togbillett til Victoria Falls, tok bestillingen en uke p.g.a. at man måtte bytte tog i en mellomliggende by, Bulawayo, og bestillingen fra Bulawayo til Victoria Falls måtte utstedes i Bulawayo. Selve togturen var en opplevelse når det gjelder folkeliv. At vi kom seks timer forsinket til Bulawayo og bare fire timer forsinket til Victoria Falls ble regnet som normalt. Om man har et stramt tidsskjema bør man nok satse på fly.

Selv om Viktoriafallene er et typisk turiststed på grensen mellom Zimbabwe og Zambia, er det vel verdt et besøk. Imponerende syn. Det første glimtet man får av fossen er til å få pustebesvær av. Nedenfor fossen fortsetter Zambezi-elven i ville stryk nedover en 100 m dyp slukt der kan man rafte. Min datter hadde etter lengre tids påvirkning endelig klart å overtale meg til å bli med på en raftetur. Til tross for at strykene når høyt på en skala over vanskelighetsgrad, og tusenvis av turister utfordrer skjebnen hvert år, skjer det svært få alvorlige ulykker. Grunnen er hovedsakelig et godt sikkerhetsopplegg og en meget vannrik Zambezi slik at sjansen for å sette seg fast i bunnen når man blir kastet ut av flåten - og det blir man - er liten. Vi gikk rundt to ganger og selv min datter måtte innrømme etterpå at opplevelsen var noe mer skremmende enn hun hadde forestilt seg. Hun kom seg imidlertid fort, men denne gangen klarte hun ikke å overtale meg til å hoppe i strikk fra jernbanebroen over slukten rett nedenfor fossen. Selv hadde hun ikke noen motforestillinger og beskrev etterpå følelsen av å dingle i en strikk rett over de frådende vannmassene fra fossen som vidunderlig.

Zimbabwe har meget gode safari-muligheter i et utall av nasjonalparker og private "game parks". Min favoritt er padle-safari på Zambezi i et rolig naturpark-område lenger ned like før elven glir inn i Mocambique. Safarien tar en 4-5 dager. Man padler mesteparten av dagen - med mange innlagte mat og drikkepauser - og overnatter i provisoriske leirer på elvebredden som settes opp av hjelpere før vi ankommer og tas ned når vi drar.

Hjelperne følger oss i jeeper på land. Litt mer luksuriøst enn vi er vant til fra turliv i Norge, men det er ikke noe valg siden det ikke er tillatt å begi seg inn i disse områdene på egen hånd. Man kommer meget nær dyrene på denne måten, elefanter, bøfler, sebraer, giraffer, en og annen løve om man er heldig, antiloper i alle varianter, et utrolig fugleliv. Guiden, som er meget høyt kvalifisert, passer nøye på at vi ikke kommer for nær flodhestene som kan være farlige. Da en svær krokodille gled ned i vannet fem meter fra kanoen, trøstet guiden med at krokodillene på Zambezi stort sett er trøtte og late siden det er nok med mat i elven. Den eneste gangen jeg så guiden litt nervøs og fiklet med pistolen sin, var når vi gled med strømmen i en trang elvearm rett mot en bøffel som sto midt i elven og så på oss. Etter skrik og skrål og plask med årene forsvant den heldigvis. Enkelte scener ved elven minnet meg sterkt om bilder av Rubens med afrikanske motiv. Man skulle tro at Rubens hadde vært i Afrika (?). Ved leirbålet om kvelden blir det disket opp med flere retters middag med påfølgende drinker mens man nyter solnedgangen og alle eksotiske lyder og betrakter gressbrannene i åsene på den zambiske siden av elven. I det hele tatt en opplevelse man bør unne seg i løpet av et liv om man har muligheten.

Som nevnt er Afrika stappfull av uforutsette hindringer. Selv om disse hindringer kan være svært frustrerende, for ikke å si farlige noen ganger, fører de også av og til til uforglemmelig opplevelser i møte med mennesker. Det året jeg tilbrakte i Zimbabwe skaffet jeg en bruktbil, VW Passat, til ca 20,000 kr., som var grensen for det budsjettet kunne tåle. På grunn av et primitivt transportsystem er det vanskelig å klare seg i lengre tid uten tilgang til bil. Hadde jeg visst mer om biler kunne jeg kanskje funnet et bedre eksemplar til den prisen. Det første halvåret brøt bilen sammen gjennomgående en gang i uken, noen ganger på risikable steder. Merkelig nok (og heldigvis) lot problemet seg alltid ordne på et vis. En gang brøt kjølesystemet sammen på en nokså øde vei langt på landet. Ingen trafikk, ingen mennesker. Da det mørknet følte jeg meg ikke akkurat høy i hatten. Plutselig dukker det opp en barbent fyr i fillete klær, presenterer seg som Witness, og spør om jeg trenger hjelp. Heldigvis hadde jeg en lommelykt. Etter noen minutter på hodet i motoren kommer han opp og sier med et stort smil, "no problem". Han kan fikse det. I mellomtiden hadde det dukket opp et par andre menn og unger som ville hjelpe meg å passe på bilen mens Witness løp til landsbyen for å hente utstyr. De forklarte med overbevisning at å strande alene på landsveien om natten ikke er trygt. Etter en stund kom Witness tilbake med noen gamle ledninger, litt plastikk, en kniv, en stor saks og et stearinlys. Han og de andre jobbet og diskuterte iherdig i en time før bilen ble erklært ferdig. Jeg ante det verste, men bilen startet faktisk. Alle var fornøyde, og jeg ble tilbudt middag i landsbyen: sadza med grønnsaker. (Sadza er en pudding laget av maismel og danner hovedingrediensen, istedenfor ris eller poteter, i zimbabwisk kost.) Vi stappet alle inn i den nyreparerte bilen og kjørte på en mellomting av sti og vei inn i bushen til landsbyen. Det hele endte med et meget minneverdig måltid rundt bålet utenfor runde afrikanske hytter med stråtak. Etter utveksling av vennskapserklæringer og et bidrag til husholdningen med et passende beløp, reiste jeg videre mens jeg krysset fingrene. Reparasjonen holdt faktisk 200 km før den brøt sammen igjen, men da hadde jeg heldigvis, på mirakuløst vis ifølge mekanikeren, klart å komme meg til Masvingo, en litt større by, og problemet kunne fikses på en mer normal måte.

Som lærer i statistikk for studenter fra andre fag, økonomi i mitt tilfelle, føler jeg at jeg har lært mye ved å undervise i Zimbabwe. Om dette kan det sies mye, men jeg skal nøye meg med et lite eksempel. I Oslo hadde jeg lært å legge mye vekt på motivering og tolking av begreper, å prøve å bygge en adekvat forståelse – med trykk på forståelse - med minimum bruk av beviser, men med supplerende forklaringer av hvordan selve argumentasjonen bør forstås. Etter evalueringer å dømme fungerte opplegget rimelig bra i Oslo, men viste seg lite vellykket i Zimbabwe. Det gikk bra til å begynne med, men frustrasjonen blant studentene steg merkbart etterhvert og nærmet seg noe som lignet på lynsjestemning til slutt. Å stå overfor en forsamling på 150 fiendtlige og fremmede studenter var skremmende. Det var på dette tidspunktet jeg fikk følelsen av å innse noe viktig. I Zimbabwe var undervisningen i statistikk i stor grad preget av øving i regneskjemaer - noe man kanskje kunne kalle algoritmetrening - med tilhørende halvforståtte floskler for modell og tolking av resultater. Eksamensoppgavene var også sterkt preget av dette. Utover mestring av algoritmene ble det lagt lite vekt på forståelse og diskusjon av input (modell, data) og output (tolkning). Denne tendensen ble forsterket av at studentene i praksis ikke hadde tilgang til lærebøker på grunn av svært høye priser for lærebøker etter zimbabwisk kostnadsnivå. Studentene hadde dermed bare tilgang til sine egne notater, ofte av vekslende kvalitet, fra forelesningene. Mitt opplegg, i hovedsak basert på motivering, argumentasjon og diskusjon, var derfor mer egnet til å skape forvirring og usikkerhet med hva som krevdes til eksamen enn oppklaring og forståelse. Riktignok kom noen studenter nærmest snikende i smug på mitt kontor for å uttrykke takknemlighet og oppmuntring, men det var typisk studenter med betydelig mer matematisk modenhet enn de andre ved at de hadde såkalt A-level kurs i matematikk fra skolen. På grunn av seleksjonssystemet til universitetet og til økonomistudiet er det ting som tyder på at avstanden i matematisk modenhet mellom disse få A-level studentene og de andre (de fleste) er enda større enn det vi kjenner til fra Norge. Min feil var at jeg ikke helt så betydningen av selve algoritmetreningen. For mange studenter er det tydeligvis langt enklere å mestre et regneskjema enn en motivering og begrunnelse av hva som foregår, i hvert fall som første trinn. Etter å ha modifisert opplegget i henhold til dette gikk undervisningen betydelig bedre. Problemet generelt med undervisningen i statistikk ved UZ var altså ikke selve algoritmetreningen som er et viktig første trinn for å få med seg studenter med svak matematisk bakgrunn, men at det hele stoppet med det. Det syntes også klart at det var vanskelig å gjøre noe med dette uten at tilgangen til lærebøker ble betydelig forbedret, noe som ble et viktig element i samarbeidsprosjektet vårt. Til en viss grad har vi lykkes med dette og allerede høstet noen frukter.

Disse korte inntrykkene er rimeligvis en svært liten del av det jeg sitter igjen med etter alle besøkene. Jeg har vært så heldig at jeg har kommet nær flere familier i deres kamp for tilværelsen, opplevet brylluper, begravelser, fødsler og død, magi og visdom, åndemanende fester og tradisjonell medisin. Jeg føler det som et stort privilegium å ha fått sjansen til å møte en helt fremmed kultur og oppleve at det meste som virker fremmed og rart ved første møte på en måte blir forståelig bare man kommer nær nok. Eller sagt på en annen måte: Et eksempel på hva en lærer i statistikk kan risikere å komme ut for....

Kronikk i Aftenposten, søndag 12. november 2000:

De matematiske utfordringer knyttet til data- og teletrafikk er større enn noensinne i verdens matematikkår 2000, skriver BENT NATVIG, professor i matematisk statistikk ved Universitetet i Oslo og deltidsansatt ved Norsk Regnesentral. Kronikken skisserer utviklingen av matematisk køteori og er basert på et foredrag på Norsk Telemuseum under Forskningsdagene tidligere i høst.

Køteori - en nøkkel til kortere ventetider

Køer forårsaker store problemer og økonomiske tap for enkeltmennesket og samfunnet. Heldigvis finnes det et matematisk fagfelt, køteori, som kan komme politikerne til unnsetning og brukes til å forkorte ventetidene.

Tiltak for å redusere køene er særdeles kostnadskrevende. Dette er åpenbart i trafikksektoren. Det er ikke mindre åpenbart i helsesektoren. Det oppfattes som hjerterått at mennesker dør i helsekø, mens de f.eks. venter på strålebehandling mot kreft. Politikerne har derfor innført såkalte ventelistegarantier for å prøve å sette en øvre grense for ventetiden til adekvat behandling. Slike garantier blir imidlertid meningsløse hvis en ikke setter inn tilstrekkelige tiltak for å redusere køene og administrere dem på en fornuftigere måte.

Til unnsetning kommer fagfeltet køteori. Dette er matematisk teori basert på sannsynlighetsregning til å dimensjonere et køsystem på en optimal måte.

La oss se på supermarkedet der mange av oss har lang erfaring i køstudier. P.g.a. selvbetjening er køene flyttet til kassene. Et køteoretisk problem er da å bestemme hvor mange kasser som til enhver tid skal være betjent. Kundene ønsker selvsagt dette antallet høyest mulig for å måtte vente minst mulig. Et for høyt antall vil imidlertid medføre at personene i kassene innimellom er fullstendig arbeidsledige i lengre perioder, noe som medfører unødig høye lønnsutgifter for eieren av supermarkedet. Hvis eieren på den annen side stort sett har for få kasser åpne, risikerer vedkommende at alle kundene forsvinner til en konkurrent med kortere køer.

Et stikkord i administreringen av slike køer er fleksibilitet. Den dyktige eier av et supermarked regulerer antall åpne kasser kontinuerlig ut fra lengden på køene, ved å la betjeningen kunne drive annet forefallende arbeid når køene er korte. Det kan også være egne kasser for småhandlerne. På den annen side kan den dyktige kunde oppsøke supermarkedet på de mindre travle tidspunktene og gjøre storhandelen da.

Hvorfor er køteori spesielt aktuelt i år 2000? Et stikkord her er informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT). For å dimensjonere lokale, nasjonale og internasjonale nett for data- og teletrafikk er en nødt til å ha en teori som grunnlag for å avstemme kundenes bruk og behov mot utbygnings- og driftskostnader. Vi står følgelig

overfor samme type utfordringer som når veinettet, helsesektoren eller betalingssystemet i supermarkedet skal dimensjoneres.

Et sentralt begrep i moderne vitenskap er modell. De fleste er klar over at økonomene i Norges Bank, Statistisk Sentralbyrå og Finansdepartementet forsøker å styre landets økonomiske utvikling ved hjelp av teoretiske modeller som utnytter innsamlete, relevante data. I prinsippet er ikke det noe annet enn det arkitektfirmaet "Snøhetta" gjør når de bygger en mindre modell av det nye operabygget for at de selv og andre interesserte skal få et godt og forhåpentligvis realistisk bilde av hvordan bygget vil ta seg ut i virkeligheten. Modeller er altså verktøy til å beskrive og styre virkelighetens verden.

For å beskrive og utvikle modeller trengs hjelpemidler, f. eks. språk, tegninger, fysiske konstruksjoner osv. For køteoretisk modellering er matematikken språket og sannsynlighetsregningen en kasse av byggeklosser. Ved konstruksjon av en sannsynlighetsteoretisk modell har en to motstridende interesser. På den ene side må modellen være så nær opp til den virkelighet vi ønsker å beskrive, at de avledede resultater tilnærmet også gjelder i praksis. På den annen side må modellen være så enkel at vi har muligheter til å bruke matematisk verktøy til å avlede interessante resultater.

Det er verdt å merke seg at vi ønsker å utlede matematiske resultater på en slik form at de er velegnet for numeriske beregninger. Når den matematiske modellering "møter veggen", må simuleringer på datamaskin overta. For så til slutt å sjekke om modellen og de avledede resultater er i overensstemmelse med data fra virkeligheten, benytter en seg av teknikker fra den statistiske metodelære.

La oss nå se nærmere på telenettet og betrakte en telefonsentral for en større bedrift. Kunder ringer inn på tilsynelatende helt tilfeldige tidspunkter. Siden sentralen har begrenset kapasitet, risikerer kunden å få et opptattsignal. Unngår kunden dette, vil vedkommende i beste fall umiddelbart få en ledig linje. Hvis ikke, blir kunden plassert i kø, utsettes for ikke altfor smektende musikk og med jevne intervaller gitt beskjed om at "du rykker stadig frem i køen". Kunden kan da etter en stund gi opp og legge på røret eller vente til det blir en ledig linje.

Dimensjoneringen av telefonsentralen skjer på to måter. For det første må en bestemme seg for hvor mange kunder en kan tillate å vente i kø før en gir neste kunde opptattsignalet. Dette kalles generelt "venteromskapasiteten". Dernest må en bestemme antall linjer, generelt kalt "betjenere".

Kunder som har bestilt bord på forhånd, slipper å stå i kø. Dette er et eksempel på et køsystem der kundene tilhører forskjellige prioritetsklasser. Slike systemer er helt vanlige i nett for data- og teletrafikk. Telefonsentralen beskrevet over utgjør det vi kan kalle et køelement. Disse kan kobles sammen på ulike måter til et kønettverk.

Ved hjelp av våre kømodeller ønsker vi å kunne si noe om variasjonen i antall kunder som enten blir betjent eller står i kø på ulike tidspunkter, samt variasjonen i ventetiden frem til betjening for en ankommende kunde. Tilsvarende er vi interessert i variasjonen i tiden en vilkårlig betjener må arbeide i et strekk uten pause, kalt opptattperioden, og variasjonen i tiden vedkommende er uten arbeid i et strekk, kalt ledigperioden. Endelig er vi interessert i prosessen som genereres av tidspunktene når kundene forlater køelementet, kalt outputprosessen. Denne kan være inputprosess til et nytt køelement.

Køteoriens tradisjonelle modeller antar at tidene mellom ankomster av kunder har samme fordeling, og at tidene er innbyrdes uavhengige. Tilsvarende antas det at tidene

det tar å betjene kundene har samme fordeling, er innbyrdes uavhengige og også uavhengige av ankomsttidene. En generell kømodell av denne typen betegnes G/G/s/N. Her står den første "G" for generell fordeling for tidene mellom ankomster, den andre "G" for generell fordeling for betjeningstidene, "s" er antall betjenere mens "N" er venteromskapasiteten.

Den danske ingeniøren Agner Krarup Erlang la grunnlaget for køteorien ved å publisere et arbeid om sannsynlighetsteori og telefonsamtaler i "Nyt Tidsskrift for Matematik" i 1909. I 1917 publiserte han artikkelen "Løsning af nogle Problemer fra Sandsynlighedsregningen af Betydning for de automatiske Telefoncentraler" i "Elektroteknikeren". Her brukte han med stor suksess et spesialtilfelle, betegnet M/M/s/0, av den generelle kømodellen nevnt ovenfor til å beskrive trafikken ved en telefonsentral og til dimensjonering.

De to "M"ene i betegnelsen står for Markovsk etter den russiske matematikeren Andrej Markov (1856 -1922) som er en av grunnleggerne av moderne sannsynlighetsregning. Han ble forøvrig æresdoktor ved Universitetet i Oslo ved Abel-jubileet i 1902.

Det som kjennetegner en Markovsk ankomstprosess, er at på ethvert tidspunkt er tiden frem til neste ankomst av en kunde uavhengig av tiden siden forrige kunde ankom. Tilsvarende for en Markovsk betjeningsprosess er på ethvert tidspunkt tiden frem til betjeningen blir avsluttet, uavhengig av hvor lenge den allerede har vart.

Ifølge Erlang hjelper det altså lite at du har ventet veldig lenge på at personen i telefonkiosken skal bli ferdig med å skravle. Du er egentlig like langt som da vedkommende startet. Dette er som i Ludo. Om du har kastet terning en lang rekke ganger uten å få "6" for å komme i gang med spillet, er du like langt som da du begynte å slå.

Nordmannen Tore Olaus Engset fulgte opp med et arbeid i 1918 i det tyske "Elektrotechnische Zeitschrift" om bruk av sannsynlighetsregning for å bestemme antall utgående linjer i en automatisk telefonsentral.

Engset antar at denne sentralen skal betjene et bestemt antall kunder som ønsker utgående samtaler til resten av verden. Sentralen har ingen venteromskapasitet. Han ønsker å bestemme antall utgående linjer (betjenere) på en optimal måte. Han antar at hver av kundene ønsker utgående samtaler uavhengig av hverandre.

Uten at Engset presiserer det eksplisitt, er han nødt til å anta at hver av ankomstprosessene for disse kundene nettopp er Markovsk. Han beregner så sannsynligheten for at et bestemt, vilkårlig antall utgående linjer er opptatt, og spesielt sannsynligheten for at alle utgående linjer er opptatt. Formelen for dette kalles Engsets tapsformel. For tilfellet at også betjeningsprosessene er uavhengige av hverandre samt uavhengige av ankomstprosessene, blir denne formelen enkel og vakker. Den har da også en sentral plass i køteoretiske fagbøker.

Engset var gjennom hele livet ansatt i Telegrafverket og avsluttet karrieren som Telegrafdirektør fra 1930 – 1935 etter mange år som nestkommanderende. I 1910 ble han medlem av en tremannskomite som skulle gi anbefaling om innføring av en helt ny generasjon av telefonsentraler. Den første av disse ble satt i drift i 1921.

Helt nylig er det dukket opp en 130 siders upublisert rapport som Engset avsluttet i 1915, altså før arbeidet til Erlang fra 1917. Denne er oversatt til engelsk og kommentert av tidligere professor ved NTNU Arne Myskja, som også har skrevet en utmerket biografi

om Engset. Alt dette er publisert i Telektronikk i 1998, et tidsskrift utgitt av Telenor Forskning og Utvikling. Arbeidene til Engset er svært imponerende, delvis fordi de ble utført i sene nattetimer utenom ordinært arbeid, men også fordi han ikke hadde tilgang til våre dagers sannsynlighetsteori samt numeriske metoder tilrettelagt for datamaskiner. Moderne køteori har kunnet utvikle langt mer avanserte modeller, der f.eks. både ankomstprosessen og betjeningsprosessen avhenger av det totale antall kunder som enten blir betjent eller står i kø. En kan f.eks. la kundene være fleksible og slutte seg raskere til korte køer og tilsvarende tregere til lange køer. Dette oppnåes i telefonkøer ved at det stadig oppgis hvilket nummer en er i køen. Tilsvarende kan betjenerne arbeide raskere når det er mange i køen og tilsvarende saktere når det er få.

Det er vist, også teoretisk, at dette stort sett leder til kortere ventetider for kundene og mer stabile forhold. Videre kan en ved dagens datamaskinbaserte simuleringsteknikker analysere kompliserte nettverk av køelementer.

Ironisk sett er de matematiske utfordringer knyttet til data- og teletrafikk større enn noensinne. På den annen side er det få av dagens ungdommer som går med en Engset i maven. Realfagene generelt og de matematiske fag spesielt sliter med voldsomme rekrutteringsproblemer. Derfor er det viktig å fokusere på betydningen av realfaglig forskning for moderne samfunnsutvikling.

Statistikk på sidelinjen?

Erik Bølviken og Tormod Næs har skrevet en kronikk i Teknisk Ukeblad nylig, med denne tittel. Kronikken tar opp flere temaer som er av interesse for vårt fag generelt og for dem som er direkte involvert i undervisningen av faget spesielt. På de følgende sider bringer TG først en kopi av kronikken, fulgt av kommentarer og reaksjoner fra Inge Helland, Arnoldo Frigessi og Tore Schweder.

TG tar gjerne imot flere reaksjoner og innspill vedrørende temaene som kronikkforfatterne tar opp. I neste nummer av TG vil Bølviken og Næs få anledning til å svare på innleggene fra Helland, Frigessi og Schweder, samt andre som måtte ha kommet redaksjonen i hende innen utgangen av april.

Erik Bølviken og Tormod Næs

Enorme mengder tilgjengelig data i industrien og samfunnet må analyseres og tolkes bedre:

Statistikk på sidelinjen

ERIK BØLVIKEN
er professor i statistikk, Universitetet i Oslo, og seniorforsker ved Norsk Regnesentral.

TORMOD NÆS
er seniorforsker ved Matforsk, frilanskonsulent og professor II i statistikk ved Universitetet i Oslo.

STATISTIKKFAGET KAN OG BØR spille en mer sentral rolle i samfunnet når det gjelder analyse og tolkning av store datamengder. I en tid med mye og lett tilgjengelig informasjon og derfor stort behov for systematisering, er det uheldig at statistikkfagets potensial ikke utnyttes bedre. Dette gjelder både innen industri, finans, forskning og forvaltning.

Daglig mottar vi en mengde informasjon i form av bilder, lyd, tall og tekst. Privat gjelder dette særlig de nye mediene, mens det i yrkeslivet også dreier seg om en serie andre informasjonskilder. Eksempler er kjemiske og fysiske måleinstrumenter i industrien og datavarehus for samling og bearbeiding av kundeinformasjon i det økonomiske liv. For å nyttiggjøre oss all denne informasjonen effektivt trengs metodikk som reduserer og forenkler. På den måten skapes oversikt og forståelse, slik at fornuftige beslutninger kan tas. Dette er en av statistikkfagets viktigste oppgaver. Det er vår oppfatning at disse mulighetene verken har vært godt nok kjent eller utnyttet.

Modellklasser

Statistikk er en del av metodeapparatet i mange fag, men det er også en egen generisk disiplin. I virkeligheten dreier det seg om et sammensurium av teknikker med flere ulike retninger og skoler. Historisk var disse metodene numeriske approksimasjonsteknikker, nært forbundet med beregningsmatematikk, men dette endret seg da man i første halvdel av det tjuende århundre for alvor begynte å bygge på at det tilfeldige i datamaterialer kan beskrives matematisk ved hjelp av sannsynlighetsmodeller. Derved ble statistikkfaget gitt et veldefinert teoretisk grunnlag, og man kom etter hvert fram til effektive modellklasser som kunne håndtere mange problemer.

Samtidig ble den matematiske side ved statistikkfaget dyrket. Undervisning og metodisk forskning ble i mange land, for eksempel Norge, lagt i hendene på matematikere ved matematiske institutter. Mange av disse var mer interessert i metodikk for dens egen skyld enn i praktisk problemløsing, og det oppsto en kløft mellom metodeutviklingen innen statistikkfaget selv og behovet hos dem som skulle bruke det. Mens den teoretiske verden utviklet mer og mer sofistikerte teknikker, med liten praktisk gevinst, opererer brukerne ofte i en grov og uoversiktlig verden som bare i beskjeden grad er matematisk formaliserbar. Undervisningen i statistikk på tekniske og økonomiske høyskoler har vært preget av statistikkfagets egen teoridannelse snarere enn fagets motivering som praktisk hjelpedisiplin der andre matematiske modeller kommer til kort. Denne mangel på innordning i andre fagstudier har medført at statistikkundervisningen må ha virket uforståelig og demotiverende for mange studenter.

Det oppsto en kløft mellom metodeutviklingen innen statistikkfaget selv og behovet hos dem som skulle bruke det.

Teori og praksis

Det vakuum mellom teori og anvendelse vi har beskrevet ovenfor, måtte etter hvert bli fylt av andre, og det oppsto mer pragmatiske retninger som orienterer seg mot praktisk løsning av behov i industrien og andre deler av næringslivet. Fremtredende eksempler er dataanalyse (fra 1970-årene) og data mining (fra det siste tiåret). Grunnleggende er alle disse skoler en del av statistikkfaget, og alle forsøker å løse problemer som er for kompliserte til å kunne beskrives presist matematisk, samtidig som det finnes regelmessige, repeterbare mønstre som kan fanges opp ved omtrentlige modeller. Her er noen eksempler fra teknikk og økonomi der norske miljøer har gitt vesentlige bidrag.

Pragmatisk statistisk modellbygging har med stort hell blitt brukt innen de deler av anvendt kjemi der det foreligger målinger av mange korrelerte variable (kjemometri). Teknologien knyttet til nærinfrarød (NIR) spektroskopi er et typisk eksempel. De underliggende fysiske og kjemiske effekter er ofte for kompliserte til at de fanges opp via teoretiske modeller, men empirisk modellering via statistiske teknikker har vist seg effektive for tolkning og til bestemmelse av kjemiske komponenter.

Erfaringslæring

Statistiske metoder anvendes også i finansindustrien og i forbindelse med markedsføring. Et eksempel er den såkalte CRM (customer relationship management) som sikter mot å forstå kundegrunnlaget bedre via systematiske empiriske undersøkelser. Herved forsøker bedrifter å beholde de kundene de har, og også skaffe seg nye gjennom effektive kampanjer og markedsføringstiltak.

Felles for all disse eksempiene er at det dreier seg om systematisk å lære av erfaring. Det er rom for store forbedringer i hvorledes disse metoder brukes og formidles, for eksempel:

- Mye bedre utnyttelse av moderne informasjonsteknologi. Mange nyttige statistiske teknikker er slik at de er beregningskrevende, og effektiv bruk av beregninger kan ofte forenkle modelleringsprosessen betydelig.

- Utvikling av større og mer anvendbare metodebokser. Dette vil kunne gi en mer overordnet undervisning/formidling av metode, renset for mange av de irrelevante detaljer som gjør mye av dagens metodiske apparat tungrodd og uoversiktlig.

- Mer vekt på gode brukervennlige brukergrensesnitt og tolkningsverktøy. Uten gode verktøy som forenkler forståelse og tolkning blir metodene lett spesialverktøy for fagspesialisten.

- Fagstatistikere må i større grad fokusere på hele prosesser og kommunikasjon med brukere i alle faser, fra problemformulering, forsøksdesign, analyse og tolkning til konklusjon og eventuelt nye runder med undersøkelser.

Ved UiO er prosesser i gang som i løpet av kort tid vil forandre undervisningen i statistikkfaget på en slik måte at de ovenfor nevnte elementer blir tatt bedre vare på. Vi håper og tror dette vil bidra til en positiv utvikling av faget. ■

Kommentarer til kronikk i Teknisk Ukeblad 14.12.00.

Erik Bølviken og Tomod Næs har tatt opp flere viktige problemstillinger i kronikken sin. Jeg er enig i svært mye av det som står der, men mener at beskrivelsen av virkeligheten kunne ha vært noe bedre utdypet på et par punkter, noe som vel kan forklares ved at en slik kronikk nødvendigvis er tildelt en ganske begrenset plass.

I disse korte kommentarene vil jeg konsentrere meg om forholdet mellom teori og anvendelser i statistisk forskning og undervisning, et tema som ligger bak flere av kommentarene til Erik og Tormod, selv om det kanskje ikke er hovedpoenget i selve artikkelen.

En del av kronikkens beskrivelse av statistisk metodikk i praksis er jeg iallfall et stykke på vei enig i: 'I virkeligheten dreier det om et sammensurium av teknikker med flere ulike retninger og skoler.' Vi må innse at slik er verden på endel av statistikkens områder, og vi gjør feil når vi prøver å fremstille statistikkfaget totalt som noe som er utviklet eller kan utvikles gjennom en rent deduktiv prosess ut fra en helhetlig og veldefinert teori.

Men vi gjør en annen feil om vi ut fra dette oppmuntrer til å kaste all teoribygning på båten. Nettopp det at vi presenteres for et sammensurium av teknikker, gjør det viktig at noen prøver å samle trådene. At ulike skoler rår grunnen, gjør også at det utvikles forskjellige språk og ulike måter å tenke intuitivt på. Da kan det være nyttig for alle parter at noen søker å finne teoretiske plattformer slik at det om mulig kan dannes synteser mellom ulike paradigmesett. Slike utviklinger skjer, men de skjer ikke over natten.

Jeg kan forsåvidt også underskrive at ' (deler av) den teoretiske verden (har) utviklet mer og mer sofistikerte teknikker, med liten praktisk gevinst...'. Men det er ikke først og fremst gjennom bestrevelser med tanke på å finne optimale metoder vi finner styrken i den statistiske teorien, slik jeg ser det. Styrken ligger mer i å prøve å samle og gi oversikt og dessuten å fokusere på problemstillinger som er problematiske.

Der det er riktig at det er et 'vakuum mellom teori og anvendelser' er dette etter mitt syn et nederlag både for teorien og for anvendelsene. Men da ligger ikke løsningen i å droppe all teori, men å arbeide mot en bedre teori. I et slikt arbeid er det etter mitt syn avgjørende også å ha en idestrøm fra anvendelser til teori, både ved at teoretikere skaffer seg erfaring selv, og ved at de er i et miljø sammen med folk med ulik erfaring. Her har det nok ofte sviktet. En må imidlertid også ta høyde for at teori-arbeid er en langsiktig prosess som også kan innebære mye prøving og feiling.

Bruk av teori i undervisning kan ha sin berettigelse dersom det 1) tjener til å samle ideer og gi oversikt eller 2) gjøres på en slik måte at både lærere og studenter gis mulighet til å diskutere teorien og stille seg kritisk til deler av den. Dessverre er ikke situasjonen ideell her, verken på universiteter, på høyskoler eller i det vanlige skoleverket. Deler av teorien er vanskelig tilgjengelig, og det gjør det tungt å komme fram til et nivå der en kan stille seg kritisk. En teorilæring som foregår ved å pugge seg fram til å reprodusere dårlig fordøyde definisjoner og resultater, har liten hensikt. Dette siste kan brukes som argument for at teori har større berettigelse på universiteter enn andre steder, men på den annen side skal en være forsiktig med å si at bare universitetsstudenter har evnen til dyptgående kritisk tenkning.

Det er viktig å holde helt klart for seg at også standard teori inneholder svakheter, og dermed kan diskuteres. Et eksempel: Mye standard statistisk inferensteori bygger på desisjonsteori på grunnlag av en gitt tapsfunksjon (eller nyttefunksjon). Dette kan være en bra nok måte å tilnærme seg deler av de beslutningene som gjøres i statistisk inferens. Men hvis vi sammenligner med det rike mentale apparatet vi selv har når vi skal gjøre beslutninger i praksis (og i anvendt statistikk): intuisjon på grunnlag av erfaringer, mulighet for å lære med tanke på nye erfaringer osv., fremstår den formelle desisjonsteorien som uhyre primitiv.

En måte å løse dette på, er å si at den formelle statistiske beslutningsprosessen bare er en del av den reelle beslutningsprosessen, og dette er vel også slik situasjonen er og bør være i praksis. Likevel skjer det ting i statistisk metodeutvikling som gjør at statistikeren kan delta på flere plasser i beslutningsprosessen, og en utvikling i statistisk teori som gjør slike prosesser mulig, bør selvsagt oppmuntres.

Det har vært sagt at dersom en tillater seg å diskutere for mye avvik fra teorien i undervisningen, vil dette gjøre det for vanskelig for studentene. Et eksempel kan være undervisning i regresjonsanalyse, der fokusering på diagnostikk og på alle de typene modellavvik som kan forekomme i praksis nok vil gjøre situasjonen noe mer uoversiktlig enn en undervisning som bare tar for seg ren minste kvadraters teori. Mitt syn er da: Dette *må* aksepteres med tanke på de anvendelsene studentene skal forberedes til, og det *kan* aksepteres - også fra et pedagogisk synspunkt - ved å vise til at en ved alle avgjørelser i det praktiske liv alltid vil prøve å ta mange hensyn samtidig.

En teori må prinsippielt sett også være åpen for utvikling, og denne utviklingen må foregå i nær kontakt med anvendelser. Det var dette som skjedde både da Neyman-Pearson-teorien og Fisher's likelihood-teori i sin tid ble utviklet. I våre dager skjer det for eksempel en meget interessant arbeide ved Peter McCullagh og medarbeidere, som går løs på selve det statistiske modell-begrepet ved hjelp av moderne matematiske metoder. Noe de prøver på, er å stille krav til hvilke modeller som er fornuftige, og de definerer helt presist begrepet 'fornuft' i denne sammenhengen. Teorien deres er i dag meget abstrakt og vanskelig tilgjengelig, og mange er usikre på om den har livets rett. Men på ett punkt er teori-utviklingen her helt klar: I arbeidet med denne teorien holdes det nær kontakt med et rikt arsenal av anvendte eksempler.

Dette er slik det bør være: All teori bør være styrt av anvendelser, og bør diskuteres ut fra hvordan den fungérer i anvendelser. Kan vi ha dette perspektivet i undervisningen også, kan bruk av teori være meningsfylt. Men en må tillate seg å se ting fra flere sider. Jeg tror moderne undervisning i statistikk tar slike hensyn.

Inge Helland
Matematisk institutt, Avd. C
Universitetet I Oslo

Comment to Statistikk på sidelinjen,

Arnoldo Frigessi

Erik and Tormod presented their views on challenges and dangers to statistics in a short note in Teknisk Ukeblad. We have discussed these issues many times, see last NSF Oslo avdeling møte, and I would like to see more progress in the synthesis of the various opinions.
On the other hand, when we express different views, I think it is important to appreciate and protect our diversity as a common strength. Making research, education or consulting uniform would impoverish statistics dangerously.
Our discussion aims to a) find relevant research streams; b) improve teaching and statistical education; c) be more useful to society.
Research: I have been educated as a mathematician, and it is from that side that I approached statistics, focusing on stochastic models and inferential methods with their properties. I still find model-based statistics most interesting. It allows us to build coherent bridges between various sources of data and information. It allows the propagation of uncertainty. It permits us to address formally scientific questions of interest. In the last years I have learnt, through my job at NR and also thanks to the lively discussions around data mining, that there is also another type of statistics, which is model free and general purpose. As I wrote in my reflections in TG (see point 3.), off-the-shelf statistics is useful and important when we do not have good models, or when there is no time to built good models or when there is too much data to perform model based inference. Of course this is not always the case, and there should be ample space to do excellent and relevant research both in model based and in model free statistics. Research towards the creation of "større og mer anvendbare metodebokser" can be a good aim in certain cases, but would be a total disaster in others. By the way, I disagree with the general statement that there was (or is) a gap between metodeutviklingen and behovet. Of course there are some irrelevant papers in asymptotic theory, but these are totally marginal to our discipline, which is mainly focused on developing theories with visible and rather immediate impact on applications. This is the side of statistics that we should market, by the way!
Education: I find the level of statistical education in Norway excellent. Not perfect, but excellent! A lot of efforts are made to enhance motivation. While toy examples are always useful to explain methods, real cases are very often presented, at all levels. During their education, every student should be exposed to the various strands of statistics, including mathematical formalisms of important theorems, model construction, comparison and criticism and inference. I have the impression that there is a good balance between these various aspects, so that students get a good overview. In fact, is there possibly today too much focus on simulation based inference?
Consulting and application of statistics: It is an important aim to increase statistical literacy in general, so that statistics is more often used by non-statisticians. Of course, this should be achieved without trivialising and miss-representing our methods. Furthermore I also believe that statistics should mostly be done by trained statisticians, who understand the power and the pitfalls of their tools. When I am ill, I sometimes want to see a doctor, a nurse is not enough!

Statistikk på sidelinja?

En kommentar til kronikken til Erik Bølviken og Tormod Næs i Teknisk Ukeblad 14.12.00

Bølviken og Næs slår et slag for statistikk som fag. Hovedbudskapet er at faget har en viktig rolle å spille i det moderne samfunn med sine overveldende datamengder. "For å nyttiggjøre oss all denne informasjonen effektivt trengs metodikk som reduserer og forenkler. På den måten skapes oversikt og forståelse, slik at fornuftige beslutninger kan tas. Dette er statistikkfagets viktigste oppgaver. Det er vår oppfatning at disse mulighetene verken har vært godt nok kjent eller utnyttet." Dette er et viktig budskap til lesere av Teknisk Ukeblad. Vårt fag trenger "markedsføring". I hovedsak tror jeg at kronikken fungerer positivt som en hardt tiltrengt påminnelse om fagets eksistens og potensielle rolle i samfunnet for en typisk hurtigleser.

For den leser som tar seg tid med kronikken er jeg mere usikker, av flere grunner. For det første er det vanskelig å se hva som skiller statistikk fra databehandling og informasjonsteknologi. For mange lesere vil "dataanalyser fra 1970-årene) og data mining" bli oppfattet som databehandling av typen IT. Den litt bedre orienterte leser vil vel tenke på smarte varianter av histogrammer og tabeller, nevrale nettverk og andre slike metoder - som alle mer blir sett som IT enn statistikk. Det er politisk enighet om at IT må styrkes. Men om statistikken bare blir sett som en liten og ullen del av informasjonsteknologien, er det neppe klart at satsing på IT vil styrke statistikkfaget. I alle fall ikke så lenge Fred Olsen og Grethe Knudsen er førende.

En kan se statistikk mer som et IT-fag enn som et matematisk fag. Dette er et spørsmål om fagets identitet og organisering. Bølviken og Næs ser ut til å ønske en slik re-orientering av faget. Jeg har tidligere vært inne på tilsvarende tanker. Etter hvert har jeg imidlertid kommet til at faget er et matematisk fag med stort innslag av IT som verktøy. Det er matematikken og den matematiske tenkingen som for tida er faretruende på defensiven, og som trenger den støtten den kan få. Jeg tror også at vi kan gjøre oss selv en bjørnetjeneste ved å definere statistikk som del av informatikken. Faget kan da bli slukt med hud og hår.

Bølviken og Næs skiller ikke mellom data og informasjon (det første sitatet). Dette er desverre en vanlig bommert. Forfatterne er i godt selskap her. IT-minister Grethe Knudsen roter det til stadighet til på dette punktet. Når data settes lik informasjon blir oppgaven et spørsmål om informasjonsteknologi. Tolkingen, det å separere ut informasjon fra data gjennom den statistiske modellen, kommer i bakgrunnen eller blir helt glemt. Min erfaring er at det er her den gode statistiker har sin styrke. Bølviken og Næs er gode statistikere. Jeg har samarbeidet nært med Bølviken og jeg vet hvor god han er til å kommunisere med fagfolk, formulere en problemstilling og til å etablere en modell som reflekterer den kunnskap han har om den datagenererende prosessen og den kunnskapen hans samarbeidspartnere har, hva enten det er innen fiskeriteknologi, arkeologi eller økologi.

I kronikken nevnes behovet for pragmatiske statistiske modeller. Dette kommer desverre ikke helt godt fram. Istedenfor å framheve den håndsydde modellen som passer for det aktuelle problem, siktes det mer til algoritmer som PLS. Forfatterne nevner også noe mystisk noe som kalles "CRM (customer relationship management) som sikter mot å forstå kundegrunnlaget bedre via systematiske empiriske undersøkelser". Jeg blottstiller min uvitenhet på dette punkt ved å mistenke CRM for å være mer et ordnende skjema med innslag av eksperimenter enn en tilpasset statistisk modell. Både PLS og CRM er sikkert nyttige nok. Trolig arbeider både Bølviken og Næs med statistiske modeller, og bruker PLS og CRM mer som verktøy på linje med annet statistisk verktøy. Med mitt kjennskap til Bølviken vil det overraske meg mye om kronikken ikke søkte å forfekte den genuine statistiske kompetansen. Nemlig evnen til å operasjonalisere en problemstilling og til å etablere en modell som kan brukes til å kryste informasjonen ut av støyfulle data. Om dette kom klart fram for leseren av Teknisk Ukeblad er uklart for meg.

For å klargjøre hva jeg mener med genuin statistisk kompetanse vil jeg nevne et problem jeg strir med for tiden. For god fiskeriforvaltning trenger en kunnskap om hvor mye som fiskes opp i løpet av et år av en gitt bestand (torsk i Barentshavet). Det samles inn en masse data – beheftet med mer eller mindre målefeil og med det som verre er. Ingen kan i dag, med korrekt angivelse av usikkerheten, si hvor mye torsk norske fiskere tok i 2000 eller i et annet år. Det produseres estimater, men ingen har peiling på skeivhet eller usikkerhet. Oppgaven er da å finne en statistisk modell som beskriver fangstenes fordeling samt hvordan målefeilen (noen ganger, rapporteringsjukset) fordeler seg. Det er ikke nok å være havforsker eller byråkrat i Fiskeridirektoratet for å finne fram til en tjenlig modell. Oppgaven står uløst ved Havforskningsinstituttet. Det gjør den også for de fleste andre fiskeslag og andre steder i verden. Det er heller ikke nok å være statistiker med brukervennlig statistisk programvare eller kyndighet i å løse vanskelige men oppstilte oppgaver. Alt dette trengs, både sakkunnskap, programvare og matematisk fingerferdighet. Men det er først når statistikeren bruker sin formuleringsevne og sin fortrolighet med "Lov og tilfeldighet" dvs. statistiske modeller, at en formålstjenlig modell blir etablert – i nært samarbeid med de som har kunnskap om fiske og fangstrapportering. Jeg krysser fingrene og håper at vi kommer i mål!

Bølviken og Næs er kritiske til den måten statistikk blir undervist. En kunne spørre om Teknisk Ukeblad er det rette stedet å lufte denne frustrasjonen. Jeg deler imidlertid mye av kritikken, særlig det siste punktet: "Fagstatistikere må i større grad fokusere på hele prosessen og kommunikasjon med brukere...". Det er alt for liten vekt på lesing av litt innvikla tekst som dreier seg om mer eller mindre velformulerte statistiske problemstillinger – som ikke er matematisk oppstilt. Det er også alt for liten trening i skriftlig framstilling. Særlig er det for lite trening i statistisk modellbygging i studiet. Det legges rett og slett for mye vekt på løsningen av ferdig formulerte oppgaver. Utfordringen ligger jo vel så mye i det å stille opp problemet, formulere modellen og finne fram til en akseptabel tolking. Det er dette som er kunsten. Desverre er det mye vanskeligere å undervise i denne kunsten enn i det mer skjematiske arbeidet med å løse oppstilte oppgaver. Bølviken og Næs lover forbedringer i studieopplegget ved Universitetet i Oslo. Det er betydelig rom for forbedring, blant annet på de punktene som nevnes i kronikken. Igjen krysser jeg mine fingre – i håp om at omleggingen av studiet gir oss flere

statistikere som er gode til å kommunisere med fagfolk som tenker intuitivt og ut fra sitt fag om statistiske fenomener, både i skriftlig og muntlig form, og i håp om flere og bedre utøvere i den vanskelige kunsten å bygge velvalgte statistiske modeller. Om ikke dette skjer frykter jeg at faget blir værende på sidelinja.

Tore Schweder

Pusleri nr 6

Hva er sannsynligheten for at forholdet mellom to uavhengige R[0, 1] variable har et ett-tall som første gjeldende siffer?

Hva blir sannsynlighetsfordelingen til første gjeldende siffer?

De som er innesnødd i påsken kan løse den tilsvarende oppgaven med produkt, sum, differens, ...

Problemstillingen kan sikkert belyses på ulike måter, og *også denne gangen ønsker vi gode løsninger fra lesere for presentasjon i neste TG*, fra den enkle og intuitive til den matematisk sofistikerte under ulike antakelser. Send løsninger innen 4 uker fra mottatt TG til jostein.lillestol@nhh.no.

Jostein Lillestøl

Løsning Pusleri nr. 5

Vi minner om oppgaven:

Her er tre myntkastproblemer:

1. Hvordan kan du generere 50:50 sjanse med myntkast med en skjev mynt?

2. Hva er sannsynligheten for at KK forekommer i n rettferdige myntkast?

3. Hva er sannsynligheten for at KMK forekommer i n rettferdige myntkast?

Løsning:

La g_n være sannsynligheten for at KK forekom i n kast. Ved å betinge mhp. utfallet av første kast får vi

$$g_n = \frac{1}{2}g_{n-1} + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}g_{n-2}\right) = \frac{1}{2}g_{n-1} + \frac{1}{4}g_{n-2} + \frac{1}{4} \qquad g_0 = g_1 = 0$$

Denne inhomogene differensligning kan løses på vanlig måte med løsning av form

$$g_n = 1 + A_1 r_1^n + A_2 r_2^2$$

der r er røttene i ligningen $r^2 - \frac{1}{2}r - \frac{1}{4} = 0$.

Dette gir

$$g_n = 1 - \frac{1}{2}\left(1 + \frac{3}{\sqrt{5}}\right)\left(\frac{1+\sqrt{5}}{4}\right)^n - \frac{1}{2}\left(1 - \frac{3}{\sqrt{5}}\right)\left(\frac{1-\sqrt{5}}{4}\right)^n$$

Det fins en lettere vei:

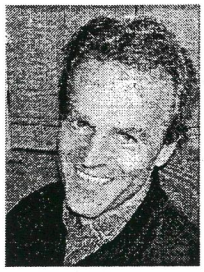
Sett $f_{n+2} = 2^n - 2g_n$. Da blir

$$f_{n+2} = f_{n+1} + f_n \qquad f_2 = 1 \quad f_3 = 2$$

som er den velkjente ligning som gir Fibonacci-tallene, som er tabellert bl.a. i Råde & Westergren: Mathematics Handbook.

Trond E. Olsen fyllte 50 år 30. desember 2000.

Trond Egil Olsen tok hovedfag i anvendt matematikk, studieretning statistikk, ved Universitetet i Bergen våren 1977. Tittelen på hovedoppgaven var Diffusjonstilnærmelse av stokastiske prosesser - noen tilstrekkelige betingelser}. Oppgaven var motivert ut fra ønsket å bevise en diffusjonstilnærmelse av forgreningsprosess i tilfeldig miljø som Niels Keiding hadde behandlet heuristisk. Jeg minnes med glede de dager da jubilanten, daværende stipendiat Inge Helland og jeg kollokverte svak konvergens etter Gikhman og Skorokhods bok.



Trond var den første hovedfagsstudenten i statistikk ved UiB som hadde økonomi som breddekrav under cand. mag. graden. De andre hadde alltid hatt fysikk eller et annet 'hardt' realfag. Det var derfor naturlig at Trond begynte i gruppen for petroleumsøkonomi ved Christian Michelsens Institutt etter avlagt eksamen. I tiden på CMI etablerte han samarbeidet med Gunnar Stensland. De skrev da arbeidet: A note on the value of waiting to invest, som siteres i Bernt Øksendals bok: Stochastic differential equations .

Høsten 1978 foreleste Trond kurset som tok for seg annet bind av Sverdrups: Lov og tilfeldighet}. Han ble da berømmet som en eksepsjonelt god foreleser, og det var vel ikke overraskende da han hadde fått den beste karakteren til muntlig hovedfag som vi til da hadde gitt i Bergen.

Jeg kjenner ikke noe til Tronds arbeider i økonomi og har ikke noe å tilføye til Terje Hansens omtale, men at NHH her har gjort et skikkelig varp er det ingen tvil om.

Jeg slutter meg til gratulantene og ønsker jubilanten til lykke med de fylte 50!

Trygve Nilsen

I anledning 50-års-jubileet sto også omtalen nedenfor i Bergens Tidende.
Kolleger og venner i Norsk statistisk forening slutter hjertelig opp om gratulasjonene!

Professor i bedriftsøkonomi ved Norges Handelshøyskole, Trond E. Olsen Ph.D., fyller 50 år 30. desember.

Olsen kan i dag regnes som en av Norges mest fremragende forskere innenfor det økonomiske fagfelt. Han nyter en internasjonal respekt på sitt fagområde som blir få norske forskere til del.

Han er født i Bergen i 1950. Embetseksamen med matematikk som hovedfag avla han ved Universitetet i Bergen. I 1986 tok han doktorgraden i økonomi ved Stanford University. Trond E. Olsen har store deler av sitt yrkesaktive liv vært knyttet til Universitetet i Bergen, først som stipendiat, senere som førsteamanuensis og i årene 1991-2000 som professor i økonomi. Fra september i inneværende år har Trond E. Olsen vært ansatt som professor i bedriftsøkonomi ved Norges Handelshøyskole.
Olsens vitenskapelige produksjon faller i hovedsak innenfor to hovedområder, nemlig næringsøkonomi, med spesiell vekt på strategisk konkurranse i ressursintensive og kunnskapsintensive bransjer og

økonomisk organisasjonsteori, der de fleste av hans nyere arbeider befinner seg. Olsen har vært en aktiv deltaker i internasjonale forskernettverk og har hatt forskningsopphold ved Stanford University, Massachusetts Institute of Technology, Freie Universität Berlin m.fl. Han har også vært meget aktiv i oppbyggingen av Norsk senter for forskning i ledelse, organisasjon og styring, som er en felles forskningssatsing mellom Universitetet i Bergen og Norges Handelshøyskole.
Alle ved NHH gratulerer med dagen.

På vegne av venner og kolleger ved NHH,

Terje Hansen
22.12.2000

Studentstipend!

Det 11. Norske Statistikermøtet i Ulvik og prekonferanse-kurs i eksakte metoder i Bergen 18.-22. juni 2001.

Styret i Norsk statistisk forening (NSF) har besluttet å videreføre tradisjonen fra i fjor med å utdele reisestipend til hovedfagsstudenter i statistikk for deltakelse på årets norske statistikermøte (http://www.mi.uib.no/~lunde/sfb/norsk01.html) og kurs (se egne annonser i dette TG). Det kan søkes om støtte til både møtet og kurset eller bare en av delene.

Søknaden må inneholde navn, adresse, studiested, planlagt grad og tidspunkt for avslutning av studiet. Videre skal søknaden inneholde fullt budsjett for reise og søknadsbeløp. Det kan tildeles støtte til reise, overnatting og deltakeravgift, eller deler av dette, avhengig av antallet søkere og søknadsbeløp. Studentmedlemskap i NSF (kr. 50) i år 2001 er en forutsetning (se egen side i TG). Søknad må attesteres av hovedfagsveileder.

Søknad sendes til NSF v/ leder Geir Egil Eide, Kompetansesenter for klinisk forskning, Haukeland sykehus, 5021 Bergen innen 15. mars 2001.

NSF's ETTERUTDANNINGSSEMINAR 2001

Foredragsholder: Professor Cyrus R. Mehta, Ph.D.,Harvard University, Graduate School of Public Health, Department of Biostatistics, & President, Cytel Software Corporation, Cambridge, Massachusetts, USA

Emne: Eksakte metoder.

Exact methods of inference are based on permuting the observed data in all possible ways so as to derive exact distributions for the test statistic of interest, and thereby compute exact p-values and exact confidence intervals. These methods require no large-sample or distributional assumption for their validity. They produce reliable inferences in small or large samples, balanced and unbalanced datasets, normal or non-normal data, and contingency tables with zero cell counts, small cell counts or a mixture of zero, small and large cell counts. A familiar example is Fisher`s exact test for a 2×2 contingency table. These methods can, however, be applied to most commonly encountered statistical problems including one-, two- and K-sample tests, ordered and unordered R×C contingency tables, stratified 2×2 and stratified 2×C contingency tables, censored survival data, measures of association, logistic regression, power and sample-size determination. This shourt course will introduce the underlying statistical methodology of exact inference and apply it to the above settings with examples drawn from biomedical applications. Software support will be provided by the StatXact and LogXact packages. The course will be divided equally between regular lectures and hands on computer exercises with personal guidance.

Forelesningen vil bli gitt på engelsk.

Sted: PC-laboratoriet, Armauer Hansens Hus, Haukeland sykehus, Bergen.
Tidspunkt: 18-19 juni 2001

Praktiske opplysninger:

- Kursavgift
  - Meldlemmer NSF kr. 2500,-
  - Ikke-medlem kr 2600,-

- Deltakerene ordner selv med overnatting.
  - Overnatting i Bergen: http://www.bergen-travel.com/
  - Haukeland pasienthotell - også for ekstern overnatting.
    Tlf 55 20 92 00/faks 55 20 92 10. Enkeltrom med frokost kr 695,-.

Ytterligere informasjon kan du også få på vår web-side som er lagt under
http://www.mi.uib.no/~lunde/sfb/index.html.
Der ligger en første versjon av hjemmesiden for NSF Etterutdanningsseminar 2001. Siden vil bli kontinuerlig oppdatert med informasjon om seminaret.

Ønsker du mer informasjon, kontakt oss på e-mail: terjesc@online.no

Vennlig hilsen
Grethe Albrektsen
Leder i Statistiske Forening, Bergen

PÅMELDINGSSKJEMA

NSF's ETTERUTDANNINGSSEMINAR 2001

Sted: Pc-laboratoriet, Armauer Hansens Hus, Haukeland sykehus, Bergen.
Tidspunkt: 18-19 juni 2001

Navn: _____
Adresse: _____
_____

Telefon/Faks: _____
Email: _____

Konferanseavgift:

Medlem i NSF	kr. 2500,-
Ikke medlem	kr. 2600,-

Innbetaling av kursavgift skjer til konto:

Kontonr: 52530502783
Statistisk Forening i Bergen
v/ Terje Schaathun
Øvre Fantoftsåen 39
5072 Bergen

Merk innbetalingen med navn og "NSF etterutdanningsseminar 2001 ".

Påmeldingsfrist: 1.mai (gjelder også innbetaling av kursavgift).

Påmeldingsskjemaet sendes til:
Statistisk Forening i Bergen
v/ Terje Schaathun
Øvre Fantoftsåen 39
5072 Bergen

Det 11. norske Statistikermøte

Sted: Rica Brakanes hotell, Ulvik, Hardanger
Tidspunkt: 20-22 juni 2001

Det 11. norske Statistikermøte holdes i naturskjønne omgivelser i Hardanger i juni 2001. http://www.brakanes-hotel.no/html/brakanes_hotel.html

Tema for møtet:

Bruk av statistikk innen
- Forsikring
- Havforskning
- Medisin

Program: se neste side

Praktiske opplysninger:

- Rica Brakanes Ulvik i Hardanger ligger innerst i Hardangerfjorden 8 km fra riksvei 13 og 7. Vi ligger midt i noe av Norges peneste natur og det er lett å komme seg til Ulvik både fra inn og utland. Man kan velge flere måter å komme til Ulvik, alt fra offentlig buss og hurtigbåt til egen bil, sjøfly og egene busser og hurtigbåter. Ulvik i Hardanger ligger bare 145 km øst for Bergen og Flesland Flyplass. Dette er en tur på ca. 2 timer med konferansebuss eller bil eller ca. 3,5 timer med hurtigbåt. (sakset fra hotellets hjemmeside)

- Vi setter opp buss fra Flesland flyplass via Bergen sentrum til Ulvik onsdag morgen. Retur til Bergen/Flesland fredag ettermiddag. (Du kan bestille dette via påmeldingsskjemaet).

- Dersom du kommer til konferansen dagen før møtet, må du selv bestille overnatting for denne natten (tlf 56 52 61 05/ faks 56 52 64 10) eller via internett http://www.brakanes-hotel.no/html/brakanes_hotel.html

Ytterligere informasjon kan du også få på vår web-side som er lagt under http://www.mi.uib.no/~lunde/sfb/index.html. Der ligger en første versjon av hjemmesiden for 11. norske statistikermøte. Siden vil bli kontinuerlig oppdatert med informasjon om møtet.

Trenger du mer informasjon, kontakt oss på e-mail: terjesc@online.no

Vel møtt på Brakanes i juni!

Vennlig hilsen
Grethe Albrektsen
Leder i Statistiske Forening, Bergen

Program for det 11. norske statistikermøte
Brakanes Hotell, Ulvik, 20. – 22. juni 2001

Programmet er foreløpig og vi garanterer at det vil komme endringer. For de foredrag som er satt opp er det ment at tiden skal dekke foredraget, spørsmål & svar samt en kort pause før neste slipper til.

Onsdag 20. juni

13.30-14.30 14.30-15.30	**Historikk** Fishers paradigmerevolusjon, et 79-års jubileum Diskusjon med innledning	Tore Schweder Ivar Heuch
16.00-17.30	**Avanserte metoder, praktiske problem** Løpende utvalgsundersøkelse om kopiering i universitets- og høgskolesektoren	Bård Storvik
	Årsmøte	

Torsdag 21. juni

09.00-10.00	**Forsikring** < tittel mangler >	Jostein Paulsen
10.00-11.00	Aktuarfag og matematisk finans: En kritisk oversikt	Erik Bølviken
12.00-13.00	< programkomiteen arbeider med denne >	
14.00-15.00	**Fra havet** Statistiske utfordringer i BeMatA programmet: "Structured Stochastic Models and Computer-Intensive Inference in Biological Marine Systems"	Håvard Rue
15.00-15.30	**Inviterte foredrag fra nyutdannede/stipendiater**	
15.30-16.00 16.30-17.00 17.00-17.30	**Grilltur til Osa**	

Fredag 22. juni

09.00-10.00	**Medisinsk statistikk** Hjertestans versus vær og vind	Jan Terje Kvaløy eller Eirik Skogvoll
10.00-11.00	< programkomiteen arbeider med denne >	
11.00-12.00	< programkomiteen arbeider med denne > Avslutning og oppsummering	

Antakelig lunch
Avslutningstidspunkt enda ikke avklart
GOD TUR HJEM

PÅMELDINGSSKJEMA

Det 11. norske Statistikermøte

Sted: Brakanes hotell, Ulvik
Tidspunkt: 20-22 juni 2001

Navn: _____
Adresse: _____
_____

Telefon/Faks: _____
Email: _____

Kryss av det som passer:

[ ] Student

[ ] Ønsker overnatting på enkeltrom (kr 1.195,- pr døgn)

[ ] Ønsker overnatting på dobbelttrom (kr 995,- pr døgn)
Navn på den du ønsker å dele rom med:

[ ] Ønsker transport t/r Flesland/Bergen med buss (kr 300,-)
Avreise fra Flesland kl 9.30

Konferanseavgift kr 600,-.
Overnatting betaler hver enkelt direkte til Rica Brakanes hotell før avreise.

Innbetaling av konferanseavgift og evt transport til hotellet skjer til konto:

Kontonr: 52530502783
Statistisk Forening i Bergen
v/ Terje Schaathun
Øvre Fantoftsåen 39
5072 Bergen

Merk innbetalingen med navn og "11. norske Statistikermøte ".

Påmeldingsfrist: 1. mai (gjelder også innbetaling av konferanseavgift - kr 600 + evt transport).

Påmeldingsskjemaet sendes til:
Statistisk Forening i Bergen
v/ Terje Schaathun
Øvre Fantoftsåen 39
5072 Bergen

Hovedmøte i Norsk statistisk forening 2001

Hovedmøte i Norsk statistisk forening vil be arrangert i tilknytning til det 11. norske statistikermøtet.

I henhold til vedtektene skal hovedmøtet behandle følgende:

* Valg av møteleder og referent
* Årsberetninger for de to foregående år
* Revidert regnskap for de to foregående år
* Medlemskontingent
* Øvrige saker fremlagt av styret
* Innkomne forslag. Disse må være styret i hende minst 4 uker før hovedmøte
* Valg av styre for de neste to år, med særskilt valg av leder og redaktør. Valg av to varamedlem og to revisorer.

I henhold til dette settes siste frist for mottak av forslag til: 18. mai 2001.

Forslag sendes:

Geir Egil Eide,
leder av NSF,
Kompetansesenter for klinisk forskning,
Haukeland sykehus,
5021 Bergen

eller per epost til: Geir.Egil.Eide@Haukeland.No

Oversikt over utgifter og inntekter til Norsk statistisk forening 1999

Inntekter, foreningen

Postbanken 0530 2773299 (gmlt kontonr 0802 51 51055)			
	Kontingent		78800,00
	Renter		741,13
DNB 5361 68 85029 (sluttet, beholdning overfort til konto i Postbanken)			
	Renter		
Totale inntekter, foreningen			79541,13

Utgifter, foreningen

Postbanken 0530 2773299 (gmlt kontonr 0802 51 51055)			
	TG, porto og trykking		10989,90
	Medlemskontingent ISI?		
	Reiseregninger		6237,00
	Overført lokale foreninger		12000,00
	Gebyrer		182,00
	Webarbeid		12350,00
	Matem inst UiB 50 år		350,00
	NSF-møte		543,00
	Tilbakebet feilpostering		3822,00
			46473,90
DNB 5361 68 85029 (sluttet, beholdning overfort til konto i Postbanken)			0,00
Totale utgifter, foreningen			46473,90

Beholdningen 31.12.1999, foreningen

Postbanken 0530 2773299 (gmlt kontonr 0802 51 51055)				
	Beholdningen 31.12.1998		29600,54	
	Inntekter 1999		79541,13	
	Utgifter 1999		46473,90	
	Overført fra DNB-konto		5710,42	
	Beholdningen 31.12.1999			68378,19
DNB 5361 68 85029 (sluttet, beholdning overfort til konto i Postbanken)			0,00	
	Beholdningen 31.12.1998	5 603.32	5 603.32	
	Inntekter 1999		0,00	
	Utgifter 1999		0,00	
				0
Totale beholding, foreningen				68378,19

Inntekter, fond

Nor 8200730927		
	Renter 1999	10246,00
Postbanken08060 42477086 sluttet overført Fond NOR (gmlt kontonr 086 42 47086)		
	Renter 1999	0,00

Totale inntekter, fond		10246,00
Utgifter, fond		
Nor 8200730927		0,00
Postbanken08060 42477086 (gmlt kontonr 086 42 47086)		0,00
Totale utgifter, fond		0,00
Beholdningen 31.12.1998, fond		
Nor 8200730927		
Beholdningen 31.12.1998	195027,4	
Inntekter 1999		10246,00
Utgifter 1999		0,00
Overført fra DNB-konto		1612,00
Postbanken08060 42477086 (gmlt kontonr 086 42 47086)		0,00
Beholdningen 31.12.1998	1618,01	
Inntekter 1999		0,00
Utgifter 1999		0,00
Totale beholding, fond 31.12.99		206885,40

Bergen 04.02.2000

Agot Irgens (kasserer) Per Lea (revisor) Magne Thoresen (revisor)

Statisticians/Biostatisticians

Biostatistics
Development
Novo Nordisk A/S
Bagsværd
DENMARK

Due to expansion of our pharmacometric activities, we need two extra statisticians for the Biostatistics department.

The department's responsibility covers statistical assistance primarily within pre- and non-clinical drug development and early phase clinical development, including pharmacokinetics and pharmacodynamics. This covers planning activities of the development programme and individual trials, analyses, reporting of trial results and participating in scientific publications. One of the positions will be primarily for our pre- and non-clinical research activities; the other will perform statistical activities for early phase clinical projects, including pharmacokinetic modelling and analyses.

The environment, which you will be a part of, consists of two statistical departments in Development with a total of 29 statisticians, seven SAS-programmers and five secretaries.

You must have a solid theoretical background in statistics corresponding to minimum a MSc in statistics. Also, we would appreciate experience with practical use of statistical methods in biomedical research. You will get an opportunity to extend your knowledge of the special statistical problems related to development of new drugs through your specific tasks, participation in project related statistician teams and cross-disciplinary project teams.

Drug development is a cross-disciplinary activity, so you must be able to communicate, co-operate and take decisions together with people from other fields, sometimes in a temporal intense speed. We expect you to be able to handle many parallel activities without loosing focus on quality.

Our field of activity, -methods and -processes are constantly developing, especially on the basis of initiatives taken by the employees. We allow for personal as well as scientific development, through participation in courses and congresses, and offering PhD studies. It is our hope that you can and will take part in the continuous development of the statistical function as a good and challenging work place for the employees.

We offer a salary that is competitive. Furthermore, if you need long-distance moving, we may be able to support you.

If you need further information about the positions, please feel free to call Merete Jørgensen, tel.: +45 44 42 17 28, Philip Hougaard, tel.: +45 44 42 35 95 or Allan Kristensen, tel.: +45 44 42 65 92.

Please send your application marked "10846" to the Personnel Department, Novo Nordisk A/S, Novo Alle, DK-2880 Bagsvaerd, Denmark

Nytt fra Universitetet i Oslo

Nye cand. scient.-er

Dag Svege: "Stokastisk simulering av finansielle data"
Veileder: Erik Bølviken

Kyrre Fossum Pedersen: "Ny modell for forsikringsmessig dekket uførepensjon i kollektive ordninger"
Veileder: Erik Bølviken

Man Yee Yam: "Analysis based on residuals for proportional hazards model"
Veileder: Ørnulf Borgan

Nye dr. scient.-er

Bjørn Helge Mevik: "Statistical methods for handling unwanted variation in production processes, using raw material measurements"
Veiledere: Tormod Næs og Ellen Mosleth Færgestad

Xeni Kristine Dimakos: "Topics in Computer Intensive Statistical Inference"
Veiledere: Arnoldo Frigessi og Erik Bølviken

Statistical Research Reports

X.K. Dimakos, A. Frigessi: "Hierarchial Bayesian premium rating with latent stucture" No.1, 2000

J. Sexton, A.R. Swensen : "ECM algorithms that converge at the rate of EM" No.2, 2000

I.S. Helland : "Quantum theory from symmetry and reduction of statistical models. The compact case" No.3, 2000

A.R. Swensen: "Bootstrapping unit root tests" No.4, 2000

S. Walker, N.L. Hjort: "On Bayesian Consistency" No.5, 2000

M.C. Jones, N.L. Hjort, I.R. Harris, A. Basu:"A comparison of related density-based minimum divergence estimators" No.6, 2000

N.L. Hjort: "Bayesian analysis for a generalised Dirichlet process prior" No.7, 2000

J. Gåsemyr: " On an adaptive version of the Metropolis-Hastings algorithm with independent proposal distribution" No.9, 2000

I. Helland: " Some theoretical aspects of partial least squares regression" No.10, 2000

I. Helland: "Reduction of regression models under symmetry" No.11, 2000

I.F. Tvete, B. Natvig: "Bayesian Forecasting Applied to Monthly Data from Insurance of Companies" No.12, 2000

L. **Holden, B. Natvig, S. Sannan, H. Bungum**: "Modelling Spatial and Temporal Dependencies between Earthquakes" No.13, 2000

T. Schweder, N.L. Hjort: "Confidence and Likelihood", No.1, 2001

Grete Usterud Fenstad

Norsk Statistisk Forening - Avd. Bergen

Referat fra årsmøtet for 2000

Årsmøtet for 2000 ble holdt 18. januar 2001 i Armauer Hansens Hus, Haukelandsveien.

Før selve årsmøtet holdt Stein-Atle Lie foredraget "Hofteprotese på begge sider. To hofter eller en pasient?"

Styreleder informerte om at 11. norske statistikermøte vil bli arrangert på Brakanes Hotel i Ulvik 20-22 juni, 2001. En del praktiske detaljer ble diskutert.

Årsmøtesaker
Årsberetningen for 2000 ble fremlagt og godkjent.
Revidert regnskap for 2000 ble fremlagt og godkjent.
Valg av nytt styre

Styret for 2000 har bestått av følgende personer:
Formann Grethe Albrektsen Valgt for 2000-2001
Sekretær Jan Aarseth Valgt for 2000
Kasserer Terje Schaathun Valgt for 2000-2001
Styremedlem Ågot Irgens Valgt for 1999-2000

Nytt styre ble valgt som følger:
Formann: Grethe Albrektsen (ikke på valg)
Sekretær: Astrid Lunde ble valgt for to år.
Kasserer: Terje Schaathun (ikke på valg).
Styemedlem: Ågot Irgens 1/1 til 1/7, Jan Aarseth 1/7 til 31/12 2002.

Revisor: Vidar Hjellvik ble valgt for to år.

Æresmedlem (WEB designer i forbindelse med konferansen i Ulvik): Barbro Emblem.

NSF/Bergen - Foredragskvelder 2000

- 10.02 **Endring i overlevelse hos kyr i middelalderen**

Cand. scient. Stein Atle Lie, stipendiat, Seksjon for medisinsk statistikk, UiB
Kyr var i middelalderen et viktig husdyr som også fungerte som betalingsmiddel. I Magnus Lagabøters landslov av 1274 står det blant annet at hvis en mann hadde fått løfte om en ku som betaling for gjeld, skulle kuen "ikke være ældre end 8 vintre og ikke yngre end 2den kalv". Kuen skulle altså ha kalvet minst to ganger, et bevis på at den var frisk og reproduktiv, og den skulle kunne tjene den nye eier en tid. Hvor lang tid sies det ingenting om. Disse utsagn tyder på at dyrene ble holdt i live noe lenger i middelalderen enn i vår tid. Overlevelse (og endring i overlevelse) til kyr kan derfor til en viss grad gjenspeile kunnskapsnivå og helse for befolkningen i middelalderen. De fleste knokler (bein) har løse leddflater (epifyser) som fester seg når knokkelen er ferdig utviklet. Når dette skjer varierer fra ledd til ledd. Andelen faste epifyser vil derfor gjenspeile hvor stor andel av dyrene som ble eldre enn tidspunktet for festing av den spesifikke epifysen. Eksempelvis har vi i materialet 136 distale deler av humerus

(overarms albue) fra tiden 1025-1150 i Oslo. Av disse 136 har 87 faste epifyser, mens resten mangler epifyse. Det vil si at 87/136 eller 64% av de som er representert med distal del av humerus har oppnådd å bli ca 20 måneder eller mer. I et utgravet materiale fra Oslo og Trondheim på tilsammen ca. 10000 knokler har vi i en enkel modell beregnet overlevelse og forskjeller i overlevelse mellom fire ulike perioder fra år 1000-1600. Vi har også beregnet tetthet samt noen enkle beskrivende mål (gjennomsnitt, median, modal) for levetiden.

- 18.05 **Uførhet og forsikring**

Cand. scient. Terje Schaathun, aktuar, Vital forsikring

Hvordan er vi dekket mot de økonomiske konsekvenser av uførhet gjennom Folketrygden og ordninger i arbeidslivet ? Hvordan kan vi forbedre dekningen ved hjelp private forsikringsordninger ? Foredraget vil behandle stokastiske modeller for ulike forsikringer for uførhet, og vise hvordan disse kan brukes til å bestemme tariffer og reserveavsetninger. Noen viktige begreper i den forbindelse er seleksjon, antiseleksjon og tidsforsinkelse.

- 26.10 **Ytelse av EDB-system i EDB4Tel**

Cand. scient. Anne-Berit Salen, sjefsingeniør i EDB4TEL, Telenor

EDB4Tel er eit børsnotert selskap i EDB Business Partner as der Telenor eig over 50 % av selskapet. EDB4Tel samler gjevnleg svarstidsstatistikk av online kunde-applikasjonar. Det blir utført ende-til-ende-målinger hos klient for å følge opp at svartider oppfyller avtalte serviceavtaler. Svarstidsmålinger og analyser viser kvar eventuelle flaskehalsar finns. Dette kan vere hos klient, i ulike nett, i applikasjonen, i databasesøk, mot grensesnittsystem osv. Svarstidsbudsjett blir satt opp for kvar tida blir brukt. Tiltak som fører til ytelseforbedringar blir og gevinstberekna i kroner. Slike målinger blir brukt både til volumtesting før nye leveransar går i produksjon og til oppfølging av applikasjonar som allereie er i drift.

- 18.01.01 **Hofteprotese på begge sider. To hofter eller en pasient?**

Cand. scient. Stein Atle Lie, stipendiat, Seksjon for medisinsk statistikk, UiB

Nasjonalt register for leddproteser* inneholder per i dag rundt 90.000 proteseoperasjoner. Av disse er det litt over 70.000 hofteproteser ("Hofteregisteret"), satt inn fra 1987 og fram til i dag. I analyser av varighet for ulike protesetyper benyttes vanligvis standard metoder for overlevelsesdata (Kaplan-Meier og Cox). Ved disse metodene tar man ikke hensyn til at cirka 20 % av pasientene har hofteprotese på begge sider. I dette foredraget ser vi derfor på noen alternative metoder for håndtering av bivariate overlevelsesdata (justert Kaplan-Meier, marginal Cox, Cox med Gamma frailty, og en parametrisk Weibull modell med Gamma frailty) og diskuterer om det har betydning å behandle varighet av to hofteproteser fra samme pasient som to uavhengige observasjoner. *en leddprotese er et mekanisk ledd som implanteres i kroppen og erstatter det opprinnelige biologiske leddet.

Medlemsskap i Norsk Statistisk Forening

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

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

Nummeret som er angitt på adresselappen på TG angir siste år kontingenten ble betalt.
Ved innbetaling må man opplyse om endret adresse (f.eks endret postnummer).

Korrespondanse om medlemsskap og innbetaling av kontingent skal skje til foreningens kasserer:

Norsk Statistisk forening v/Ågot Irgens
Kalfarlien 6A
5018 Bergen
Emailadresse: agot.irgens@haukeland.no

Nye medlemmer melder seg til kasserer og får så automatisk tilsendt Tilfeldig Gang fra første påfølgende nummer av.

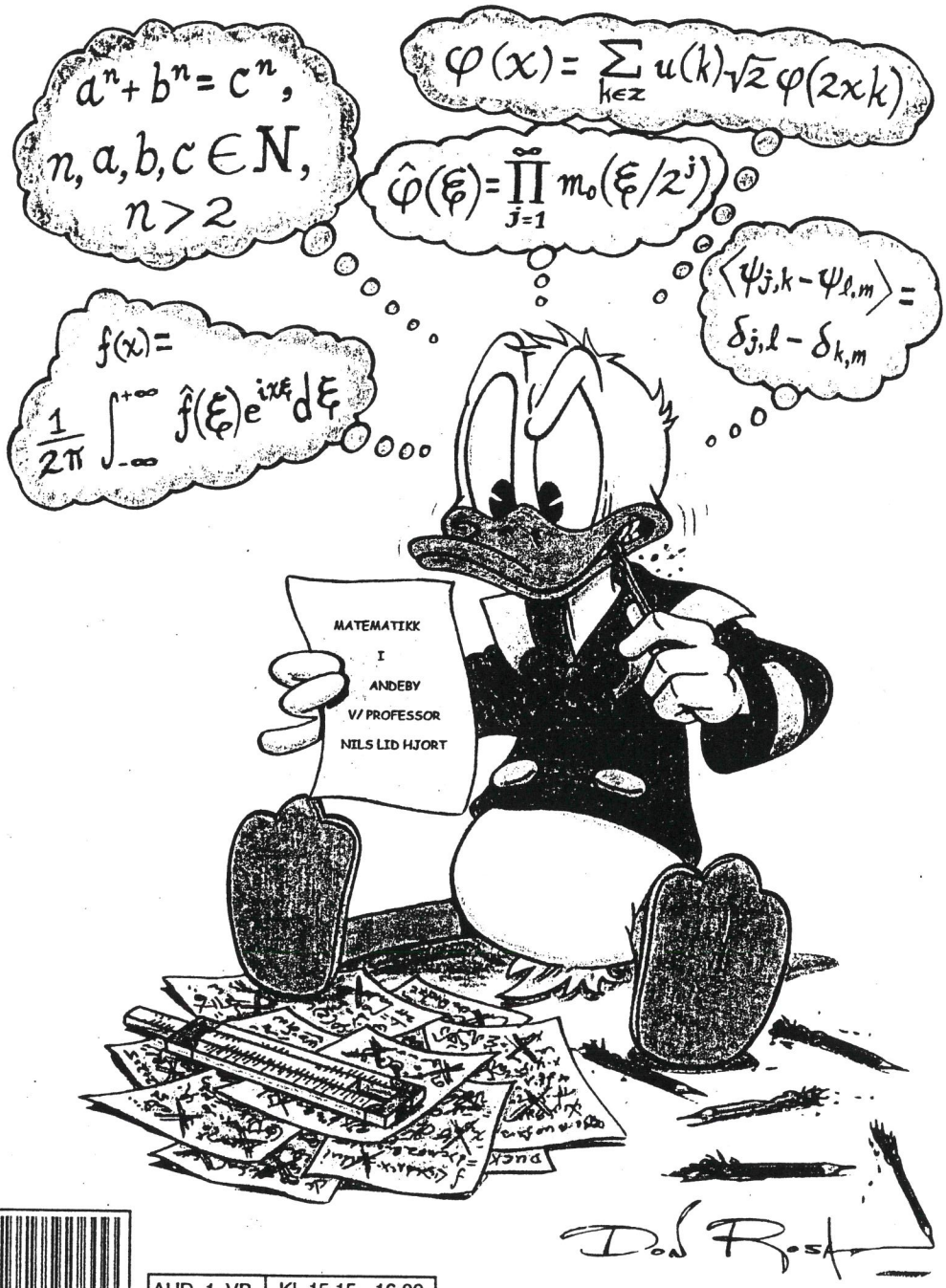
Mailadresser:
Vi ønsker mailadresser til alle medlemmer i NSF:
Oppgi e-mailadressen din på merknadsfeltet på postgiroen, eller send en e-mail til agot.irgens@haukeland.no om mailadresse og evt adresseendring.

Annen korrespondanse med foreningen skal foregå med leder i foreningen:

Geir Egil Eide
Kompetansesenter for klinisk forskning
Haukeland sykehus
Armauer Hansens hus
5021 Bergen
Emailadresse: geir.egil.eide@haukeland.no

MATEMATISK WST. & Co

NR. 2 – 16. FEBRUAR – ÅR 2001 KR 0,00



H00003960

AUD. 1, VB	KL 15.15 - 16.00
BJØRNEGILDET	

BJØRNEGILDET

Populærvitenskapelig foredrag

MATEMATIKK I ANDEBY

V/Professor Nils Lid Hjort
Fredag 16. februar 2001
KL. 15.15 - 16.00
AUD. 1 i Vilhelm Bjerknes hus

Matematisk institutt
Universitetet i Oslo

B-post

RETUR:

Norsk Statistisk Forening
v/Ågot Irgens
Kalfarlien 6 A
5018 BERGEN
Email: agot.irgens@haukeland.no