

VI
FORSKER...

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
Universitetet i Oslo 1984

INSTITUTT FOR INFORMATIKK

Utvikling av raskere og billigere datamaskiner som kan behandle stadig større datamengder får økende betydning for samfunnsutviklingen og også hvordan forskning planlegges og utføres i alle fag. Informatikk er et samle navn på de vitenskaper som er nær knyttet til datateknologi og omfatter utvikling av ny maskinvare og ny programvare og vurdering av systemene som en helhet.

Fra midten av 60-årene ble det gitt noe undervisning i numerisk analyse og databehandling ved Matematisk institutt og i kybernetikk og datamaskiner ved Fysisk institutt. I 1977 ble de to fagmiljøer slått sammen i et nytt Institutt for informatikk. Instituttet flyttet inn i nyinnredete lokaler i fysikkbygningens østfløy. Informatikk har vært - og

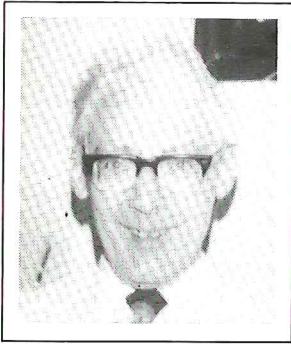
er - et prioritert område som stadig har fått tilført nye stillinger og utstyr. Men pågangen fra studentene har vært enda større og det er ventetid på opptak både til grunnemner og hovedfag. Instituttet vil i 1986 flytte inn i nye lokaler i et nytt informatikkbygg som reises av NTNF.

Den faglige virksomhet faller grovt sett i fem hovedfelter: databehandling (programutstyr), digitalteknikk (maskinutstyr), systemarbeid, kybernetikk og numerisk analyse. De ansatte er gruppert etter disse hovedfeltene nedenfor. Men det understrekes at forskningsvirksomheten ved instituttet har et sterkt tverrfaglig preg, med et aktivt samarbeid mellom forskere ved instituttet og andre institusjoner innenfor og utenfor universitet.

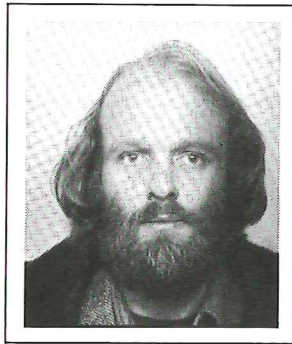


DATABEHANDLING

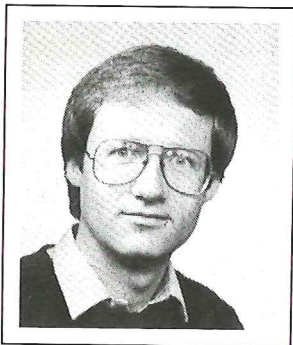
Databehandling omfatter fagfelt som beregnings-teori, algoritmer, klassifikasjonsteori, datastrukturer, programmeringsspråk, programmeringsteori og programsystemer. Aktivitetene spenner fra grunnleggende teoridannelse til praktisk betonte prosjekter (f.eks. kompilatorkonstruksjon, operativsystemer, databasemetodikk og ulike anvendelser).



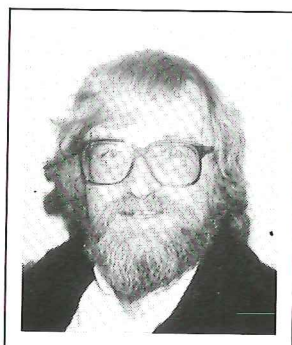
Dahl, Ole-Johan
Professor



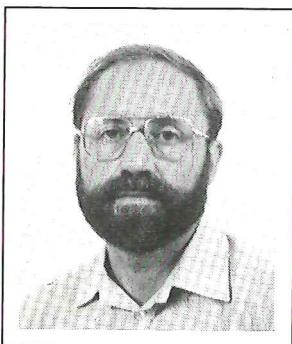
Wang, Arne
Dosent



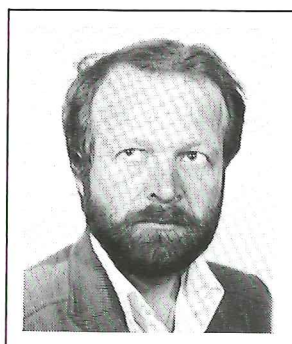
Gjessing, Stein
Førsteamanuensis



Kirkerud, Bjørn
Førsteamanuensis



Krogdahl, Stein
Førsteamanuensis



Jonassen, Arne
Dosent

OLE-JOHAN DAHL, ARNE WANG, STEIN GJESSING, BJØRN KIRKERUD, STEIN KROGDAHL

Gruppen arbeider med språk og metoder for system-spesifikasjon og programmering av datamaskiner, med henblikk på pålitelighet, forståelighet og andre kvalitetskriteria. Gruppen arbeider spesielt med:

- Teoretiske fundament for datasystemer, spesifisering og programmering.
- Utforming av konkrete språk for spesifisering og programmering.
- Utvikling av metoder for å føre sikre resonnerer omkring spesifikasjoner og program.
- Konstruksjon av programvare til hjelp for system- og programutvikling.

Gruppen har i stor grad sett på problemene omkring det å la et programsystem bestå av flere programmer som utføres i parallell, og som samarbeider om å oppnå den ønskede effekt.

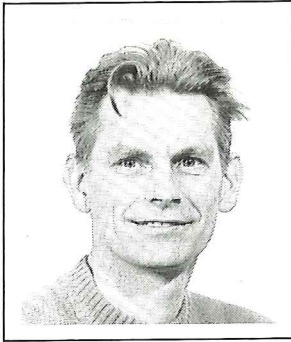
ARNE JONASSEN står i spissen for det nyopprettede "Bildebehandlingslaboratoriet" ved Institutt for informatikk. En større bevilgning fra NAVF har gjort det mulig å opprette dette nasjonale laboratoriet for behandling av digitale bilder. Prosjektet skal ha en todelt oppgave, å være et servicested for brukere av utstyret og å etablere grunnkompetanse innen feltet. Datamaskinell behandling av digitale bilder har allerede verdifulle anvendelser innen fjernanalyse, røntgentologi, elektronmikroskopi osv. Fagfeltet knytter sammen metoder og teknikker fra alle de fagfelt som Institutt for informatikk dekker.

Av øvrige interesser nevnes algoritmeanalyse og matematisk modellering av prosesser innen databehandlingsteori.

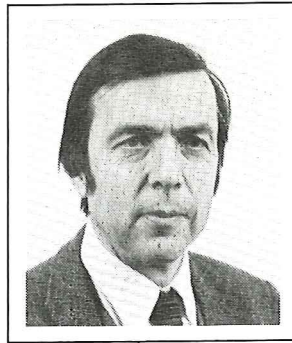
TRYGVE REENSKAUG er ansatt som forsker ved dataseksjonen på Sentralinstitutt for industriell forskning, gruppe for informasjonsteknologi. Hovedinteressene er avanserte arbeidsstasjoner, datanettverk og nett-tjenester. Denne teknologien gjør de ulike datamaskinressurser lettere tilgjengelige for brukerne.

Reenskaug har skaffet SMALLTALK til Norge. SMALLTALK utmerker seg ved sin brukervennlighet og sitt avanserte og effektive programmeringsmiljø.

SVERRE SPURKLAND arbeider med problemstillinger rettet mot utforming av brukervennlige program: Brukervennlige ved at programmet kan inngå i en dialog om problemstilling, eksekverings-

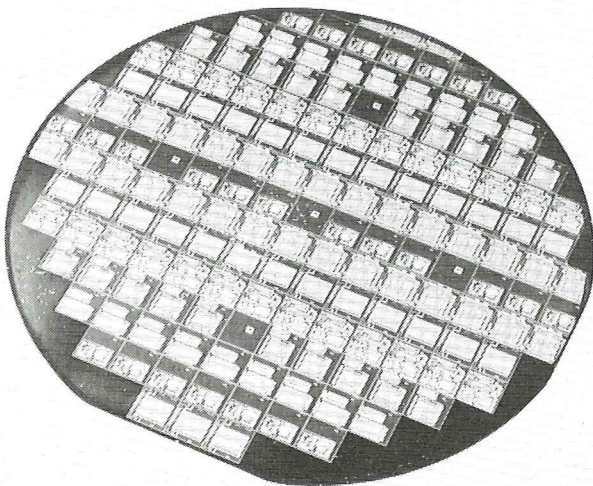


*Reenskaug, Trygve
Professor*



*Spurkland, Sverre
Professor*

forløp og analyse av resultater. For å oppnå dette må programmet i en viss forstand vite noe om det det vet og kan. Det metodiske grunnlaget for slike program kan sammenfattes ved termen representasjon av kunnskap.



Ferdig prosessert skive med mange forskjellige integrerte kretser (Multi-chip wafer)

DIGITALTEKNIKK

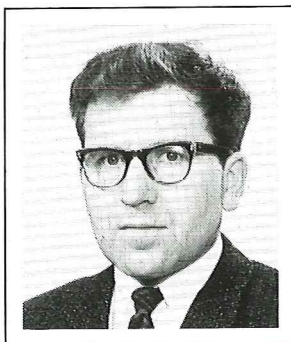
Digitalteknikk omfatter den utstyrsmessige del av informatikk.

YNGVAR LUNDH og TOR SVERRE LANDE arbeider med konstruksjon av integrerte kretser (VLSI). Nye konstruksjonsmetoder og datastyrt konstruksjonsverktøy utvikles på interaktive grafiske arbeidsplassmaskiner. Målet er å få en raskere og mer pålitelig konstruksjonsprosess. Videre vil vi utvikle nye og bedre prosessorstrukturer basert på egenkonstruerte kretser.

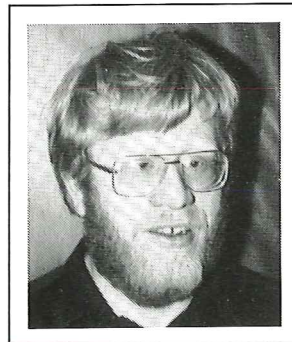
Ved instituttet har vi allerede konstruert våre første kretser (se bilde). Videre forskning vil bli utvikling av konkrete kretser innenfor områder som spesialiserte mikroprosessorer, telekommunikasjon og instrumentering. Her forventer vi et utstrakt samarbeide med andre grupper både innenfor og utenfor instituttet.

YNGVAR LUNDH leder også en forskningsaktivitet omkring åpne systemer basert på høyhastighets lokalnett.

TOR SVERRE LANDE samarbeider med ansatte ved Institutt for musikkvitenskap på et prosjekt hvor datamaskiner anvendes i musikkforskning (MUSIKUS-prosjektet). Spesiellaget mikroprosessorbasert utstyr gjør det mulig å lage et noteproduksjonssystem. Videre arbeides med teknikker for automatisk transkripsjon av musikk ved hjelp av raske FFT-prosessorer.



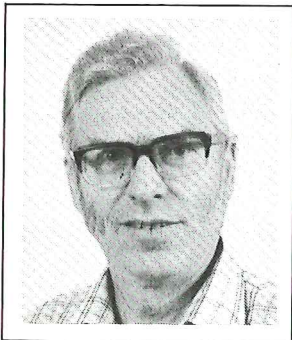
*Lundh, Yngvar
Professor*



*Lande, Tor Sverre
Amanuensis*

KYBERNETIKK

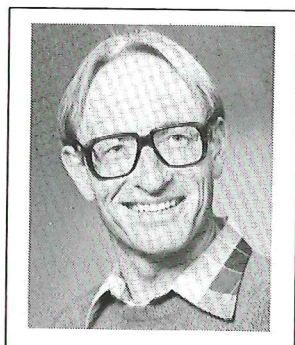
Kybernetikk er en samling metodeorienterte fag. Det teoretiske grunnlag finnes innen disipliner som informasjonsteori, kontrollteori, stokastiske prosesser og statistisk kommunikasjonsteori.



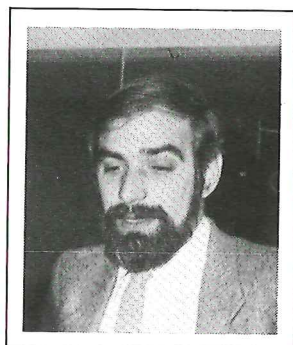
*Bjercknes, Rolf
Førsteamanuensis*



*Hisdal, Ellen
Førsteamanuensis*



*Walløe, Lars
Professor*



*Wille, Sven Øivind
Førsteamanuensis*

ROLF BJERKNES arbeider med fagområdet kontrollteori, simulering og signalbehandling. I samarbeid med forskere ved Sentralinstitutt for industriell forskning (SI) brukes dette til prosessstyring, måleteknikk og biomedisinsk teknikk. Videre anvendes det til å lage matematiske modeller av biologiske systemer i samarbeid med en gruppe kreftforskere ved Institutt for patologi, Rikshospitalet.

ELLEN HISDAL arbeider med teorier og datastrukturer for semantisk og logisk analyse av naturlig språk. På den teoretiske siden omfatter arbeidet, 1) Et nytt to-dimensjonalt mengdebegrep (chain-set) for representasjon av negasjonen og av konnektivene OG og ELLER; og også for representasjon av usikker informasjon uttrykt i naturlig språk ved adjektiver slik som "ung". 2) Nettverk for semantisk analyse av - og trestrukturer for logisk syllogistiske slutninger i - naturlig språk.

På den praktiske siden blir disse teorier brukt for automatisk lagring i en datamaskin av informasjonen i enkle setninger i naturlig språk. Og for automatisk fremhenting av denne informasjon når datamaskinen presenteres med spørsmål i naturlig språk.

LARS WALLØE

- 1) undersøker kompliserte biologiske systemer ved hjelp av stokastisk simulering. Han har særlig arbeidet med modeller av a) nervecellemembraner, b) små nettverk av nerveceller, c) blodhastighetsmønsteret i blodårer og sammenhengen mellom dette mønsteret og fettavleiring i åreveggen, d) og befolkningsvekst. Modellresultatene sammenliknes med observasjoner som han dels henter fra egne forsøk og observasjonsserier, dels får fra samarbeidspartnere ved biologiske og medisinske institutter.
- 2) leder utvikling av apparatur til å måle blodhastigheter ved hjelp av ultralyd. Instrumentene brukes av ham og medarbeidere i fysiologiske eksperimenter.
- 3) undersøker egenskaper (robusthet, styrke o.l.) til statistiske metoder og ved hjelp av stokastisk simulering.

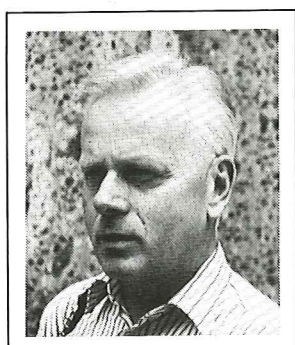
I modellarbeidet er Sven Øivind Wille, Arnold Bertelsen, Grete Fenstad og Knut Liestøl for tiden viktige medarbeidere.

SVEN ØIVIND WILLE arbeider med numerisk løsning av store differensialligningssystemer. Hans interesser omfatter utvikling av nye numeriske algoritmer i forbindelse med elementmetoden, såvel som modellering av spesielle fysiske problemer. Av aktive interesseområder kan nevnes løsning av Navier-Stokes ligninger i forbindelse med blodstrøm i blodårer og av bevegelse

sesligningene for olje/vann innenfor oljereservoarer. Han arbeider også med implementering av numeriske algoritmer for integrerte kretser (VLSI).

SYSTEMARBEID

Systemarbeid handler om utvikling av EDB-baserte systemer i organisasjoner. Fagfeltet inneholder teorier for systemutviklingsprosesser og systemutviklingsmetoder, herunder språk for systembeskrivelse, teknikker for systemkonstruksjon og organisering av prosjekter. Teorien behandler sosiale fenomener og henter mye av sitt grunnlag på dette området fra samfunnsvitenskapene.



*Nygaard, Kristen
Professor*

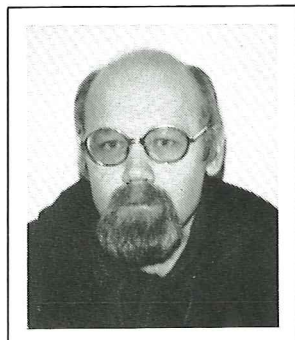
KRISTEN NYGAARD har arbeidet med programmerings- og systembeskrivesspråk (SIMULA, DELTA, BETA) og operasjonsanalyse. Han har samarbeidet med fagbevegelsen i Norge og andre land om oppbygging av dens kunnskaper om og holdninger til datateknologi. Ved universitetene i Oslo og Århus har han vært med på å bygge opp forskning og undervisning i systemarbeid: om informasjonssystemers egenskaper og om arbeidsprosesser som har til hensikt å utvikle slike systemer. For tiden er instituttets forskere i systemarbeid engasjert i det skandinaviske forskningsprogrammet SYDPOL (System Development Environments and Profession Oriented Languages).

NUMERISK ANALYSE

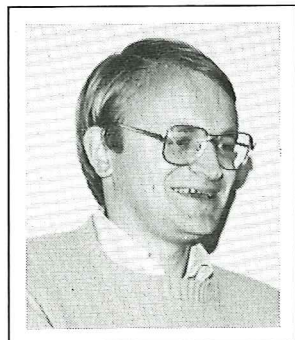
Numerisk analyse omfatter studiet av metoder for tilnærmet løsning av matematiske problemer, særlig innen analyse og lineær algebra. Dette området har lange tradisjoner og har alltid vært sterkt knyttet til matematikk.

OLAV DAHL arbeider med partielle differensialligninger og numerisk analyse. Hans interesser omfatter særlig løsning av store lineære ligningssystemer som fremkommer ved diskretisering av partielle differensialligninger (elementmetoden, differensmetoden), samt feilanalyse for direkte metoder til løsning av lineære ligningssystem. Andre aktive interesseområder: Numerisk beregning av snittkurver mellom flater.

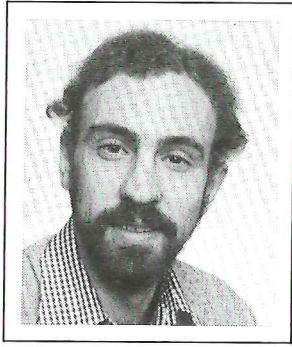
TOM LYCHE arbeider med approksimasjonsteori og numerisk analyse. Han er spesielt interessert i "spline-funksjoner", som er et viktig redskap innen grafisk databehandling. I tillegg til å drive teoretisk forskning innen dette feltet, omfatter hans interes-



*Dahl, Olav
Førsteamanuensis*



*Lyche, Tom
Dosent*



*Winther, Ragnar
Førsteamanuensis*

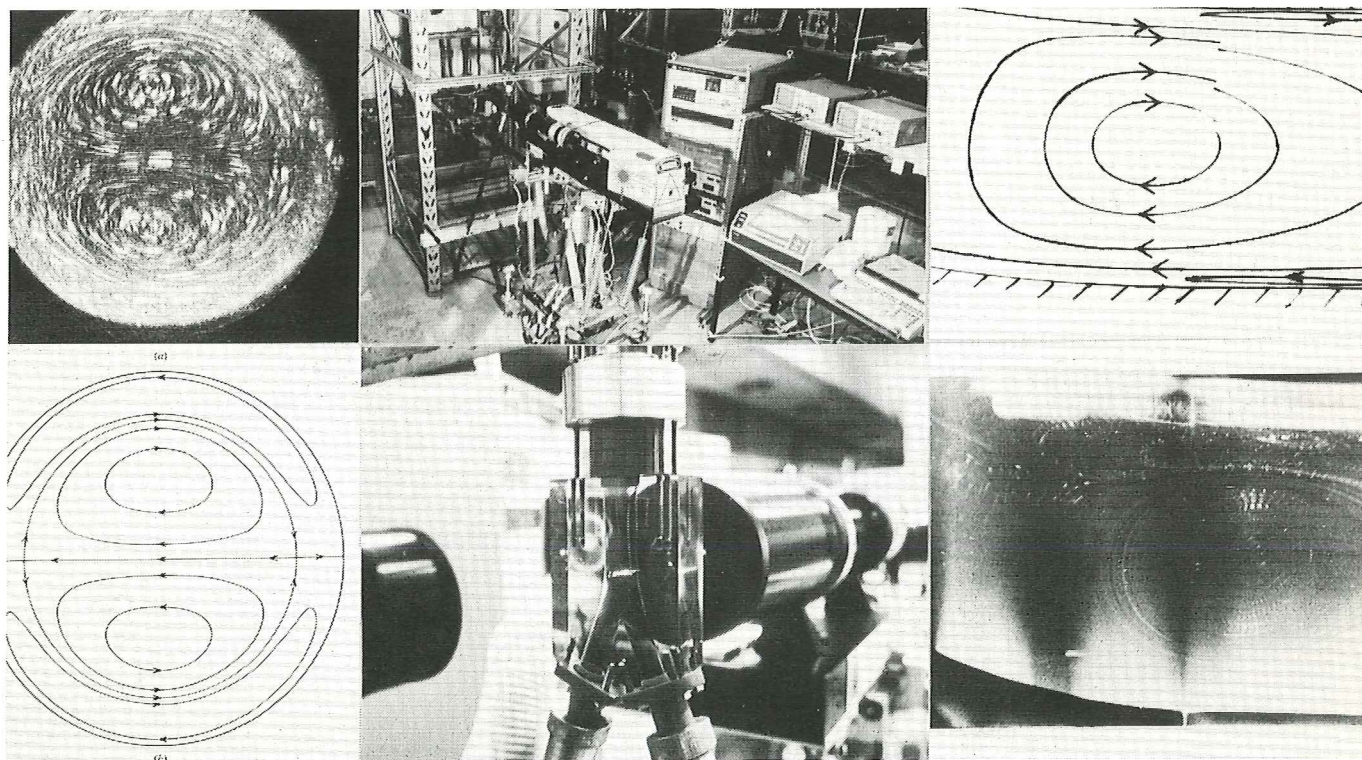
ser også programutvikling, spesielt innen multidimensjonal grafikk. Av andre aktive interesseområder nevnes spesielt numerisk lineær algebra.

RAGNAR WINTHER arbeider med partielle differensialligninger og numerisk analyse. Hans interesser omfatter både matematisk teori for partielle differensialligninger, og teori for numeriske løsningsmetoder. Innen partielle differensialligninger er hovedinteressen ikke-lineære ligninger, spesielt ligninger som modellerer dispersive bølger og ikke-lineære konserveringslover. Innen numeriske løsningsmetoder arbeider han spesielt med teori for elementmetoder. Av andre aktive interesseområder nevnes matematisk optimering, spesielt variasjonsulikheter og komplementærproblemer.

MATEMATISK INSTITUTT

Matematisk institutt har ansvar for forskningsvirksomheten i tre forskjellige fag: Matematikk, mekanikk og statistikk, organisert henholdsvis i avdelingene A, B og C. Fagene ved instituttet er i stor utstrekning teoretiske, forskningsvirksomheten er hovedsakelig grunnforskning. Imidlertid spenner den faglige virksomhet fra de eksperimentelle arbeider ved det hydrodynamiske laboratorium (avd. B) til aktivitet i forsikringsmatematikk (avd. C) (aktuarutdannelsen). Avd. A har ansvaret for ett av universitetets største undervisningsfag, matematikk.

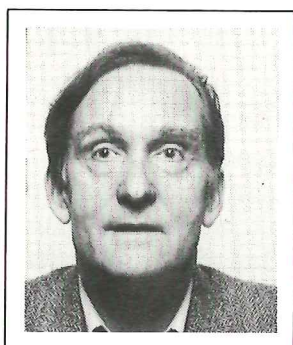
Hvert av fagene har sin egenart, og faglig samarbeid foregår i stor grad på tvers av institutts- og fakultetsgrenser. Instituttet prioriterer svært høyt både samarbeid med forskningsmiljøer ved utenlandske universiteter, med andre institutter (informatikk, meteorologi, geofysikk osv.), og med eksterne institusjoner (Institutt for energiteknikk, Statistisk sentralbyrå, Det norske Veritas og Sentralinstitutt for industriell forskning).



I Hydrodynamisk laboratorium studeres strømning og bølger i væsker og gasser. Ved strømning f.eks. i krumme rør oppstår svake sekundær-strømmer, og ovenfor er vist hvordan sekundær-strømningen ser ut for en oscillerende strømning i et rørbend. (Til venstre: Snitt på tvers av røret midt i bendet. Til høyre: Snitt midt langs-etter røret ved inngangen til bendet. Eksperiment og teori.) Slike sekundær-strømmer kan ha betydning f.eks. for å forstå hvordan skader i blodårevegger oppstår, og midt på bildet er vist utstyr for kartlegging av strømmingen i en modell av en blodåreforgrening ved hjelp av en Laser Doppler hastighetmåler.

AVDELING FOR MATEMATIKK (A)

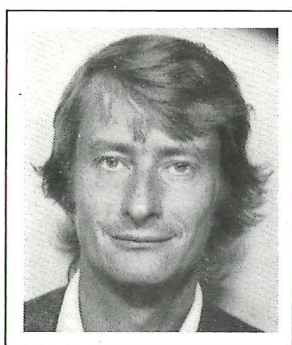
ALGEBRA/ALGEBRAISK GEOMETRI



*Aubert, Karl Egil
Professor*

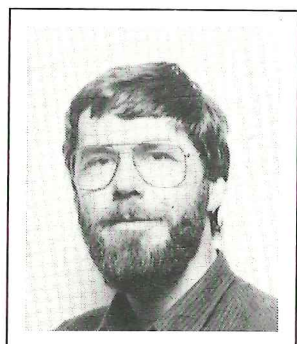
KARL EGIL AUBERT arbeider for tiden med ordnede grupper og ringer. Dette er en del av algebraen som har vært relativt lite påaktet, men som kan behandles systematisk ved å generalisere metodene fra den vanlige kommutative algebra for ringer. Når det gjelder ordnede grupper dreier det seg meget om generelle aritmetiske spørsmål som har sin opprinnelse i algebraisk tallteori. Det gjelder spesielt om når og hvordan ordnede grupper kan utvides til faktorielle grupper i analogi med situasjonen for delbarhets-gruppen til en ring av hele algebraiske tall. Arbeidet "Divisors of finite character" (under publikasjon) gir en samlet fremstilling av dette og tilgrensede spørsmål. I tillegg til aritmetiske spørsmål behandles her også funksjonsrepresentasjon og seksjonsrepresentasjon av ordnede grupper.

Når det gjelder ordnede ringer er det spesielt en monografi om semi-algebraisk geometri av Brumfiel som er utgangspunktet. Også her kommer en generalisert kommutativ algebra til anvendelse.



*Ellingsrud, Geir
Amanuensis*

GEIR ELLINGSRUD driver forskning innen feltet algebraisk geometri. Det er særlig tre typer problemstillinger han er opptatt av. For det første, studiet av endelige gruppers virkning på algebraiske mangfoldigheter over kroppar med kovarakteristikk som deler gruppens orden. For det andre, klassifisering av algebraiske vektorbunter på projektive rom. Dette er et område innen matematikken som har vært svært aktivt de senere årene blant annet på grunn av sammenhengen med Yang-Mills ligninger og teoretisk fysikk. For det tredje, studiet av normalbuntene til projektive romkurver. Dette er et relativt nytt og utforsket felt. Forhåpentligvis vil en bedre forståelse av normalbuntene til en kurve føre til bedre forståelse av kurver selv.



*Gulliksen, Tor
Førsteamanuensis*

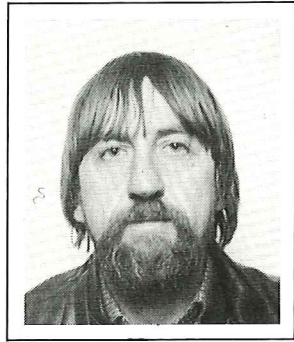
TOR GULLIKSEN arbeider hovedsakelig innenfor kommutativ algebra, - særlig lokal algebra der studieobjektene er lokale ringer. En lokal ring er en type algebraisk struktur som opptrer blant annet i forbindelse med studiet av lokale egenskaper ved kurver, flater og høyeredimensjonale generaliseringer av slike.

Han er også interessert i matematiske modeller og arbeider med modellering av hydrologiske og kjemiske prosesser i nedbørfelt.

Utgangspunktet for *algebraisk geometri* er studiet

av plane kurver hvor koordinatene tilfredsstillter algebraiske, dvs. polynomiale likninger.

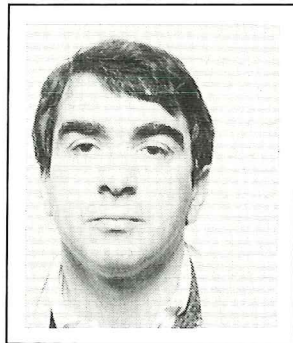
I sin moderne utforming inneholder imidlertid algebraisk geometri hele den klassiske kommutative algebra. Grensene til analytisk/differensialgeometri er også, etter hvert, blitt diffuse. Ved instituttet arbeides det for tiden med emner som algebraiske kurver, vektorbunter, projektive metoder, enumerativ geometri og deformasjonsteori.



*Laudal, Arnfinn
Dosent*

OLAV ARNFINN LAUDAL er først og fremst opptatt av deformasjonsteori, som noe forenklet dreier seg om studiet av hvordan et algebraisk geometrisk objekt, (f.eks. en kurve) endrer seg når man forandrer koeffisientene i de polynomiale likningene som definerer objektet. Det viser seg at mengden av de objekter som framkommer ved små endringer, deformasjoner, av et objekt, igjen kan oppfattes som et algebraisk geometrisk objekt, et modulrom.

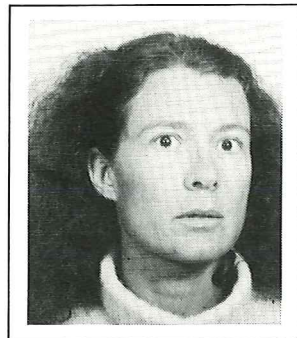
Laudal har vært opptatt av strukturen til slike modulrom for kurver, singulariteter, vektorbunter etc. Fordi metodene som brukes i studiet av like modulrom også kan brukes i studiet av andre algebraiske objekter, som f.eks. endelige grupper, har Laudal de siste årene arbeidet noe med klassifisering av p -grupper med p^n elementer, p et primtall.



*Peskine, Christian
Professor*

CHRISTIAN PESKINE arbeider med klassifiseringen av algebraiske romkurver. Det dreier seg først og fremst om å beskrive alle irreducible familier av algebraiske kurver i projektive rom (kurver definert av homogene polynomiale ligninger). Det finnes i denne retningen to typer interessante problemer: På den ene side må man beskrive de generelle egenskaper for disse familier, som antall parametre de er avhengig av, eksistens betingelser, numeriske geometriske og differensielle invarianter, singulære familier; på den annen side må man prøve å karakterisere geometriske egenskaper av kurver med numeriske invarianter for å identifisere spesielle familier.

Det er det siste aspektet han er mest opptatt av nå. Metodene og resultatene er en naturlig utvidelse av arbeidet publisert for hundre år siden av tre store geometrikere, Castelnuovo, Halphen og Noether, unntatt for en blanding av differensielle og algebraiske teknikker utviklet, i algebraisk geometri, i de siste 15 år. Dette forskningsprosjektet er i samarbeide med matematikere i Frankrike, Italia og USA.



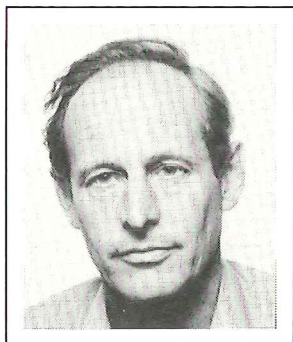
*Piene, Ragni
Førsteamanuensis*

RAGNI PIENE arbeider med problemer som har sitt utspring i klassisk enumerativ geometri: man ønsker å vite hvor mange geometriske objekter av en viss type (f.eks. plane kurver av gitt grad) som tilfredsstillter visse gitte betingelser (slik som å be-

røre en gitt kurve). For eksempel er det 3264 kjeglesnitt som berører 5 gitte kjeglesnitt!

Med et geometrisk objekt forstår man en mengde av felles nullpunkter for gitte polynomer (i flere variable). For å løse problemer i enumerativ geometri studerer man mengden, eller rommet, av alle objekter av den gitte type. I tillegg må man beskrive utvidelser (kompaktifiseringer) av dette rommet (det svarer til å betrakte også objekter som er degenereringer av de gitte objektene), og dette er som regel vanskelig. I denne forstand er problemet fullstendig løst for kjeglesnitt, men allerede for plane kurver (og romkurver) av grad 3 foreligger det bare delvise beskrivelser av disse rommene. Dette og andre forskningsprosjekter er tildels i samarbeid med matematikere i Brasil, Italia, Sveits og USA.

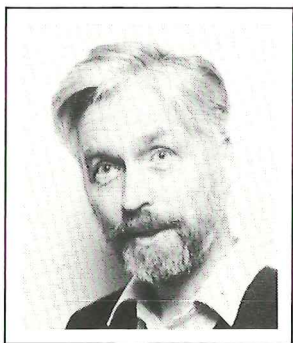
ANALYSE



*Alfsen, Erik Magnus
Professor*

ERIK M. ALFSENS forskningsarbeider ligger alle innenfor funksjonalanalyse. I den senere tid har han konsentrert seg om ikke-kommutativ funksjonalanalyse. Studiet av ikke-kommutative operatoralgebraer ble for alvor aktuelt med den nye kvantemekanikken i 1920-30 årene. Det matematiske grunnlaget for kvanteteorien er mye bedre forstått i dag, men det fins fortsatt mange åpne spørsmål. Alfsen har særlig konsentrert seg om de såkalte tilstandsrommene til de mest aktuelle operatoralgebraene (Jordan-algebraer og C^* algebraer). Studiet av disse tilstandsrommene har pågått over ganske mange år, og det har vært et samarbeid med en rekke forskere i inn- og utland.

Gjennombruddet skjedde omkring 1980 da man greidde å gi en fullstendig geometrisk karakterisering av slike tilstandsrom. En forutsetning for dette var den nye innsikt i geometrien for uendelig dimensjonale konvekse mengder, som man nådde fram til ut gjennom 1960-70 årene.

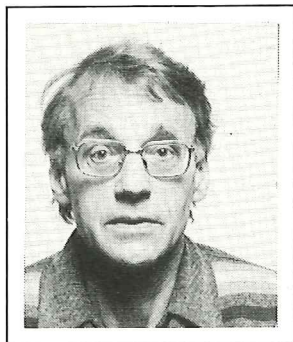


*Birkeland, Bent
Førsteamanuensis*

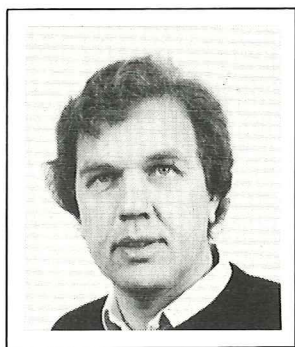
BENT BIRKELAND arbeider med initial og randverdi-problemer for differensialligninger. I samarbeid med logikerne (Fenstad, Normann) studeres anvendeligheten av metoder fra ikke-standard analyse.

Noen aktuelle problemer er:

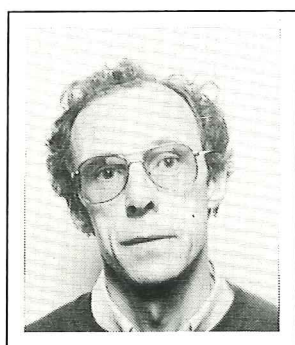
- Differensialligninger der koeffisientene er ekstremt irregulære eller stokastisk variable.
- Initialverdi-problemer der kjente entydighetssatser ikke hjelper.
- Visse ikke-lineære differensialligninger som er avhengige av parametre på en slik måte at ordenen av ligningene kan variere. (Stikkord: "singulære perturbasjoner", "grensesjikt".)



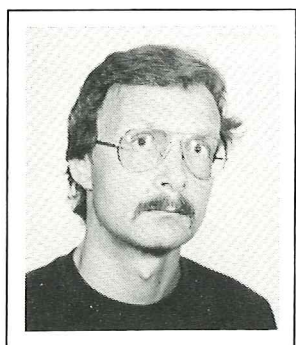
*Hustad, Otte
Dosent*



*Høegh-Krohn, Raphael
Professor*



*Størmer, Erling
Professor*



*Øksendal, Bernt
Førsteamanuensis*

OTTE HUSTADs forskningsvirksomhet har vært viet studiet av funksjonsrom og geometriske egenskaper ved konvekse delmengder av slike rom. I de senere år er det særlig egenskaper ved endelig dimensjonale konvekse mengder han har interessert seg for, såkalt Brunn-Minkowski teori for isoperimetrisk ulikheter. Disse teorier har sammenheng med et annet problemkompleks han har arbeidet med, nemlig følgende rekonstruksjonsproblem: Hvor nøyaktig kan en gjenfinne en funksjon på grunnlag av kjennskap til integralet av funksjonen langs et visst antall linjer?

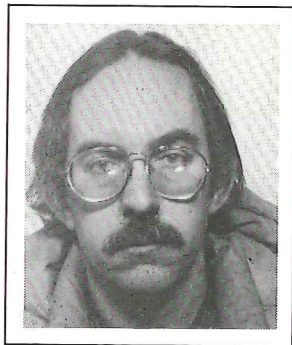
Det meste av RAPHAEL HØEGH-KROHNs forskning har sin bakgrunn i matematisk fysikk. Han har ledet/deltatt i en rekke forskningsprosjekter med bred internasjonal deltagelse. Sentralt blant disse står "Feynmann Path Integrals", som har en norsk-tysk gren med Albeverio (Ruhr-Universitet Bochum), Blanchard og en norsk-fransk med Combe, Roderigues, Sirugue, Sirugue-Collin, og "Markov og kvantefelter" med Albeverio, G. Olsen. Videre "Statistisk teori for turbulens" med de Faria (Marseille), "Uendelig dimensjonal Lie grupper, graderte Lie algebraer og deres representasjoner" med Albeverio, Testard (Marseille), I. M. Gelfand (Moskva) og A. Vershik (Leningrad) og "Modeller i faste stoffers fysikk og kjernefysikk" med Wu (Massachusetts Institute of Technology), Grossmann og Mebkout (Marseille) og Albeverio og Streit (Bochum). Videre har han samarbeidet med funksjonsanalytikerne (Størmer og Landstad) om ergodiske gruppevirkninger på operatoralgebraer og med logikerne om bruk av ikke-standard analyse i stokastisk teori og matematisk fysikk.

ERLING STØRMER arbeider innen funksjonalanalysen, nærmere bestemt C^* og von Neumann algebraer. Dette er et felt som lenge har vært studert i forbindelse med ergodeteori, grupprepresentasjoner og matematisk fysikk, spesielt statistisk kvantemekanikk. I de siste år har det også funnet anvendelser i differensialgeometri. Teorien for C^* algebraer kan også ses på som en utvidelse av lineær algebra til uendelige dimensjoner. Størmer har hatt et nært samarbeid med kolleger i utlandet og da spesielt i Paris og Philadelphia.

BERNT ØKSENDAL har i det siste arbeidet innenfor stokastiske prosesser. Stokastiske prosesser er det matematiske verktøyet som brukes til å beskrive fenomener hvis utvikling ikke er deterministisk, men underlagt sannsynlighetslover. Noen eksempler er antallet α -partikler som utstråles fra en mengde med radium, bevegelsen til en liten partikkel som blir utsatt for (tilfeldige) kollisjoner med

molekylene i en væske, feilbeheftede målinger av posisjonen til et himmellegeme, biologisk reproduksjon og vekst av en populasjon eller utviklingen av forskjellige økonomiske størrelser.

En viktig klasse av stokastiske prosesser er diffusjonene, som f.eks. kan oppfattes som løsningene x_t av en stokastisk differensiallikning. Den infinitesimale generatoren til en slik diffusjon er en semielliptisk differensialoperator, og dette er både bindeledd til funksjonalanalysen og ikke minst potensialteorien. I de siste årene har man oppdaget at diffusjonene også kan brukes til å undersøke egenskaper til holomorfe funksjoner av en eller flere komplekse variable. Slike funksjoner er nemlig harmoniske morfier (i potensialteoretisk forstand), alias diffusjonsbanebevarende funksjoner. Det viser seg at en slik sammenheng også kan påvises mellom andre viktige klasser av funksjoner og deres assosierte diffusjoner, og dette kan brukes til å vise nye resultater om slike funksjoner.



Øvrelid, Nils
Førsteamanuensis

I sin forskning har NILS ØVRELID vesentlig arbeidet innen kompleks analyse av flere variable. Hovedtemaet har vært konstruksjon av de finere egenskapene til løsninger av de inhomogene Cauchy-Riemann ligningene

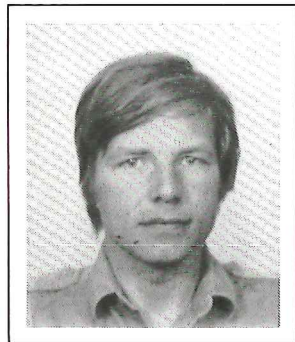
$$\partial u / \bar{\partial} z_j = f_j; j = 1, 2, \dots, n, \text{ eller kortere } \bar{\partial} u = f,$$

og egenskapene til problemets løsning bestemmes av egenskapene til u . Dels har det dreid seg om å gi relativt eksplisitte løsningsoperatorer i form av integraloperatorer, og derfra lese av løsningens egenskaper, dels forstå bedre den såkalte kanoniske løsningen; dvs. den som har minimal L^2 -norm.

Disse resultatene er blitt anvendt på 1) Approsimasjon i (evt. - fin) C^k -topologi med holomorfe funksjoner, 2) Interpolasjon med holomorfe funksjoner og disses egenskaper, 3) Faktoriseringsproblemet

$$f = \sum_{j=1}^N g_j f_j, \text{ hvor } f, f_1, \dots, f_N \text{ er holomorfe}$$

og f er null på de felles nullpunktene til f_1, \dots, f_N . I det siste har han også arbeidet seg inn i teorien for s.k. maksimalt overbestemte systemer av differensiallikninger, med tanke på anvendelser i kompleks analyse.

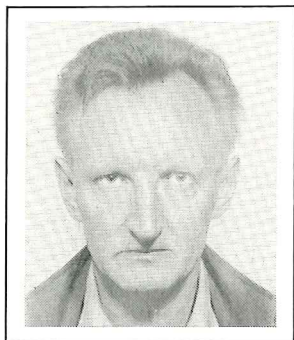


Jahren, Bjørn
Amanuensis

TOPOLOGI/GEOMETRI

BJØRN JAHRENS hovedinteresser er differensialtopologi. I de senere år har han særlig arbeidet med

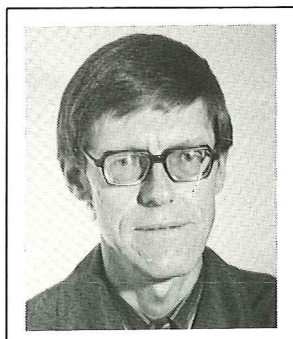
homotopi av diffeomorfismegrupper av kompakte mangfoldigheter. De viktigste metodene her er pseudoisotopiteori (dvs. studium av $\text{Diff}(M \times [0,1], \text{rel } M \times \{0\})$) og dennes algebraiske analogi: algebraisk K-teori av topologiske rom. Han har både arbeidet med den generelle teorien (som ennå er langt fra klarlagt) og med anvendelse på konkrete klasser av mangfoldigheter (f.eks. såkalte sfæriske romformer). Dessuten har han nå begynt å arbeide med Cassan-Freedman teori for 4-dimensjonale mangfoldigheter.



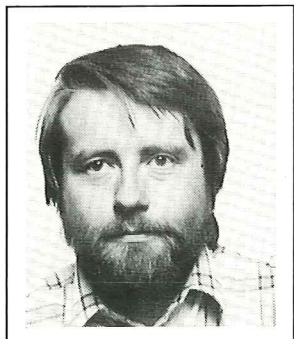
*Holm, Per
Dosent*

PER HOLM arbeider i (differensial-) topologi - et område i snittet mellom geometri og analyse - spesielt med differensiabile avbildninger og deres singulariteter.

Sentralt i topologi står studiet av mangfoldigheter (lokalt euklidske rom). Strukturen av disse bestemmes i større eller mindre grad av de systemer av differensiabile funksjoner de bærer. I tillegg kommer et mer nyansert studium der en tar hensyn til eventuell ekstra struktur, så som symmetri (i form av gruppevirkninger), riemannske metrikker o.a. Mer allminnelig studeres differensiabile avbildninger på mangfoldigheter, spesielt i vektorfelter og tensorfelter. Generiske avbildninger søkes angitt ved prototyper. Har kontakt og samarbeid med kolleger i utlandet, særlig ved Berkeley (California).



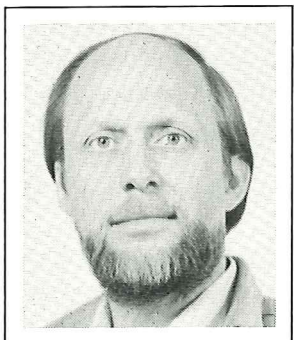
*Reed, Jon
Førsteamanuensis*



*Skjelbred, Tor
Førsteamanuensis*

JON REED er mest interessert i geometrisk og algebraisk topologi. På dette området har han arbeidet en del med differensiabile mangfoldigheter og kohomologi. Et interesseområde er også geometriske egenskaper ved differensiallikninger. Av anvendt matematikk har han arbeidet med modeller for evolusjon og stabilitet i biologi.

TOR SKJELBRED studerer symmetrier i geometri. En mengde av symmetrier danner en gruppe. Et eksempel er rotasjon om en akse. I høyere dimensjoner forekommer samtidig rotasjon om flere loddrette akser, noe som er generalisert i begrepet kompakt Lie gruppe. Disse gruppene har betydning for differensialgeometri og kommer også inn på områder som kommutativ og homologisk algebra.



*Tomter, Per
Førsteamanuensis*

PER TOMTER har konsentrert sin forskning om tre hovedområder:

- differensiabile dynamiske systemer (global teori for ordinære differensiallikninger): spesielt klassifikasjons-problemer i forbindelse med visse typer strukturelt stabile faseportretter introdusert av den russiske matematiker Anosov.
- kompakte transformasjonsgrupper: orbitstruktur for ikke-lineære virkninger av Lie grupper.

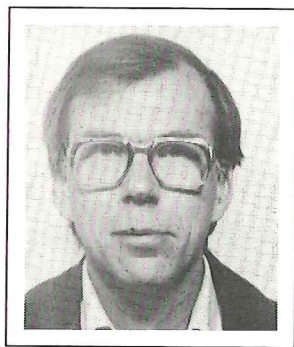
Det anvendes her metoder fra algebraisk topologi (karakteristiske klasser, spektralfølger, lokalisering).

differensialgeometri: Minimale hyperflater: dette er et felles prosjekt med professor Wu-Yi Hsiang ved University of California, Berkeley, og for noen deler med professor Wu-Teh Hsiang, Syracuse University. Lie gruppe symmetri brukes for å redusere studiet av en komplisert ikke-lineær partiell differensialligning til en enklere differensialligning i orbitrommet. Det er et felles trekk ved Tomters arbeider at Lie gruppe symmetri brukes effektivt for å oppnå fremskritt innen de forskjellige problemområder som studeres.

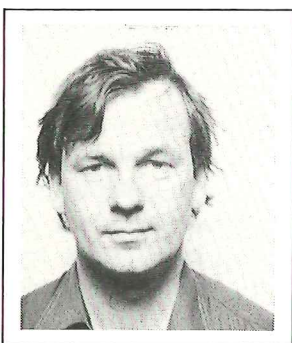
LOGIKK

JENS ERIK FENSTAD arbeider for tiden innen to områder:

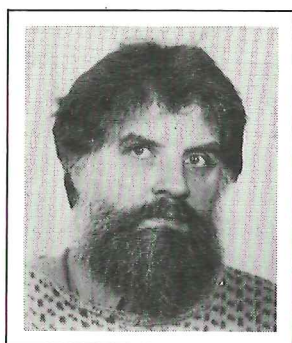
1. Ikke-standard analyse med anvendelser på stokastisk teori og matematisk fysikk. Utgangspunktet er en utvidelse av den reelle linje til å omfatte både infinitesimale størrelser og uendelig store tall. Gjennom en effektiv algebra for disse kan en videreutvikle en rekke grenseprosesser og infinitesimale betraktninger.
2. Modeller for naturlige språk. Dette er et grenseområde mellom logikk, lingvistikk og datafag. Formålet er å bygge modeller som gir en syntaktisk og semantisk analyse av fragmenter av naturlige språk. I Oslo har vi arbeidet særlig med generaliserte kvantorer og nominalfraser, masse-termer og situasjonssemantikk. Vi har hatt et nært samarbeid med miljøer i Wisconsin og Stanford, USA.



*Fenstad, Jens Erik
Professor*



*Normann, Dag
Førsteamanuensis*

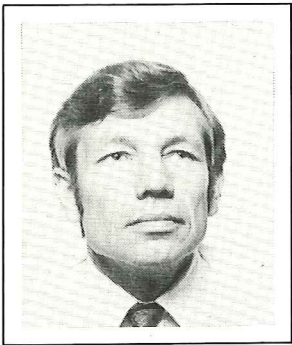


*Aanderaa, Stål, Olav
Professor*

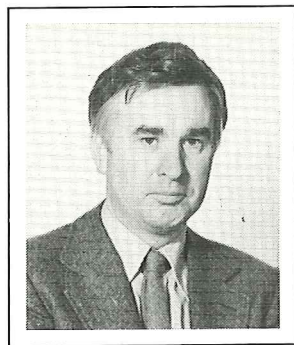
DAG NORMANN arbeider med rekursjonsteori og generaliseringer av denne. Rekursjonsteori er den matematiske teorien for effektive beregninger og inngår som en sentral del av matematisk logikk. Rekursjonsteoretiske metoder brukes til å analysere mengdeteoretiske konstruksjoner og Normann har bidratt til denne analysen. I den senere tid har han studert effektive algoritmer på uendelige objekter som kan beskrives som grenser av følger av endelige objekter. Reelle tall, kontinuerlige funksjoner og integrasjonsoperatorer hører med her og teorien gjør det mulig å diskutere effektiviteten av slike objekter. Dette har delvis vært et samarbeidsprosjekt med forskere i Paris.

STÅL AANDERAA driver forskning hovedsakelig innenfor matematisk logikk, men også på grenseområdet mellom logikk og informatikk, logikk og algebra.

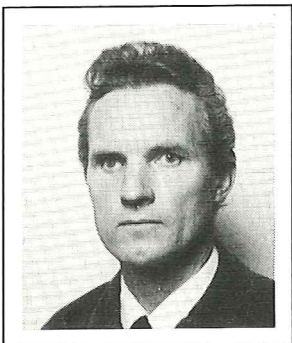
Arbeidene er innen: Rekursivt løsbare og rekursivt



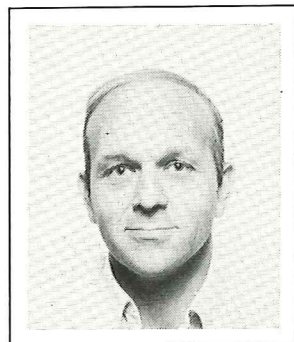
*Bertelsen, Arnold F.
Amanuensis*



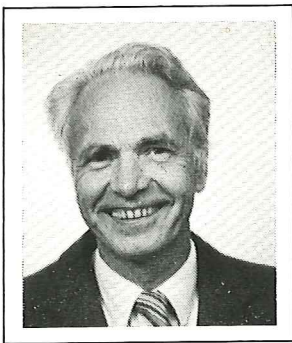
*Gjevik, Bjørn
Professor*



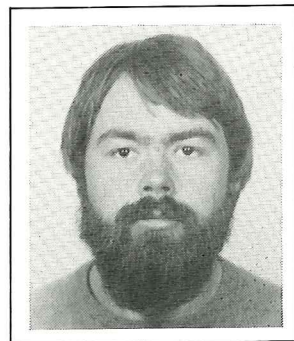
*Gran, Sverre
Professor*



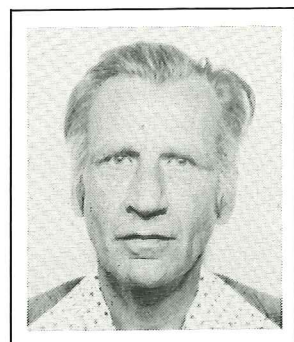
*Kvalheim, Arve
Laboratorieingeniør*



*Palm, Enok
Professor*



*Pedersen, Geir
Amanuensis*



*Riis, Eyvind
Førsteamanuensis*

uløsbare problemer, mengdelære og store kardinaltall, kompleksitet av beregninger, automatteori og regulære språk, endelig presenterte grupper og avgjørbarhetsproblemer. Dette har delvis vært et samarbeidsprosjekt med forskere i Tyskland, England og USA.

AVDELING FOR MEKANIKK (B)

Ledig professorat II i konstruksjonsteknikk.

ARNOLD F. BERTELSEN studerer oscillatorisk og pulsatil rørstrømning både teoretisk og eksperimentelt med henblikk på simulering av blodårestrømning. Han arbeider også med problemer forbundet med to-komponent (væske/væske) strømning i rør.

BJØRN GJEVIK arbeider med bølgeteori, geofysisk hydrodynamikk (tidevannsbølger, dønning, interne bølger, vinddrevet strøm) og numerisk modellering. I dette arbeidet anvendes både analytiske og numeriske metoder. Prosjektleder for et eksternt finansert forskningsprosjekt i numerisk modellering av tidevannsbølger i Norskehavet og på kontinentalsokkelen.

SVERRE GRAN har sin hovedstilling ved Det norske Veritas og arbeider blant annet med pålitelighet av bølgebelastede marine konstruksjoner. I dette arbeidet anvendes både kontinuumsmekanikk og statistikk.

ARVE KVALHEIM arbeider med eksperimentell hydrodynamikk (strømningsforsøk, instrumentering, måleteknikk), spesielt innenfor feltene: flerfasestrømning, bølger, rørstrømning og termisk drevet strømning. Prosjektleder for NTNFP-prosjekt om to-komponent (olje/vann) strømning i rør.

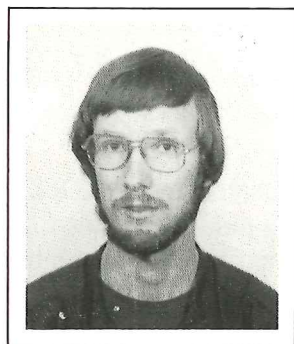
ENOK PALM arbeider med bølger og deres påvirkning på neddykkete og flytende konstruksjoner under forskjellige forhold. Dette arbeidet foregår i samarbeid med Det norske Veritas. Han arbeider også med hydrodynamiske stabilitetsproblemer, særlig overgang til uordnet bevegelse (turbulens).

GEIR PEDERSEN arbeider med ikke-lineær bølgeforplantning med spesiell vekt på oppskylling og refleksjon av bølgene ved skrånende strender. Mye av arbeidet består i å utvikle numeriske modeller.

EIVIND RIIS arbeider med stabilitetsundersøkelser av laminær væskestrømning med og uten tett-

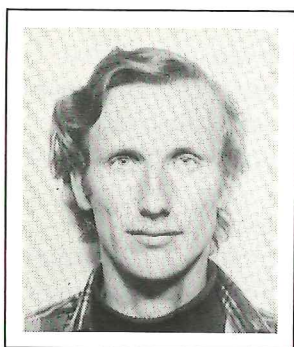
hetssjiktning og marin hydrodynamikk. Riis er blant annet spesielt interessert i matematiske metoder med tilknytning til hydrodynamikk.

AVDELING FOR STATISTIKK (C)

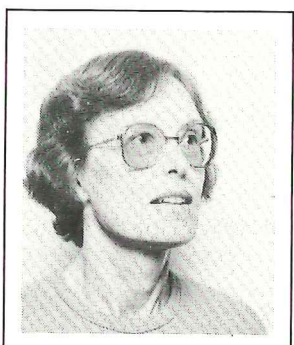


*Borgan, Ørnulf
Amanuensis*

ØRNULF BORGAN arbeider med forløpsanalyse. I forløpsanalysen blir individuelle livshistorier modellert som uavhengige sampelestier fra en stokastisk prosess med endelig tilstandsrom. Prosessens tilstander svarer til ulike stater for et individ (f.eks. ugift/gift/skilt), en maskin, eller hva vi nå studerer, mens overgangene mellom tilstandene svarer til de begivenhetene vi er interessert i. Forløpsanalysen finner anvendelser f.eks. innen aktuarfag, biostatistikk, demografi og pålitelighetsanalyse. De siste årene har han sammen med kolleger fra Statistisk Forskningsenhet og Forsikringsmatematisk Laboratorium i København og Matematisk Sentrum i Amsterdam nyttet teorien for multivariable telleprosesser i studiet av statistiske metoder i forløpsanalysen. Dette samarbeidet vil fortsette i tiden fremover. Konkrete anvendelser av forløpsanalytiske metoder på forsikringsbestander vil bli utført i samarbeid med hovedfagsstudenter.



*Bjerve, Steinar
Førsteamanuensis*



*Fenstad, Grete Usterud
Førsteamanuensis*

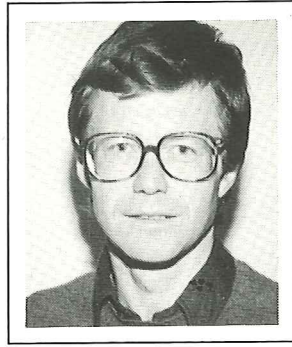
STEINAR BJERVE arbeider med ikke-parametriske og robuste metoder: Konstruksjon av simultane konfidensbånd som kan gi grunnlag for simultane statistiske slutninger. Dette har også anvendelse i konstruksjon av grafiske metoder.

GRETE FENSTAD undersøker statistiske metoders egenskaper ved hjelp av stokastisk simulering. I de fleste situasjoner er det praktisk umulig å bestemme estimatorers egenskaper (forventning, varians mm) eller testmetoders egenskaper (signifikansnivå og styrkefunksjonal) og det er vanlig å ty til asymptotiske egenskaper, dvs. undersøke egenskapene når antall observasjoner øker mot uendelig. De asymptotiske egenskapene gjelder tilnærmet når en har mange observasjoner, men sier ingenting om (1) metodens egenskaper ved et moderat antall observasjoner og (2) heller ingenting om hvor god tilnærmelsen er når en har mange observasjoner. Ved stokastisk simulering kan en estimere metodenes egenskaper og få svar på både (1) og (2).



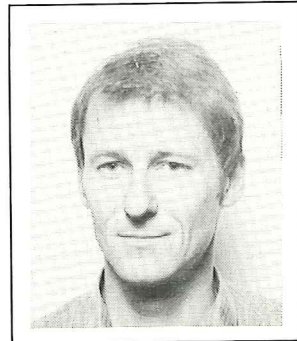
*Mohn, Erik
Dosent*

ERIK MOHN har sin hovedstilling ved Norsk Regnesentral, arbeider for tiden med anvendelser av diskriminantanalyse på situasjoner hvor dataene har romlig avhengighet og med multivariabel dataanalyse.



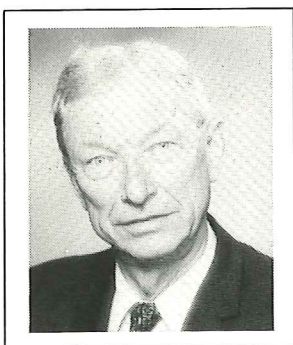
Natvig, Bent
Førsteamanuensis

BENT NATVIG leder forskningsaktiviteten i pålitelighetsanalyse, som i vesentlig grad blir utført av folk i ikke-permanente stillinger samt studenter. Påliteligheten av et system defineres som sannsynligheten for at systemet funksjonerer slik vi ønsker. Systemet kan være sammensatt av tallrike enkeltkomponenter som i oljerigger, rørledningssystem, kjernekraftverk. Enkeltkomponentenes pålitelighet og måten de er koblet sammen på er avgjørende for påliteligheten av hele systemet. Forskningen ved avdelingen omfatter: binær til multinær beskrivelse av komponentenes/systemenes tilstander, optimale vedlikeholds-/utskiftningsstrategier for systemer med tilstander som avhenger av en generell informasjonsprosess, Bayes' metoder (dvs. bruk av subjektive sannsynligheter) i pålitelighetsanalyse, grafrepresenterbarhet av binære systemer, anvendelser på konkrete systemer.

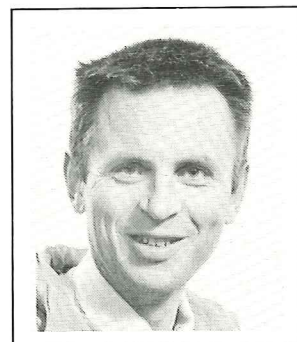


Norberg, Ragnar
Dosent (per J)

RAGNAR NORBERG arbeider mest med utvikling av modeller og metoder for anvendelser i forsikring, særlig erfaringstarifiering, som går ut på å regulere premien for hver enkelt risiko i samsvar med dens individuelle skadeserfaringer. Forskjellen mellom enkeltrisikoen med hensyn til risikobelastning representeres ved ikke-observerbare "risikoparametre", som betraktes som tilfeldige variable fra samme fordeling. Metodene hører hjemme i såkalt empirisk Bayes-teori, men spesielle problemer oppstår fordi en i forsikring ofte har å gjøre med kompliserte observasjonsplaner, med ulik observasjonstid og størrelse på de enkelte risikoer, og fordi en ikke kan gjøre sterke antagelser om formen på sannsynlighetsfordelingene for skadebeløpene.



Sverdrup, Erling
Professor



Torgersen, Erik Nikolai
Professor

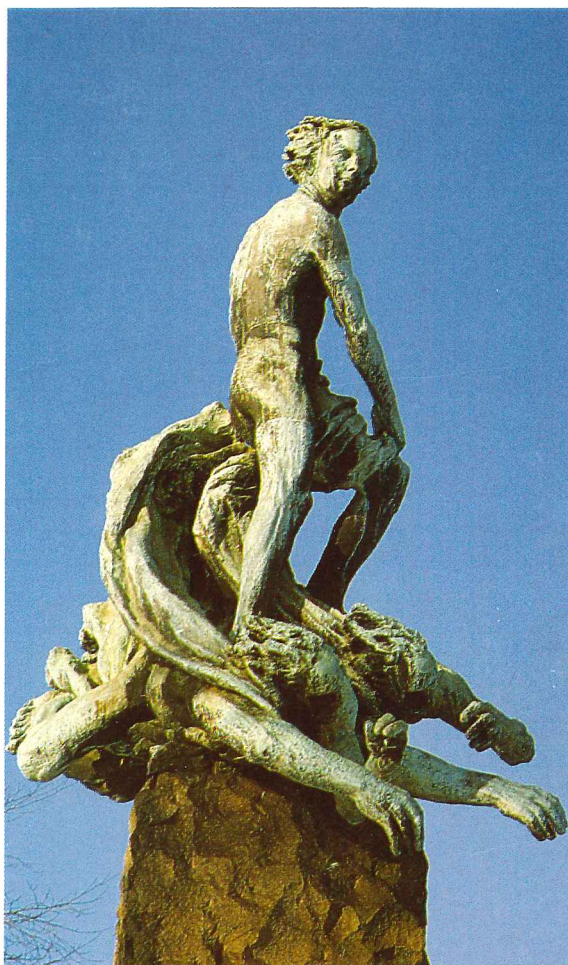
ERLING SVERDRUP arbeider med:

- 1) Metoder for lesing av tabeller for kategoriske data. Undersøkelsene er inspirert av samarbeide med metodegruppen i Statistisk Sentralbyrå. Utgangspunktet er multinumeriske modeller og siktemålet er å utvikle metoder med stor sjans for å avsløre interessante hendelser og små sjanser for feil, i situasjoner hvor komplekse konklusjoner er mulige.
- 2) Klarlegging av begreper i autoregressive modeller. Anvendelsen av denslags modeller f.eks. i teknologi og periodiske utvalgstillinger har gjort matematiske presiseringer nødvendig.
- 3) Et tilbakeblikk på Neyman-Pearson teorien i lys av den moderne utvikling i hypotese-prøvingsteorien.

ERIK TORGENSEN arbeider med statistisk beslutningsteori og er særlig opptatt av de statistiske modellens oppbygging og innbyrdes relasjoner. Grunnlaget for en teori for sammenligning av mo-

deller ble lagt rundt 1950. Det ble da påvist at en lang rekke kriterier, som alle var naturlige ut fra spesielle synsvinkler, faktisk var ekvivalente. Selv om dette førte til mange interessante resultater, ble det tidlig klart at i alminnelighet vil to modeller ikke være sammenlignbare og at den opprinnelige problemstilling derfor var for snever. Det var således et vesentlig bidrag da det i begynnelsen av 60-årene ble påvist hvorledes hvilke som helst to eksperimenter kan vurderes i forhold til hverandre ved å undersøke det maksimale tap man blir påført ved å basere seg på det ene, og ikke det andre, av de to eksperimenter. Bidragene til forskningen på dette området fra avdelingen har kommet fra såvel tidligere som nåværende ansatte og studenter. Således har en ved avdelingen bl.a. undersøkt: Lineære modeller, stikkprøvemodeller, informasjonsinnholdet i tilleggsobservasjoner, hukommelsegenskaper til tilfeldige prosesser og asymptotisk sammenligning av modeller.

Gustav Vigeland: Minnesmerke for Niels Henrik Abel. Plass i Slottsparken i Oslo, 1908. Foto: Ola Sæther.



Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet ved Universitetet i Oslo hadde i høstsemesteret 1983 3700 registrerte studenter – det høyeste tallet i historien. Også antallet ansatte – 786 – var på topp. Av de ansatte er 475 i vitenskapelige stillinger og arbeider som både lærere og forskere. I tillegg var det 176 som hadde arbeidsplass ved fakultetet, men som var lønnet av eksterne midler.

Her presenteres forskningen til de 337 som er fast ansatt i vitenskapelig stilling. Den enkelte omtaler kort hva han/hun arbeider med. Hvis det vekker interesse og det er behov for mer informasjon, så ta kontakt. Hensikten med denne boken er å spre opplysning om hva som foregår ved fakultetet og bedre kontakten til de nære omgivelser: byen og landet. Matematikk og naturvitenskap er internasjonale fag. Forskere ved fakultetet har kontakter over hele verden. Vi ønsker oss bedre kontakter i Norge slik at vi i sterkere grad kan engasjere oss i løsning av nasjonale oppgaver. Og som det vil fremgå av denne boken, er mulighetene mange – vi arbeider innen et vidt spektrum av fag til sjøs, på land og i luften – fra elementærpartikler over molekyler, gener til økosystemer og galakser.