

# M E D D E L E L S E R

f r a

DANSK SELSKAB FOR TEORETISK STATISTIK

6. ÅRG. NR. 5

SÆRNUMMER

APRIL 1981

Baggrund I dette særnummer af Meddelelser har Anders Hald venligst tilladt, at hans bidrag til værket "Københavns Universitet 1479-1979" aftrykkes :

## Statistikens Teori

af

Anders Hald

### Indledning

Den begrænsede plads tillader ikke en detaljeret redegørelse for den teoretiske (eller matematiske) statistiks historie i Danmark. De følgende afsnit giver nogle hovedtræk af historien med vægten lagt på udviklingen ved Københavns universitet. Fremstillingen falder i to dele. For perioden 1860-1950 har jeg forsøgt at give en kort fremstilling af de vigtigste danske bidrag til statistik-  
kens teori og sandsynlighedsregningen samt en vurdering heraf set i internationalt perspektiv. For perioden 1950-1979 har jeg

Udgivet af      DANSK SELSKAB FOR TEORETISK STATISTIK  
UNIVERSITETSPARKEN 5, 2100 KBH. Ø.  
ansv.h. red. Henrik Spliid

indskrænket mig til en opremsning af vigtige begivenheder og aktiviteter på Københavns universitet.

Sandsynlighedsteoretiske resultater af overvejende målteoretisk eller kombinatorisk natur må søges i afsnittet om matematik.

De fleste af de i perioden 1860-1950 omtalte statistikere har også ydet en betydelig indsats på andre områder, hovedsagelig indenfor astronomi, geodæsi, matematik, numerisk analyse og forsikringsmatematik. Herom henvises til de pågældende specialafsnit.

#### International videnskabelig baggrund. Laplace og Gauss

I begyndelsen af det nittende århundrede indledtes en ny epoke i den teoretiske statistiks historie. Laplace samlede og kompletterede sine arbejder om sandsynlighedsregning og statistik i sin lærebog fra 1812, der bl.a. indeholdt et bevis for den centrale grænseværdisætning og en diskussion af mindste kvadraters metode. Herved skabtes grundlaget for den asymptotiske estimationsteori. Gauss diskutererede i 1809 den lineær-normale model og udledte aposteriori fordelingen af parametrene under forudsætning af lige- lig apriori fordeling. Som estimator valgte han den mest sandsyn- lige værdi i aposteriori fordelingen og beviste derefter, at denne estimator kan findes ved mindste kvadraters metode. Dette resultat efterfulgtes i 1821-1826 af en ny udledning af mindste kvadraters metode, der hverken forudsatte apriori fordeling af parametrene eller normal fordeling af observationerne, men kun at fejlenes middelværdi er nul, og at varianserne er endelige. Den bedste estimator defineredes som den centrale, lineære estimator med mindst varians, og Gauss beviste, at den bedste estimator kan

findes ved mindste kvadraters metode. Dette var den videnskabe- lige baggrund for udviklingen af den teoretiske statistik i Danmark.

#### Tiden 1860-1910. Thiele og Westergaard

Det var naturligt, at de første bidrag kom fra astronomer og geo- dæter. C.G. Andræ, direktør for Geodætisk Institut, kritiserede i 1867, at Gauss havde indskrænket den betragtede klasse af estimatorer til kun at omfatte lineære funktioner af observationer- ne. Han påpegede, at den bedste estimator, som han definerede som estimatoren med den største koncentration af sandsynlighedsmasse, vil afhænge af fejlenes fordeling, og beviste under forudsætning af ligefordeling af fejlene, at den bedste estimator er middel- tallet af den mindste og den største observation. Han viste der- efter, at mindste kvadraters metode kun fører til den bedste estimator, når fejlenes fordeling er normal. Andræs efterfølger som direktør, G. Zachariae udgav i 1871 en lærebog "De mindste Kvadraters Metode", der bl. a. indeholder en udførlig diskussion af elementarfejlshypotesen med en gennemgang af Bessels udledning af rækkeudviklingen for fordelingen af summer af elementarfejl med symmetriske fordelinger samt under hensyntagen til Andræs synspunkter en fremstilling af Gauss' første bevis for mindste kvadraters metode med grundig diskussion af normallingningerne og deres løsning.

Adolph Steen (1816-1886), professor i matematik, skrev en ele- mentær lærebog i statistik og sandsynlighedsregning i 1864.

I Tidsskrift for Mathematik, 1879, angreb F. Bing anvendelsen af Bayes' postulat, hvilket førte til en af de sædvanlige, lidt for- virrede og ophidsede diskussioner om Bayesianisme med L. Lorenz.

som modpart. Debatten medførte imidlertid, at Bayesianismen uddøde i Danmark. K. Kroman gav i Overs. Vid. Selsk. Forh., 1908, en mere afbalanceret diskussion af anvendelsen af Bayes' formel.

Nye bidrag til forskningen i perioden 1860-1900 ydedes især af de tre aktuarer, Oppermann, Thiele og Gram, som havde et nært samarbejde.

Ludvig H.F. Oppermann, (1817-1883) var professor i tysk 1852-1883 og matematisk direktør i Statens Livrenteanstalt 1861-1870. I 1872 knyttede Thiele ham til Livsforsikringsselskabet Hafnia som matematisk konsulent.

Thorvald Nicolai Thiele, (1838-1910) blev cand.mag i 1860 og dr.phil. i 1866 på en afhandling om et astronomisk emne. I 1870-1871 udarbejdede han det matematiske grundlag for livsforsikringsselskabet Hafnia og blev ved selskabets oprettelse i 1872 matematisk direktør. Han var professor i astronomi 1875-1907. Thiele knyttede Gram til sig som beregner i Hafnia i 1875.

Jørgen Pedersen Gram (1850-1916) blev magister i matematik i 1873 og dr.phil. i 1879 på en afhandling om et matematisk-statistisk emne, i 1895 udnævntes han til direktør i Hafnia og i 1910 til formand for Forsikringsrådet.

Som aktuarer arbejdede de med økonomiske og demografiske data og erkendte nødvendigheden af at udarbejde en teori for skæve fordelinger til supplement af den herskende fejlteori, som hovedsagelig byggede på den normale fordeling. De arbejdede alle tre med den rækkeudvikling, der i dag kaldes Gram-Charlier Type A rækken. Navnet skyldes, at Gram behandlede denne rækkeudvikling i sin disputats "Om Rækkeudviklinger, bestemte ved Hjælp af de mindste

Kvadraters Methode", 1879, og at den svenske astronom Charlier senere gav en sandsynlighedsteoretisk begrundelse for den, i det væsentlige en generalisering af Bessels ovennævnte bevis til ikke-symmetriske fordelinger. Navnet er imidlertid i historisk henseende ukorrekt, idet Gram i sin disputats skriver, at Oppermann tidligere har anvendt denne række og bestemt koefficienterne ved momentmetoden. Der er heller ingen tvivl om, at Thiele anvendte rækken i 1873. Som aktuarer var de kun interesserede i nogle få led af rækken til fremstilling af skæve fordelinger på grundlag af momenterne af højst fjerde orden. En anden række, som Gram diskuterede i sin disputats, fremkom ved multiplikation af en eksponentialfunktion med et polynomium. Som et specialtilfælde heraf fremkommer gamma-fordelingen, som Gram brugte til beskrivelse af mænds fordeling efter vielsesalder.

Thiele udviklede i 1878 teorien om transformation af skæve fordelinger til normalfordelinger. Allerede i 1875 havde han brugt transformationen  $\log(x-\alpha)$  for at normalisere fordelingen efter vielsesalder.

Oppermann og Thiele var meget kritiske overfor Gauss' begrundelser af mindste kvadraters metode. Da de ikke var Bayesianere, kunne de ikke anerkende Gauss' første bevis, og i hans andet bevis forekom kravet om minimalisering af estimatorens varians dem alt for vilkårligt.

Oppermann forsøgte i 1872 at give en ny begrundelse uden at specificere observationernes fordeling. Han begrænsede sig til positions- og skala-ækvivariante estimatorer og definerede ligesom Laplace og Gauss den bedste estimator som den estimator, der minimaliserer tabsfunktionen, men i modsætning til Laplace og Gauss, der anvendte

vilkårligt valgte tabsfunktioner, ønskede Oppermann at udlede tabsfunktionens form fra fundamentale principper. Ved at stille krav om, at tabsfunktionen for alle observationerne skulle være lig med summen af tabsfunktionerne for undergrupper af observationer, og at den bedste estimator baseret på alle observationerne skulle fremgå ved kombination af de bedste estimators beregnet af undergrupperne, nåede han frem til en differentialligning, der havde den kvadratiske tabsfunktion som løsning.

Thiele gav i 1889 endnu en begrundelse for mindste kvadraters metode. Thiele ønskede en begrundelse, som ikke byggede på anvendelse af en tabsfunktion, men som hvilede alene på en forudsætning om, at observationerne er uafhængige og normalt fordelt. Han fandt frem til den simplest tænkelige, lineære model, den kanoniske form, i hvilken  $m$  af observationerne har ukendte middelværdier og de resterende  $n-m$  har kendte middelværdier. Estimationen i denne model er efter Thiele selvindlysende. Han viste derefter, at enhver lineær model ved en ortogonal transformation kan føres over i den kanoniske form, hvorefter estimators i denne ved den inverse transformation kan udtrykkes ved de oprindelige observationer. Thieles fundamentale idé blev ikke forstået af hans samtidige. Først i 1930'erne genopdagedes den kanoniske form af den lineær-normale model.

Det er bemærkelsesværdigt, at Thiele som specialtilfælde af mindste kvadraters metode gav en fremstilling af ensidet og tosidet variansanalyse. Som teststørrelse brugte han dog differensen mellem varianserne i stedet for kvotienten.

Thiele er mest kendt for sin opdagelse af de symmetriske funktioner, som han kaldte halvinvarianter, men som i dag kaldes kumulanter.

Han definerede dem oprindeligt (1889) ved en rekursionsformel, hvori momenterne indgik, men fandt i 1899 en generel definition ved hjælp af en rækkeudvikling af logaritmen til den momentfrembringende funktion. Han anså med rette kumulanterne som de fundamentale symmetriske funktioner på grund af deres additivitet. Ved operatorregning viste han, hvorledes en tæthed med givne kumulanter kan fremstilles ved en rækkeudvikling efter differentialkvotienterne af en simplere tæthed, idet koefficienterne afhænger af differenserne mellem kumulanterne for de to tætheder. Dette resultat blev først genopdaget af Cornish og Fisher i 1937.

Thiele's hovedværk er lærebogen "Almindelig Iagttagelseslære" fra 1889, hvortil slutter sig afhandlingen "Om Iagttagelseslærens Halvinvarianter" i Overs. Vid. Selsk. Forh., 1899. Bogen er vanskeligt tilgængelig. En mere "populær" version findes i "Elementær Iagttagelseslære" fra 1897 eller den tilsvarende engelske udgave "Theory of Observations" fra 1903. En detaljeret redegørelse for Thiele's arbejder er givet af A. Hald i "T.N. Thiele's Contributions to Statistics", 1979.

Harald Ludvig Westergaard (1853-1936) tog magisterkonferens i matematik i 1874 og statsvidenskabelig eksamen i 1877. I 1883 blev han docent og 1886-1924 var han professor i statsvidenskab. Foruden at holde forelæsninger over statsvidenskab skulle han efter fakultetets bestemmelse særligt holde forelæsninger over statistikens teori, der hermed indførtes som et særligt forelæsningsområde og "hvortil matematiske Kundskaber vare om ikke absolut nødvendige

saa dog i høj grad ønskelige". Westergaards hovedinteresser var socialpolitik, demografi og forsikring samt statistikkens anvendelse på disse områder. Han var i besiddelse af en umådelig arbejdsevne, idet han ved siden af professoratet varetog adskillige stillinger i erhvervslivet og desuden var medlem af mange offentlige og private kommissioner, bestyrelser og råd. Samtidig var han en meget produktiv skribent. Fortegnelsen over et udvalg af hans skrifter i Nationaløkonomisk Tidsskrift, 1937, er på 293 numre. Mange af disse arbejder giver en statistisk analyse af demografiske, socialpolitiske og socialmedicinske spørgsmål, som stadig er aktuelle.

Hans første større værk var "Die Lehre von der Mortalität und Morbidität", 1882, 2. udg. 1901. Derefter fulgte lærebogen "Statistikens Theori i Grundrids", 1890, tysk udgave samme år, 3. udg. sammen med H.Cl. Nybølle i 1927, tysk udg. i 1928. Lærebogen giver en elementær indføring i statistikkens teori skrevet for demografer og økonomer og med mange eksempler fra disse fagområder. Westergaard bygger på den simple idé, at ethvert observationsmateriale ved inddeling i rationelle undergrupper udviser enten binomial eller normal variation indenfor grupperne, og at en statistisk analyse derfor ikke er lykkedes, førend en sådan inddeling er foretaget. Den statistiske analyse bliver herved forholdsvis simpel, vanskeligheden ligger i at opnå en sådan indsigt i det pågældende problem, at undergrupperne bliver rigtigt afgrænsede. Lærebogen udmærker sig også ved en udførlig gennemgang af let forståelige og nyttige metoder såsom beregnede tilfældes

metode, standardberegningsmetoden og interpolation med numerisk givne mønstre. Endvidere indeholder den en udførlig fremstilling af statistikkens historie, der i udvidet form blev til bogen "Contributions to the History of Statistics", 1932. Westergaard lagde megen vægt på, at forelæsningerne over statistikkens teori suppleredes med praktiske øvelser på grundlag af aktuelle data, og skabte derved en værdifuld tradition, der stadig følges.

#### Tiden 1910-1935. Steffensen og Erlang

De mest fremtrædende blandt den følgende generation af statistikere var N.R. Jørgensen, A. Fisher, K. Smith, C. Burrau, A.K. Erlang, J.F. Steffensen og H.Cl. Nybølle. Det bør også nævnes, at arvelighedsforskeren, professor W. Johannsen (1857-1927) gennem sin bog "Elemente der exakten Erblchkeitslehre mit Grundzügen der biologischen Variationsstatistik", 1909, 3. udg. 1926, skabte et godt grundlag for undervisningen i biologisk statistik.

Niels R. Jørgensen (1879-1967) generaliserede i sin disputats, 1916, Thieles teori for kumulanter og Charliers teori for rækkeudviklinger af frekvensfunktioner. Dansk-amerikaneren Arne Fisher (1886-1944), som emigrerede til U.S.A. i 1902, skrev en lærebog i matematisk statistik, 1915, 2. udg. 1922, der var stærkt påvirket af Thieles og Charliers teorier. I bogen "Frequency Curves and their Application in the Analysis of Death Curves and Life Tables", 1922, udviklede han en metode til konstruktion af dødelighedstavler baseret alene på observation af de dødes fordeling efter alder og dødsårsag. Kirstine Smith (1878-1939) erhvervede doktorgraden i

statistik ved universitetet i London i 1918. Hun skrev dels om estimation af parametrene i  $\epsilon$ ndimensionale, grupperede fordelinger ved minimalisering af  $\chi^2$ , Biometrika 1916, og dels om det optimale valg af værdier af den uafhængigt variable ved polynomial regression, Biometrika 1918. Carl Burrau (1867-1944) skrev i 1925 en elementær lærebog om statistikkens anvendelser i skadesforsikring.

Agner Krarup Erlang (1878-1929) blev cand.mag. i matematik i 1901 og efter nogle års virksomhed som lærer ansattes han i 1908 som videnskabelig medarbejder ved Københavns Telefon A/S. Her udførte han sine banebrydende arbejder over sandsynlighedsregningens anvendelse i telefonien, idet han udledte opkaldsfordelingen (Poisson fordelingen), samtalelængdefordelingen (den eksponentielle fordeling), sandsynligheden for afvisning (Erlangs B-formel) og ventetidsfordelinger. Han opnåede mange af sine resultater ved anvendelse af statistiske ligevægtsbetragtninger på stokastiske processer og var i den henseende langt forud for sin tid. En detailleret redegørelse for hans arbejder findes i "The Life and Works of A.K. Erlang" af E. Brockmeyer, H.L. Halstrøm og Arne Jensen, 1948.

Johan Frederik Steffensen (1873-1961) tog juridisk embedseksamen i 1896. I 1904 blev han medlem af og sekretær for det nyoprettede forsikringsråd, i 1914 direktør for Andelsanstalten Tryg, i 1919 docent og i 1923-1943 professor i forsikringsmatematik. Steffensen fik således ikke nogen regelret matematisk uddannelse, men studerede på egen hånd matematik, astronomi, forsikringsmatematik, statistik

og numerisk analyse. I 1912 fik han doktorgraden på en afhandling med titlen "Analytiske Studier med Anvendelser på Talteorien". Steffensen udarbejdede grundlaget for undervisningen til eksamen i forsikringsvidenskab og statistik (oprettet i 1917) med sine fire lærebøger: Matematisk Iagttagelseslære, 1923, Interpolationslære, 1925, Forsikringsmatematik, 1934, og Rentesregning, 1936. Vi skal her kun beskæftige os med den førstnævnte.

Steffensen var stærkt påvirket af Thiele og karakteriserer selv i sin afskedsforelæsning, 1943, forholdet således: "Jeg begyndte dog med at lægge Thiele's Fremstillinger til Grund, baade for Iagttagelseslærens og Interpolationslærens Vedkommende, idet jeg håbede at kunne benytte disse Bøger med nogle Tilføjelser. Dette viste sig imidlertid ugørligt. Thiele's Iagttagelseslære er en original og dybsindig Bog, som jeg for mit Vedkommende sætter overordentlig højt og har lært umådelig meget af, men som er uegnet som lærebog for de studerende, hvad vistnok alle, som har givet sig i Kast med den, vil indrømme. Hertil kom, at Thiele meget nødig skrev om Ting, som han ikke mente at have noget nyt at sige om, og Følgen heraf blev, at en Mængde Spørgsmaal, hvorom de studerende absolut bør vide Besked, slet ikke er berørte i hans Bog. Jeg besluttede altsaa at skrive en særlig Lærebog for mine studerende, idet jeg dog søgte at lægge alt tilrette således, at de, der måtte ønske at supplere det læste med Thiele's Fremstilling, kunde gøre det uden større Vanskelighed. Jeg erkender nu, at dette i Virkeligheden var misforstået Pietet,...".

Steffensen overtog teorierne for kumulanter og for fri funktioner



fra Thiele, men modificerede fremstillingen af mindste kvadraters metode under indflydelse fra Gauss og Helmert. Steffensen føjede adskilligt nyt til indenfor andre områder. Han indførte de faktorielle momenter og viste, at denne type af momenter giver betydelige lettelser ved behandlingen af diskrete fordelinger. Han udledte de Pearson'ske fordelinger ud fra sandsynlighedsteoretiske argumenter i stedet for at bruge Pearson's differentialligning, gav en forbilledlig klar fremstilling af disse fordelingers egen-skaber og fandt estimatorer af parametrene ved hjælp af moment-metoden. Han generaliserede teorien for den todimensionale normale fordeling ved at indføre en todimensional tæthedsfunktion som produktet af to vilkårlige endimensionale tætheder med argumenter, som er linearkombinationer af de to variable. Mange af nydannelserne i lærebogen publiceredes som tidsskriftsartikler i årene før 1923. "Matematisk Iagttagelseslære" giver en koncis fremstilling af den matematiske statistik, som den forelå i 1923, og var et godt udgangspunkt for videregående studier.

I Matematisk Tidsskrift, 1930, gav Steffensen et vigtigt bidrag til teorien for forgreningsprocesser, idet han fandt den fuldstændige løsning til det af Erlang året før rejste spørgsmål om sandsynligheden for familienavnens uddøen.

Hans Cl. Nybølle (1885-1947) blev cand.mag. i matematik i 1910 og fik ansættelse i Statistisk Departement, hvor han blev til 1936, de sidste 12 år som kontorchef for den befolkningsstatistiske afdeling. Ved Westergaards afgang på grund af alder blev professoratet opslået som et rent professorat i nationaløkonomi og

fakultetet udtalte, at "... Forholdet indenfor Fakultetet for Tiden (er) det, at ingen af Lærerne i Nationaløkonomi mener at kunne påtage sig på forsvarlig Måde at lede Undervisningen i Statistikens Teori. Dette Fag er iøvrigt også så omfattende, at det at følge med og dyrke det som selvstændig Disciplin vil lægge Beslag på en stor Del af en Mands Arbejdskraft". Fakultetet søgte derfor om oprettelse af et lektorat og i 1926 ansattes Nybølle som (ekstern) lektor i statistikkens teori. I 1936-1947 var han professor. Nybølles betydning ligger først og fremmest i hans fortsættelse af Westergaards arbejder som lærer, lærebogsforfatter (3. udg. af bogen sammen med Westergaard), befolkningsstatistiker og socialstatistiker. Han videreførte Westergaards betragtninger over interpolation i statistikken og udarbejdede selv en metode til pseudo-analytisk udjævning.

#### Brydningstiden 1935-1950

Den engelske statistiker R.A. Fisher's arbejder fra 1915 til 1935 blev indledningen til en ny epoke i statistikkens teori. I Danmark blev tiden fra omkring 1935 til 1950 en overgangstid, i hvilken R.A. Fisher's teorier gradvis slog igennem og statistikkens anvendelsesområde udvidedes væsentligt. Steffensen gav i 1936 en ny udledning af Student-Fisher's sætning ved hjælp af variabeltransformation af flerdimensionale tætheder. Denne bevismetode anvendtes i de følgende år i en række afhandlinger af W. Simonsen, G. Rasch og A. Hald til at give ny beviser for Fisher's og hans elevs fundamentale resultater for den lineær-normale model og for den flerdimensionale, normale fordeling. Endelig publiceredes

en række bøger, som i overvejende grad var påvirket af de ny teorier, heriblandt "Landbrugets Jorddyrkning" af K.A. Bondorff, 1938, "Matematisk Fremstilling af R.A. Fisher's Teorier" af A. Hald, 1939, duplikeret udgave 1945, "Sandsynlighedsregning" af N. Arley og K. Rander Buch, 1940, og "Statistiske Metoder" af A. Hald, 1948.

Den store formidler af de Fisher'ske idéer var G. Rasch (f. 1901), der efter uddannelse som matematiker og ansættelse ved Geodætisk Institut 1925-1934 i 1935 ansattes som statistisk konsulent ved Statens Seruminstitut. I 1935-1936 studerede Rasch ved University College i London og fik således en førstehånds viden om de ny metoders matematiske grundlag og deres anvendelsesmuligheder i biologien og landbrugets forsøgsvirksomhed. I 1939 ansattes Rasch som ekstern lektor i biologisk statistik, og i 1945 udvidedes lektoratet til også at omfatte matematisk statistik. Rasch udøvede sin indflydelse ikke alene gennem sine forelæsninger, men også gennem sine talrige praktiske arbejder indenfor biologi, medicin og psykologi og ikke mindst derved, at en række unge aktuarkandidater i kortere perioder virkede som assistent hos ham på Serum-instituttet.

I 1943 udnævntes W. Simonsen (f. 1904) til professor i forsikringsmatematik og i 1948 udnævntes A. Hald (f. 1913) til professor i statistikkens teori under det rets- og statsvidenskabelige fakultet, hvorefter de Fisher'ske metoder inkorporeredes i undervisningen for aktuar- og økonomistuderende.

I 1949 stiftedes Det Statistiske Seminar med det formål regelmæssigt at samle statistikere til foredrag og diskussioner. En bevilling fra The Rockefeller Foundation gjorde det muligt at invitere udenlandske, især engelske statistikere til at holde længere forelæsningsrækker over aktuelle emner. I 1971 afløstes seminaret af Dansk Selskab for Teoretisk Statistik.

#### Institutperioden, 1950-1979

På foranledning af rektor H.M. Hansen nedsattes i foråret 1950 et udvalg som udarbejdede "Betænkning af 22. juni 1950 angående statistikkens stilling som selvstændig videnskab og som hjælpevidenskab ved de højere læreanstalter i København". Udvalget foreslog, at der oprettedes et professorat i statistikkens teori under det matematisk - naturvidenskabelige fakultet, og at der samtidig oprettedes et statistisk institut med to afdelinger, hørende under henholdsvis det rets- og statsvidenskabelige og det matematisk - naturvidenskabelige fakultet, ledet af de to professorer og med en passende bemanning til at varetage forskning og undervisning samt konsulentvirksomhed overfor videnskabsmænd fra andre fagområder. Udvalget anbefalede endvidere det lægevidenskabelige fakultets forslag om oprettelse af en afdeling for medicinsk statistik og biometri på universitetets arvebiologiske institut. Endelig påpegede udvalget betydningen af, at der snarest muligt oprettedes statistiske institutter på Landbohøjskolen og Danmarks tekniske højskole. Disse planer - og mere til - er alle realiseret i tiden 1950-1979. I det følgende omtales kun udviklingen ved Københavns universitet.



#### Statistisk Institut, 1953-1979

Da planerne ikke umiddelbart fremmedes af det matematisk-naturvidenskabelige fakultet, oprettedes i 1953 Statistisk Institut under det rets- og statsvidenskabelige fakultet med A. Hald som bestyrer. I løbet af 50'erne ansattes her en række videnskabelige medarbejdere, der senere kom til at danne grundstammen i nyoprettede statistiske institutter eller institutter på nærtbeslægtede områder, nemlig E. Lykke Jensen (fra 1962 professor i teoretisk statistik ved Handelshøjskolen), Th. Busk (fra 1965 professor i numerisk analyse ved DTH), H. Brøns (fra 1972 professor i matematisk statistik ved Kbh. Univ.), E. Harsaae (fra 1969 professor i teoretisk statistik ved Aarhus Univ.) og K. Vind (fra 1966 professor i matematisk økonomi ved Kbh. Univ.). Arne Jensen, som var ansat ved KTAS og dér videreførte Erlangs arbejder, var knyttet til undervisningen som ekstern lektor og blev i 1963 professor i matematisk statistik og operationsanalyse på DTH. Når det lykkedes at udvide instituttet i hurtigt tempo, skyldtes det bl.a. en aftale med og en bevilling fra Danmarks tekniske højskole (ved rektor Anker Englund) og Handelsministeriets Produktivitetsudvalg, som gjorde det muligt at ansætte Brøns og Harsaae for at fremme udviklingen af statistikkens anvendelser i industrien.

Statistisk Institut beskæftigede sig i 50'erne hovedsagelig med økonomisk statistik, økonometri, teorien for repræsentative undersøgelser, statistisk kvalitetskontrol og statistisk forsøgsplanlægning. Desuden skabtes i samarbejde med Dansk Ingeniørforening en efteruddannelse i statistik for ingeniører. Instituttet

stiftede og redigerede Nordisk Tidsskrift for Industriel Statistik.

Efter A. Hald fulgte G. Rasch som professor og bestyrer af Statistisk Institut i 1962-72. I 1971 udnævntes P.C. Matthiessen til professor i demografi. Rasch efterfulgtes af Erling B. Andersen i 1974.

I 60'erne og 70'erne har Statistisk Institut hovedsagelig beskæftiget sig med følgende emneområder: metoder til analyse af kategoriserede data (itemanalysemodeller, parvise sammenligninger, kontingenstabeller), betinget statistisk inferens, repræsentative undersøgelser, statistiske problemer i human genetik (familiedataundersøgelser), tidsrækkeanalyse, økonometri, kø- og lager-teori samt demografi, herunder metodespørgsmål, befolkningsprognoser og den demografiske transition. Nærmere oplysninger om de enkelte medarbejdere og deres virksomhed findes i årsberetningerne fra instituttet, som fra 1964 er publiceret i Årbog for Københavns Universitet.

#### Institut for matematisk statistik, 1961-1976

Eksamen i Forsikringsvidenskab og Statistik, oprettet i 1917, spaltedes i 1958 i en aktualeksamen og en eksamen i statistik. Endvidere indførtes matematisk statistik som obligatorisk fag til første del af eksamen i matematik. Som en konsekvens heraf oprettedes i 1960 et professorat i matematisk statistik, der besattes med A. Hald, og i 1961 oprettedes Institut for matematisk Statistik til at varetage undervisning og forskning i statistikkens teori og sandsynlighedsteori indenfor det

naturvidenskabelige hovedområde. Instituttet har hovedsagelig beskæftiget sig med følgende emneområder: grundlaget for statistikkens teori, flerdimensionale normale statistiske modeller, kontingenstabeller, eksponentielle familier af fordelinger, statistisk kvalitetskontrol, statistisk inferens i stokastiske processer, sandsynlighedsregningens grundlag, Markovprocesser, forgreningsprocesser, populationsdynamik og demografi. Instituttets medarbejdere har taget aktivt del i det internationale videnskabelige arbejde, dels gennem publikationer i udenlandske tidsskrifter og dels gennem længerevarende ophold ved udenlandske universiteter, ligesom instituttet i høj grad har draget nytte af talrige besøg af udenlandske kolleger. Nærmere oplysninger om de enkelte medarbejdere og deres virksomhed findes i årsberetningerne fra instituttet, som fra 1964 er publiceret i Årbog for Københavns Universitet.

#### Statistisk Forskningsenhed, 1978-1979

Af mange forskellige grunde lykkedes det ikke, som forudsat i Betænkningen af 1950, at få de to institutter organiseret således, at de engagerede sig i en aktiv konsulentvirksomhed overfor videnskabsmænd fra andre fagområder på universitetet. Det var derfor en betydningsfuld nydannelse og et væsentligt supplement til det eksisterende statistiske miljø på universitetet, at det lægevidenskabelige og det samfundsvidenskabelige forskningsråd i 1978 oprettede Statistisk Forskningsenhed med N. Keiding som leder med det formål at drive statistisk forsknings-, udviklings- og rådgivningsvirksomhed indenfor de to råds områder. Det må formodes, at Forskningsenhedens virksomhed vil vokse kraftigt i de

kommende år, og at der kan opretholdes et frugtbart samarbejde mellem Forskningsenheden og de to institutter.

#### Kildehenvisninger

Årb. betyder Årbog for Københavns Universitet.

Festskr. betyder Festskrift udgivet af Københavns Universitet i anledning af universitetets årsfest.

#### Oprettelsen af studierne og eksaminerne

Økonomisk-statistisk eksamen, Årb. 1889-90, 123-125 og 1891-92, 862-876. Eksamen i Forskningsvidenskab og Statistik, Årb. 1915-20, 236-250. Aktuareksamen og eksamen i statistik, Årb. 1933-58, 351-357.

#### Oprettelse af stillinger

Forslag om oprettelse af et professorat i regnende (eller praktisk) matematik (ikke bevilget), Årb. 1903-04, 879-881; 1905-06, 413-415; 1907-08, 117-121 og 144-145; 1908-09, 486-488; 1909-10, 1015 samt 1910-11, 59-60 og 179-180.

Oprettelse af et docentur, senere omdannet til et professorat, i forsikringsmatematik, Årb. 1914-15, 576-577; 1920-23, 176-177 og 1941-42, 56-57.

Oprettelse af et lektorat, senere omdannet til et professorat, i teoretisk statistik, Årb. 1925-26, 26-27; 1935-36, 20-21 og 1939-40, 10 og 26.

Oprettelse af et professorat i demografi, Årb. 1969-70, 29.

### Besættelse af stillinger og bedømmelse af ansøgere

H.L. Westergaards ansættelse som docent og senere som professor i statsvidenskab. Arb. 1882-83, 58-61 og 1885-86, 19-20.

L. Iversens ansættelse som docent i forskningsvidenskab, Arb. 1915-20, 279-281.

J.F. Steffensens ansættelse som docent og senere som professor i forsikringsmatematik, Arb. 1915-20, 308-310 og 1920-23, 176-177.

H. Cl. Nybølles ansættelse som lektor og senere som professor i statistikens teori, Arb. 1926-27, 15-17 og 1935-36, 20-21.

G. Raschs ansættelse som lektor i biologisk matematik, senere udvidet til matematisk statistik og G. Raschs ansættelse som professor i statistik, Arb. 1941-42, 57-62; 1944-45, 52-53 og 1958-63, 74-78.

W. Simonsens ansættelse som professor i forsikringsmatematik, 1942-43, 104-106.

A. Halds ansættelse som professor i statistik og senere som professor i matematisk statistik, Arb. 1947-48, 25-28 og 1958-63, 233-234.

P.C. Matthiessens ansættelse som professor i demografi, Arb. 1970-71, 64.

H. Brøns' ansættelse som professor i matematisk statistik, Arb. 1971-72, 113-114.

Erling B. Andersens ansættelse som professor i statistik, Arb. 1973-74, 92.

### Biografier, nekrologer og andre mindeskrifter

Dansk Biografisk Leksikon (1933-1944) indeholder biografier af næsten alle de i teksten omtalte personer, hvis hovedvirke falder før 1930. De følgende artikler er ordnet kronologisk efter den biograferede person, ikke efter forfatternavn.

J.P. Gram: Ludvig Henrik Ferdinand Oppermann. Tidsskr. Math., 5, 1, 1883, 137-144.

J.P. Gram: Professor Thiele som Aktuar. Dansk Forsikringsårbog, 1910, 26-37.

C. Burrau: T.N. Thiele. Nordisk Statistisk Tidsskrift, 8, 1929, 340-348.

A. Hald: T.N. Thiele's Contributions to Statistics. International Statistical Review, 49, 1981.

N. Nielsen: Dr. J.P. Gram. Nyt Tidsskr. Mat. A. 27, 1916, 48-53.

H. Westergaard: Til Minde om Raadsformand, Dr. J.P. Gram. Dansk Forsikringsårbog, 1916, 5-11.

H.G. Zeuthen: Mindeord om J.P. Gram. Vidensk. Selsk. Oversigt, 1916, 41-47.

H. Cl. Nybølle: Harald Westergaard. Festskr. 1937, 137-144.

Fortegnelse over et Udvalg af Professor Harald Westergaards Skrifter, Nationaløkonomisk Tidsskrift, 1937, 246-261.

Arne Jensen: Harald Westergaard. Danske Økonomer. Samfundsvidenskabeligt Forlag. København 1976. Side 225-247.

W. Simonsen: Lars Iversen. Festskr. 1951, 103-105.

E. Brockmeyer, H.L. Halstrøm and Arne Jensen: The Life and Works of A.K. Erlang. Trans. Dan. Acad. Techn. Sci. No. 2, 1948.

J. Arhning. A.K. Erlang. Teleteknik, 1977, No. 2, 49-57.

Arne Jensen: Forskeren, Bohemen, Geniet og Kunstneren. Ingeniøren, 1978, No. 1.

W. Simonsen: Aktuaren J.F. Steffensen. Nordisk Forsikrings Tidsskr. 1962, 193-200.

J.F. Steffensen: Nogle Træk af mit Liv som Matematiker og Aktuar. Foredrag på Københavns Universitet den 2. marts 1953. (Trykt som manuskript og udsendt af Dansk Matematisk Forening og Den danske Aktuarforening).

F. Zeuthen: Hans Cl. Nybølle. Festskr. 1948, 83-86.

P. Johansen: Hans Cl. Nybølle. Nationaløkonomisk Tidsskrift, 1948, 92-94.

Fortegnelse over Hans Cl. Nybølles skriftlige Arbejder. Nationaløkonomisk Tidsskrift, 1948, 94-95.