

Årsrapport 2000

Annual report



Innhold

Contents

Styret	6	The Board of Directors
Regnskap	9	Income statement and Balance sheet
Forskningsresultat		
Sivile «spionsatellitter»	18	Civil «spy satellites»
Prognoser for elforbruk og -pris	20	Forecasts for electricity demand and prices
Hvor mange fisker er det i havet?	21	How many fishes?
Videoanalyse av tegnspråk	22	Video Analysis of Sign Language
Oljeledninger under lupen	23	Image Analysis of Pipelines
Modellering av strukturen i petroleumsreservoarer	24	Structural modelling of petroleum reservoirs
Bioinformatikk	26	Bioinformatics
Formelle språk og modeller	27	Formal languages and models
Evolusjonære Informasjonssystemer	28	Evolutionary Information Systems
Interaktivt demokrati	30	Interactive democracy
Spill over Internett - ikke bare en lek	32	Internet gaming – more than entertainment
Interaktiv multimedia overalt?	34	Interactive Multimedia Everywhere
Resultater fra SIP	36	Results from SIP
Data squashing	37	Data squashing
Bruk av Internett for reiseformål	38	The use of the Internet for travel-related purposes
Bankens optimale egenkapital	39	The Optimal Equity in Banks
Sikkerhetsprosjekter	40	Security projects
Organisasjon		
Presentasjon av forskergruppene	42	Organisation
Personalforhold	47	Personell
Publikasjoner	48	Publications
Deltagelse i utvalg, styrer og råd	54	Participation in committees, boards og councils

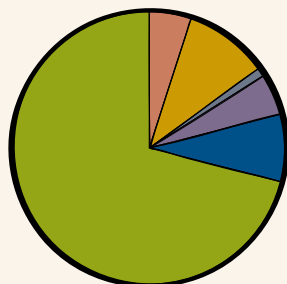


Nøkkeltall

Financial highlights

Bto. omsetning på 61,2 mill fordeles:

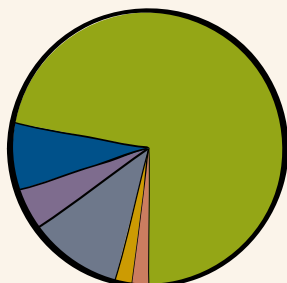
The revenue is distributed:



- Ordinære avskrivninger 5% *Depreciation*
- Andre driftskostnader 10% *General expenses*
- Nto finans 1% *Net financial*
- Årets resultat 5% *Net profit*
- Dir. eksterne prosjektkostnader 8% *Project expenses*
- Lønn og sosiale utgifter 71% *Salaries*

Markedsfordeling

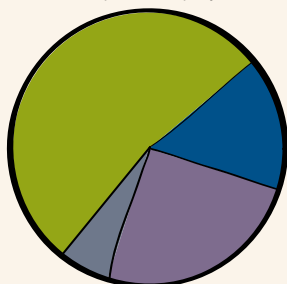
Markets



- Norsk oppdragsgivere 72% *Norwegian industry*
- Strategiske program Forskningsrådet 8% *Research Council*
- Grunnbevilgning 5% *Basic funding*
- Offentlig forvaltning 11% *Public sector*
- Øvrige utenlandske 2% *Other foreign*
- EU-Europeiske Union 2% *EU*

Gjeld og egenkapital

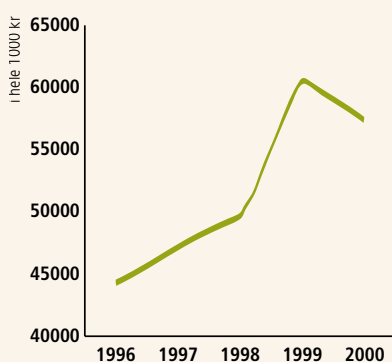
Debt and equity



- Fri egenkapital 53% *Retained earnings*
- Langsiktig gjeld 16% *Long-term debt*
- Kortsiktig gjeld 25% *Short-term debt*
- Innskutt egenkapital 6% *Contributed capital*

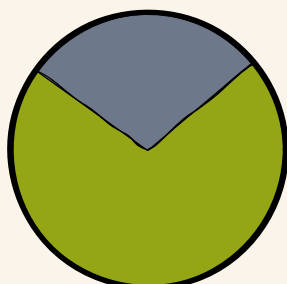
Nettoinntekter

Revenues



Eiendeler

Assets



- Anleggsmidler 29% *Fixed assets*
- Omløpsmidler 71% *Current assets*

Norsk Regnesentral

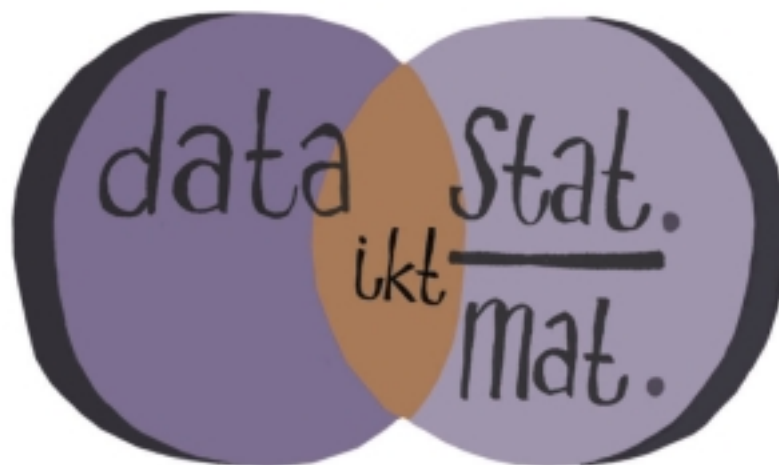
Norwegian Computing Center



Ole Henrik Ellestad, administrerende direktør.

Norsk Regnesentral (NR) er en uavhengig, privat stiftelse som utfører forsknings- og utviklingsoppdrag for industri, næringsliv og forvaltning. Instituttet har etablert og videreutviklet sin forskningskompetanse innenfor datateknologi og statistisk-matematisk analyse og modellering i samarbeid med Norges forskningsråd og sentrale kunder. Et tilbakeblikk viser at instituttet har levert sine oppdragsgivere anerkjente forsknings- og utviklingsresultater som brukes og synes i en internasjonal sammenheng.

Norsk Regnesentral (Norwegian Computing Center) is a private, independent, non-profit foundation, carrying out contract research and development for a broad range of industrial, commercial and public service organisations in the national as well as the international market. The basic knowledge platform is developed in co-operation with The Norwegian Research Council and with key customers. A review of activities demonstrates the leading-edge solutions implemented by customers over the years.



NR has nearly 50 researchers in the area of Internet technology and applications. Founded in our strength in object-oriented programming, we cover both basic methodology and applications. Contact us if you too are curious about the answers to the following questions.

How can complex distributed systems be handled by better architecture and server technology?

How can existing information best be presented on mobile devices as well as on PCs? How can multimedia, multichannel server technology be improved?

Can Internet gaming be more than just entertainment?

How can pedagogical principles be integrated into e-learning systems?

How can systems for both e-government and interactive democracy be developed?

Travel where you will, but how can Internet-based information systems optimise your decision-making?

How can IT security systems be improved?

The research institute has nearly 50 researchers with a broad foundation of methods within the fields of statistical-mathematical analysis, modelling and image analysis. This makes NR one of Europe's strongest institutes within applied statistics, covering a variety of interesting, modern methods and applications, providing answers to questions like:

How to satisfy the needs for search profiles and agents in the Internet information chaos?

How to perform optimum risk analyses and equity management?

How can advanced pattern recognition and other statistical methods contribute to bioinformatics and post-genome research?

How to improve prognosis for fish populations?

How can geostatistics contribute successfully to the modelling of petroleum reservoirs?

How can advanced image analysis be employed successfully within medicine, production control and satellite remote sensing?

How to handle huge datasets - what about using statistical data-mining techniques?

Most production and processing systems include handling of non-linear phenomena. How can modern statistical methods solve complex industrial steering and simulation problems?

Styrets beretning 2000

Report from the board of directors



Kari Brobekk, Oddvar Søråsen, Terje Sunde Johnsen (styrets leder), Ole Henrik Ellestad (adm. dir.), Eirik Næss-Ulseth, Arne Skorstad, Arve Larsen og Magne Fjeld.

For Norsk Regnesentral (NR) har 2000 vært et meget godt år økonomisk og med kunder som har vært tilfreds med våre prosjektresultater. Instituttets strategiske satsinger er solid posisjonert innen fremtidsrettede markedsområder som internettbasert teknologi og -anvendelse og en rekke former for statistisk behandling, analyse og modellering av store, komplekse datamengder der vi har et av Europas største anvendte statistikkmiljøer.

Oppdragsforskning

I 2000 ble 72% av NRs prosjekter finansiert av norsk næringsliv og 4% av offentlig forvaltning (eksklusiv Norges forskningsråd). Dette er på samme nivå som i 1999. Internasjonal virksomhet svarer til 4% av markedet. Reduksjon her skyldes at EUs 4. rammeprogram er avsluttet og at full aktivitet innenfor det 5. rammeprogrammet først etableres i 2001. Norges forskningsråd finansierte 20%, fordelt med 10% til grunnbevilgning og strategiske instituttprogrammer og 10% til sekretariatsarbeid for Norsk INFO2000 og Norsk PROMISE. I tillegg kommer direkte prosjektbevilgninger knyttet til finansiering av doktorgradsstudenter og enkelte mindre forskningsprosjekter. NR har en solid posisjon i markedet innenfor sine kompetanseområder, der de dominerende områdene er mobil IKT, multimedia, IT i forvaltningen, kunnskapsforvaltning, anvendt statistikk i en rekke sammenhenger, fjernmåling/bildebehandling og modellering av petroleumreservoarer.

Årsregnskap og økonomi

Årsregnskapet viser en bedre inntektsutvikling enn forutsatt ved inngangen til 2000. Gjennomføring av flere større prosjekter har bidratt positivt til resultatet, og den største positive endringen har skjedd på statistikk- og petroleumsområdet. Finansinntektene utviklet seg dårligere enn forutsatt. Driftskostnadene er på et nøkternt nivå.

Styret i instituttet bekrefter forutsetningene for fortsatt drift er tilstede, og at årsregnskapet er avlagt i tråd med denne forutsetningen. Styret er heller ikke kjent med forhold som har inntrådt etter regnskapsårets utgang og som er av betydning ved bedømmelse av virksomhetens regnskap. Av årets overskudd på 3,2 millioner kroner (10,6 millioner kroner i 1999) samt bruk av utviklingsfond på 4,3 millioner kroner, overføres 1,4 millioner kroner til driftsfondet som årets bidrag til vedlikehold av egenkapitalen og 6,1 millioner kroner til utviklingsfondet, som dermed utgjør ca 12,6 millioner kroner per 31.12.00. Instituttet har en god finansiell posisjon.

Arbeidsmiljø og personalforhold

NR er en kompetansebedrift der medarbeiderne er den viktigste ressursen. Det har vært høy etterspørsel etter kvalifisert personell også i 2000, og NRs planer om vekst blir kontinuerlig utfordret. Til tross for et konkurranseutsatt arbeidsmarked er rekrutteringen tilfredsstillende. Ved utgangen av 2000 var antall ansatte 99, med ytterligere 10 universitetsansatte i bistillinger. Ytterligere 9 forskere er ansatt og vil begynne tidlig i 2001. Arbeidsmiljøet ved NR er godt, sykefraværet var på 3.6%, og NRs virksomhet forurenser ikke det ytre miljø.

Kompetanse

NR har arbeidet med to strategiske instituttprogram som finansieres av Norges forskningsråd:

- 1) «Knowledge, Data and Decisions – Modern Statistics in Action», som løper over en femårsperiode frem til år 2003, med en total ramme på 14 millioner kroner, og
- 2) «Service Architecture and Service Channelling in the Personal and Professional Information Society» (channel S).

Sistnevnte program startet opp i 2000 og har en totalramme på 9 millioner kroner. Grunnbevilgningen på 3,2 millioner kroner fra Norges forskningsråd har bidratt til finansiering av metodeutvikling innenfor satsningsområdene, samt vitenskapelig publisering og spredning av forskningsresultater. I tillegg har NR benyttet 4,3 millioner kroner av eget utviklingsfond til å forsterke den strategiske satsingen.

Sentral beliggenhet i Gaustadbekkdalen i Oslo og samlokalisering med Institutt for informatikk og andre kompetansmiljøer både på Universitetet i Oslo og Forskningsparken, gir Norsk Regnesentral gode muligheter for strategisk samarbeid innenfor våre sentrale fagområder. NRs FoU-virksomhet nyter godt av vekselvirkningen med det akademiske nærmiljøet der professorer også har delstilling ved NR, og NR bidrar med sin spisskompetanse til Universitetets utdannelses- og veiledningstilbud. Det arbeides aktivt for å videreutvikle samarbeidet.

Utsiktene fremover

Til tross for nedgang i IT-aksjemarkedet og mindre kapitaltilgang i «ventureselskaper» går NR inn i 2001 med en prosjektdekning på ca 75%. Dette er en markant forbedring fra tidligere år. Næringsliv og forvaltning uttrykker stor interesse for våre virksomhetsområder, og NR synes i større grad å få omsatt kompetansen, ideene og kreativiteten i målrettet oppdragsforskning i Norge og internasjonalt.

Nye IKT-løsninger utviklet i et meget hurtig tempo skaper store utfordringer og øker ambisjonene i bedrifter og offentlige institusjoner i Norge og internasjonalt. NRs kompetanseprofil er godt tilpasset aktuelle nettverksbaserte systemer knyttet til mobile løsninger, læring, data-, tekst- og multimediaforedling, kunnskapsforvaltning, IT i forvaltningen, elektronisk handel og sikkerhet. NRs basisteknologier innenfor systemarkitekturer, server- og språkteknologier, konseptuelle studier og brukerundersøkelser står sentralt i de nevnte anvendelsene. Statistisk-matematisk analyse og modellering samt fjernmåling/bildebehandling har et meget godt etablert marked innenfor modellering av naturressurser bl.a. petroleumreservoarer, fiskebestand og kartrelatert informasjonsbearbeiding. Med de store datamengder som samles inn og utvikling av nye metoder har vi en sterk økning i etterspørslen av våre tjenester innen økonomi, finans og forsikring og til dels innen industriproduksjon og logistikk. Strategiske programmer fra Norges forskningsråd og NRs eget utviklingsfond stimulerer til videre satsing.

NRs fagkompetanse og virksomhet har et betydelig internasjonalt potensiale. Vår internasjonale virksomhet er nå rettet mot sterk deltakelse i EUs 5. rammeprogram og et større oppdragsvolum for utenlandske bedrifter. NR deltar i 7 konsortier under EUs 5. ramme-program og har også flere søknader til behandling. Alle prosjekt-initiativene er knyttet til våre strategisk viktige satsingsområder.

Instituttet vil utvikle sin posisjon som ledende miljø for internet-teknologi og -anvendelser, utvalgte deler av programvareutvikling, statistisk-matematisk analyse og modellering samt fjernmåling/bilde-analyse. Dette representerer generisk kompetanse som kan anvendes til å løse en rekke forskjellige problemstillinger i ulike bransjer. NR har en spesielt sterk posisjon på problemstillinger som krever kompetanse innenfor både databehandling og statistikk, for eksempel intelligente agenter, søkemotorer, utnyttelse av satellittinformasjon og bearbeiding av store datamengder.

NR har et godt grunnlag for å videreutvikle sin virksomhet på et høyt internasjonalt nivå. NRs viktigste produktkategorier internasjonalt vil være skreddersydde metoder, modeller, teknikker og verktøy som har klar karakter av å være nyvinninger, eller analyser som bringer innsikt.

Applied research

The financial and project results in year 2000 were very good. 72% of the projects at the Norwegian Computing Center (NR) were financed by industry and commerce and 4% by the public sector. The Research Council of Norway financed 20% of R&D. International activities (4%) will, in the future, be boosted by full participation in the EU's 5th Framework Programme and by direct projects for clients.

Finance

The income statement shows a far stronger financial position than expected. The field of statistics has expanded significantly. The net profit is 3.2 million NOK. Internal funding will channel 60% of the net profit to the financing of carefully selected strategic R&D projects.

Personnel

NR considers its employees to be its most valuable asset. Although facing strong competition in the IT market, the researchers NR has recruited are of a high standard. At the beginning of 2001, the Institute will comprise 110 employees including adjunct university professors.

Market

NR has a strong market position. We have made successful efforts to apply our generic expertise in applied statistics within different areas, such as finance/insurance, price prognosis, data mining of large data sets, remote sensing/image analysis, geostatistical simulations of petroleum reservoirs, resource estimation and environmental pollution.

Within information and communications technology, the major areas have been mobile applications, multimedia and interactive media, e-learning, knowledge management, e-government, e-commerce and security, based on the following technologies: system architecture and design, server, internet, object oriented programming and languages.

Academic links

NR is situated close to and works in close collaboration with the University of Oslo and several other research institutions. With regard to R&D, this allows NR to be both a creator of, and a mediator between, basic research and industrial applications. Furthermore, NR also devotes resources to academic education and the supervision of students.

Oslo, 12. mars 2001



Terje Sunde Johnsen

Styrets formann



Eirik Næss-Ulseth

Nestleder



Kari Brobekk



Magne Fjell



Oddvar Søråsen



Arve Larsen



Arne Skorstad



Ole Henrik Ellestad

Adm. dir.

Resultatregnskap

Income statement

	Note	2000	1999	
DRIFTSINTEKTER	5	61 221 762	62 508 603	Revenues
DRIFTSKOSTNADER				Operating expenses
Dir.eksterne prosjektkostnader		4 980 393	4 284 965	Project expenses
Lønn og sosiale utgifter	3 og 6	44 303 277	41 075 105	Salaries
Ordinære avskrivninger		2 989 090	2 499 616	Depreciation
Andre driftskostnader		6 035 840	5 892 356	General expenses
DRIFTSKOSTNADER		58 308 600	53 752 042	Total operating expenses
DRIFTSRESULTAT		2 913 162	8 756 561	Income from operations
FINANSPOSTER				Financial income/expenses
Finansinntekter		999 082	2 554 986	Interest, income
Finanskostnader		-686 899	-714 093	Interest, expenses
SUM FINANSPOSTER		312 183	1 840 893	Net interest
ÅRETS RESULTAT		3 225 345	10 597 454	Net profit
DISPOSISJONER	9			
Til driftsfond		1 425 345	2 000 000	Balance brought forward
Til utviklingsfond		6 096 499	8 767 802	Research fund
Fra utviklingsfond		-4 296 499	-170 348	Research fund
SUM		3 225 345	10 597 454	Total

Balanse

Balance sheet

	Note	2000	1999	
EIENDELER				Assets
ANLEGGSMIDLER				Operational assets
VARIGE DRIFTSMIDLER				
Bygning	2 og 4	13 540 500	13 828 500	Property
Driftsløsøre, inventar, maskiner o.l.	2	4 344 977	4 384 522	Operational assets
SUM VARIGE DRIFTSMIDLER		17 885 477	18 213 022	Total operational assets
FINANSIELLE ANLEGGSMIDLER				
Aksjer m.v.		5 100	5 100	Shares
Pensjonsmidler, netto	3	2 763 138	2 717 000	Pension reserve
SUM FINANSIELLE ANLEGGSMIDLER		2 768 238	2 722 100	Total financial assets
SUM ANLEGGSMIDLER		20 653 715	20 935 122	Total operational assets
OMLØPSMIDLER				Current Assets
FORDRINGER				
Kundefordringer	11	10 058 931	3 785 326	Accounts receivable
Oppdrag i arbeid	7	6 853 000	10 592 000	Work in progress
SUM FORDRINGER		16 911 931	14 377 326	
INVESTERINGER				
Andre investeringer	8	21 257 211	6 570 791	Other investments
SUM INVESTERINGER		21 257 211	6 570 791	
BANKINNSKUDD	10	11 477 716	20 470 075	Bank, postgiro
SUM OMLØPSMIDLER		49 646 858	41 418 192	Total current assets
SUM EIENDELER		70 300 573	62 353 314	Total assets

	Note	2000	1999	
EGENKAPITAL OG GJELD				Debt and equity
EGENKAPITAL				Owners' equity
INNSKUTT EGENKAPITAL				
Grunnkapital		4 000 000	4 000 000	Contributed capital
SUM INNSKUTT EGENKAPITAL		4 000 000	4 000 000	
OPPTJENT EGENKAPITAL				
Annen egenkapital	9	25 001 171	23 575 826	Retained earnings
Utviklingsfond	9 og 12	12 565 060	10 765 060	Development fund
SUM OPPTJENT EGENKAPITAL		37 566 231	34 340 886	
SUM EGENKAPITAL	9	41 566 231	38 340 886	Total owners' equity
GJELD				Debt
ANNEN LANGSIKTIG GJELD				Long - term liabilities
Annen langsiktig gjeld	4	11 033 853	12 197 925	Long - term liabilities
SUM ANNEN LANGSIKTIG GJELD		11 033 853	12 197 925	Long - term liabilities
KORTSIKTIG GJELD				Current liabilities
Leverandørgjeld		855 943	1 844 373	Accounts payable
Skyldige offentlige avgifter/skatter		2 733 988	3 390 281	Accrued expenses and taxes
A konto-prosjekter		8 378 000	2 244 000	Advance payments
Annen kortsiktig gjeld		5 732 558	4 335 849	Other current liabilities
SUM KORTSIKTIG GJELD		17 700 489	11 814 503	Total current liabilities
SUM GJELD		28 734 342	24 012 428	Total debt
SUM GJELD OG EGENKAPITAL		70 300 573	62 353 314	Total debt and equity

Oslo, 31. desember 2000

Oslo, 12. mars 2001



Terje Sunde Johnsen
Styrets formann



Eirik Næss-Ulseth
Nestleder



Kari Brobekk



Magne Fjeld



Oddvar Søråsen



Arve Larsen



Arne Skorstad



Ole Henrik Ellestad

Adm. dir.

Kontantstrømoppstilling

Cash flow analysis

	2000	1999	
KONTANTSTRØM FRA OPERASJONELLE AKTIVITETER			Cash flow from operations
Årets resultat	3 225 345	10 597 431	Net profit
Ordinære avskrivninger	2 989 090	2 499 616	Depreciations
Endring i utestående fordringer	-6 273 605	1 595 256	Changes in accounts receivable
Endring i oppdrag i arbeid	3 739 000	-471 000	Changes in work in progress
Endring i kortsiktig gjeld	5 885 986	1 137 744	Changes in accounts payable
Netto kontantstrøm fra operasjonelle aktiviteter	9 565 816	15 359 047	Net cash flow from operations
KONTANTSTRØM FRA ANDRE AKTIVITETER			Cash flow from other activities
Salg av driftsmidler	-30 385	0	Sale of equipment
Endring i langsiktig gjeld	-1 164 072	-1 103 388	Changes in long-term liabilities
Endring i pensjonsmidler	46 138	-827 236	Changes in operational assets
Endring i langsiktige fordringer	0	0	Changes in long-term receivables
Utbetaling ved kjøp av driftsmidler	-2 723 436	-2 358 837	Investments
Netto kontantstrøm fra andre aktiviteter	-3 871 755	-4 289 461	Net cash flow from other activities
NETTO ENDRING I KONTANTER OG FOND	5 694 061	11 069 586	Net changes in cash flow
KONTANTBEHOLDNING 1/1	27 040 865	15 971 279	Cash 1/1
KONTANTBEHOLDNING 31/12	32 734 926	27 040 865	Cash 31/12

Noter til regnskapet

Note 1 – Regnskapsprinsipper

Årsregnskapet er satt opp i samsvar med regnskapsloven 1998. Det er utarbeidet etter norske regnskapsstandarder.

Hovedregel for vurdering og klassifisering av eiendeler og gjeld

Eiendeler bestemt til varig eie eller bruk er klassifisert som anleggsmidler. Andre eiendeler er klassifisert som omløpsmidler. Fordringer som skal tilbakebetales innen et år er uansett klassifisert som omløpsmidler. Ved klassifisering av kortsiktig og langsiktig gjeld er analoge kriterier lagt til grunn.

Anleggsmidler vurderes til anskaffelseskost, men nedskrives til virkelig verdi når verdifallet forventes ikke å være forbigående. Anleggsmidler med begrenset økonomisk levetid avskrives planmessig. Langsiktig gjeld balanseføres til nominelt mottatt beløp på etableringstidspunktet. Langsiktig gjeld oppskrives ikke til virkelig verdi som følge av renteendring.

Omløpsmidler vurderes til laveste av anskaffelseskost og virkelig verdi. Kortsiktig gjeld balanseføres til nominelt mottatt beløp på etableringstidspunktet. Kortsiktig gjeld oppskrives ikke til virkelig verdi som følge av renteendring.

Enkelte poster er vurdert etter andre regler og redegjøres for nedenfor

Varige driftsmidler

Varige driftsmidler avskrives over forventet økonomisk levetid. Avskrivningene er fordelt lineært over antatt økonomisk levetid.

Oppdrag i arbeid

Oppdrag i arbeid vurderes etter løpende avregnings metode. For prosjekter som antas å gi tap, kostnadsføres hele det beregnede tapet umiddelbart.

Fordringer

Kundefordringer og andre fordringer oppføres til pålydende etter fradrag for avsetning til forventet tap. Avsetning til tap gjøres på grunnlag av en individuell vurdering av de enkelte fordringene. I tillegg gjøres det for øvrige kundefordringer, om nødvendig, en uspesifisert avsetning for å dekke antatt tap.

Pensjoner

Ved regnskapsføring av pensjon er lineær opptjeningsprofil og forventet sluttlønn som opptjeningsgrunnlag lagt til grunn. Estimatavik og planendringer amortiseres over forventet gjenværende opptjeningsperiode. Arbeidsgiveravgift er inkludert i tallene.

Skatter

Stiftelsen er ikke skattepliktig.

Offentlige tilskudd

Instituttet mottar offentlige tilskudd i form av grunnbevilgning fra Norges Forskningsråd.

Note 2 - Driftsmidler

	Bygg	Transport-midler	Inventar	EDB-utstyr	Sum
Kostpris 1/1	14.404.594	199.872	2.225.184	10.936.653	27.766.303
Tilgang			16.800	2.706.636	2.723.436
Avgang				549.406	549.406
Kostpris 31/12	14.404.594	199.872	2.241.987	13.093.883	29.940.333
Akk.avskr.	864.094	136.024	1.816.794	9.237.944	12.054.856
Bokført verdi 31/12	13.540.500	63.848	425.190	3.855.939	17.885.477
Ordinære avskrivninger	288.000	33.312	57.800	2.609.978	2.989.090
Avskrivning i %	2%	20 - 30%	10%	33%	

Note 3 - Pensjonskostnader, -midler og -forpliktelser

Selskapet har pensjonsordninger som omfatter i alt 89 personer. Ordningene gir rett til definerte fremtidige ytelser. Disse er i hovedsak avhengig av antall opptjeningsår, lønnsnivå ved oppnådd pensjonsalder og størrelsen på ytelsene fra folketrygden. Den kollektive pensjonsavtalen er finansiert ved fondsoppbygning organisert i et forsikringselskap.

	2000	1999
Nåverdi av årets pensjonsopptjening	2.516.460	2.113.451
Rentekostnad av pensjonsforpliktelsen	737.714	509.456
Avkastning på pensjonsmidler	1.160.869	863.614
Netto pensjonskostnad	2.093.305	1.769.293
	31/12-00	31/12-99
Beregnete pensjonsforpliktelser	13.757.054	9.561.830
Pensjonsmidler (til markedsverdi)	16.520.192	12.278.830
Netto pensjonsforpliktelser	2.763.138	2.717.000

Økonomiske forutsetninger:

	2000	1999
Diskonteringsrente	7%	7%
Forventet lønnsregulering/G-regulering	3%	3%
Forventet regulering av pensjoner under utbetaling	3%	2,5%
Forventet avkastning på fondsmidler	8%	7%

Som aktuariemessige forutsetninger for demografiske faktorer og avgang er lagt til grunn vanlig benyttede forutsetninger innenfor forsikring.

Note 4 - Pantstillelser m.v.

NR har i dag en leieavtale med Norges Forskningsråd om leie av lokaler i Informatikkbygget. I følge avtalen tilfaller lokalene NR ved avtaleperiodens utløp i år 2008.

Note 5 - Driftsinntekter

Instituttets driftsinntekter fordeler seg slik:

	2000	1999
Markedsfordeling:		
Offentlig forvaltning	2.029.562	4.058.493
NFR - Norges Forskningsråd	12.356.958	10.821.000
EU - Europeiske Union	1.293.958	2.749.198
Øvrige innenlandske	44.340.079	43.772.010
Øvrige utenlandske	1.202.163	1.107.902
Sum	61.221.762	62.508.603

Note 6 - Lønnskostnader, antall ansatte, godtgjørelser mv.

Lønnskostnader	2000	1999
Lønninger	34.810.178	31.791.168
Folketrygdavgift	5.209.390	4.934.469
Pensjonskostnader	1.743.050	2.217.802
Andre ytelser	2.540.659	2.131.666
Sum	44.303.277	41.075.105

Gjennomsnittlig antall ansatte 95 91

Ytelser til ledende personer	Daglig leder	Styre
Lønn	806.289	162.000
Pensjonsutgifter	40.506	
Annen godtgjørelse	49.905	

Revisor

Utbetalt honorar for revisjon utgjør 70.000

Utbetalt til revisor for andre tjenester 14.000

Note 7 - Oppdrag i arbeid

Oppdrag i arbeid er vurdert til salgsverdi redusert med kr. 250.000,- for eventuelle tap på prosjektene.

Note 8 – Andre investeringer

Instituttet har plassert deler av sin overskuddslikviditet i fond. Midlene er fordelt på aksjefond, obligasjonsfond og pengemarkedsfond.

Note 9 – Egenkapital

	Grunn- kapital	Annen egenkapital	Utviklings- fond	Sum egenkapital
Egenkapital 31/12-99	4.000.000	23.575.826	10.765.060	38.340.886
Årets resultat		3.225.345		3.225.345
Overført til utviklingsfond		- 6.096.499	6.096.499	
Overført fra utviklingsfond		4.296.499	- 4.296.499	
Egenkapital 31/12-00	4.000.000	25.001.171	12.565.060	41.566.231

Note 10 – Bundne midler

Av innstående i bank er kr 2.248.849 bundne midler vedrørende skyldig skattetrekk.

Note 11 – Tap på krav

Til tap på krav er avsatt en bloc kr 260.000,-

Note 12 - Utviklingsfond

Benyttes i faglige/strategiske utviklingsprosjekter.

Årets endring er i samsvar med styrevedtak.

Revisjonsberetning

Auditor's report

Til styret i Stiftelsen Norsk Regnesentral

Vi har revidert årsregnskapet for Stiftelsen Norsk Regnesentral for regnskapsåret 2000, som viser et årsoverskudd på 3.225.345,-. Vi har også revidert opplysningene i årsberetningen om årsregnskapet, forutsetningen om fortsatt drift og forslaget til anvendelse av overskuddet. Årsregnskapet består av resultatregnskap, balanse, kontantstrømoppstilling og noteopplysninger. Årsregnskapet og årsberetningen er avgitt av stiftelsens styre og daglig leder. Vår oppgave er å uttale oss om årsregnskapet, årsberetningen og øvrige forhold i henhold til revisorlovens krav.

Vi har utført revisjonen i samsvar med revisorloven og god revisjonsskikk. God revisjonsskikk krever at vi planlegger og utfører revisjonen for å oppnå betryggende sikkerhet for at årsregnskapet ikke inneholder vesentlig feilinformasjon. Revisjon omfatter kontroll av utvalgte deler av materialet som underbygger informasjon i årsregnskapet, vurdering av de benyttede regnskapsprinsipper og vesentlige regnskapsestimater, samt vurdering av innholdet i og presentasjonen av årsregnskapet. I den grad det følger av god revisjonsskikk, omfatter revisjon også en gjennomgåelse av stiftelsens formuesforvaltning, regnskap og interne kontrollsystemer. Vi mener at vår revisjon gir et betryggende grunnlag for vår uttalelse.

Vi mener at

- årsregnskapet er avgitt i samsvar med lov og forskrifter og gir et uttrykk for selskapets økonomiske stilling 31. desember 2000, og for resultatet og kontantstrømmene i regnskapsåret i overensstemmelse med god regnskapsskikk
- ledelsen har oppfylt sin plikt til å sørge for ordentlig og oversiktlig registrering og dokumentasjon av regnskapsopplysninger i samsvar med god regnskapsskikk
- opplysningene i årsberetningen om årsregnskapet, forutsetningen om fortsatt drift og forslaget til anvendelse av overskuddet i samsvar med lov og forskrifter og at opplysningene er konsistente med årsregnskapet.

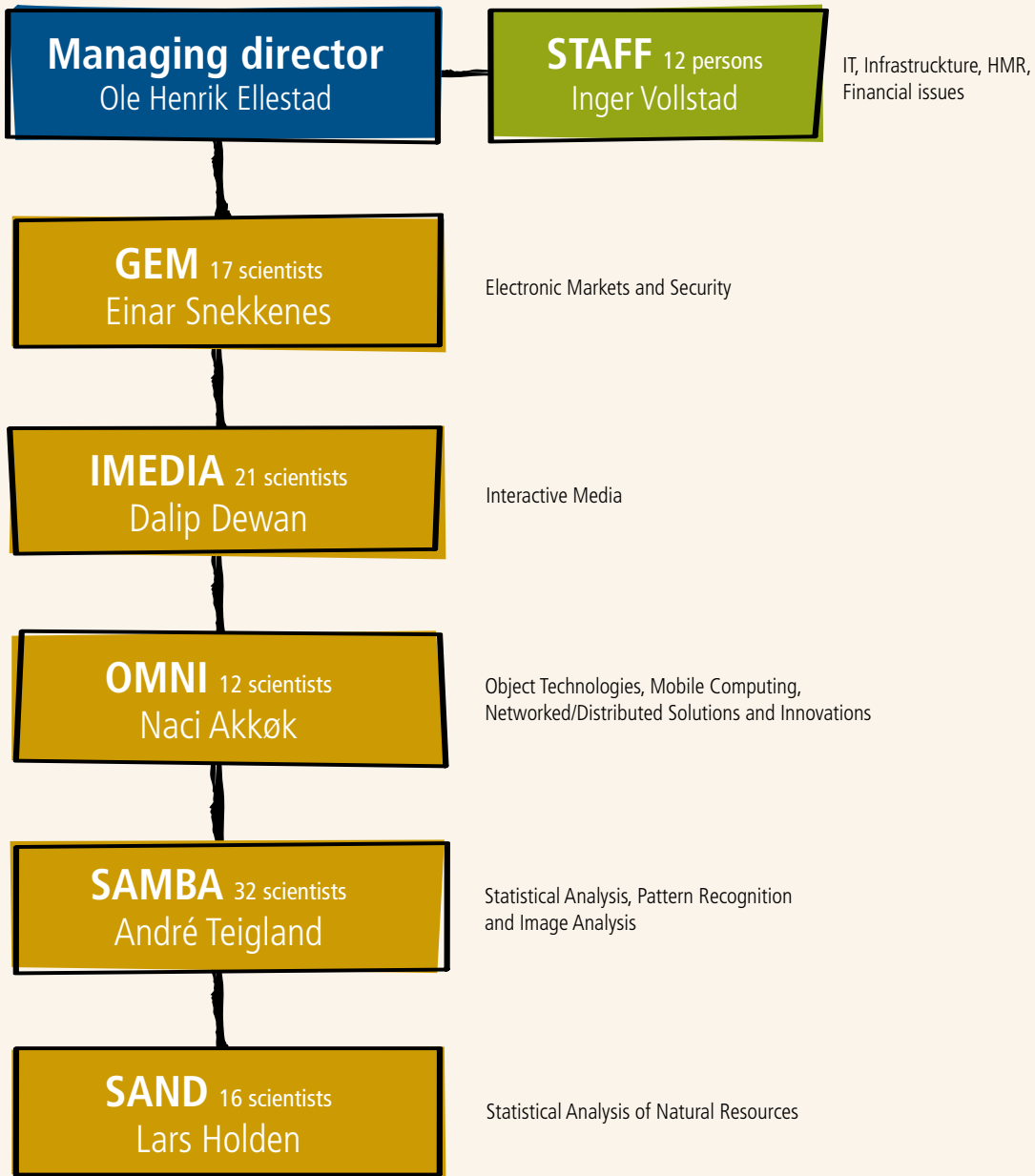
Oslo, 12. mars 2001



Erik A. Bell

Statsautorisert revisor
Lundes revisjonskontor DA

Norsk Regnesentral



Sivile «spionsatellitter»

Civil «spy satellites»

Sivile «spionsatellitter» vil revolusjonere kartverden

Selv om den første satellitten begynte å ta bilder av været allerede i 1960, har det tatt lang tid før man begynte å ta bilder med virkelig høy oppløsning – det vil si for sivile formål. Verdens supermakter var svært så tidlig ute med å kunne ta svært detaljerte bilder fra satellitter. Men denne teknologien har vært forbeholdt militære myndigheter. Politiske myndigheter har ikke ønsket at sivile skulle ha mulighet til å ta bilder på tvers av landegrenser som kan avsløre det meste.

Men da supermakten Sovjetunionen brøt sammen, førte påtrykket fra industrien til at amerikanske myndigheter strakk seg relativt langt. Man tillot satellitter å ta bilder med en oppløsning på opptil 1 meter til sivile formål. Den amerikanske romfartsindustrien kastet seg grådig over denne muligheten til å erobre nye markeder. Flere familier av satellitter med høyoppløsningssensorer har vært og er under utvikling. I alt er fem satellitter blitt skutt opp. Imidlertid har mange tekniske uhell forfulgt den nye generasjonen av satellitter, og bare to av dem klarte å komme opp i bane og holde seg i live der. Den mest berømte av dem er Ikonos 1, som opereres av Space Imaging. Den tar sort/hvitt-bilder med 1 meters oppløsning og har fire fargekanaler i synlig og nærinfrarødt lys med 4 meters oppløsning. Ved hjelp av avanserte algoritmer kan farge og svart/hvitt-bilder smeltes sammen til fargebilder som er nesten like gode som om de skulle ha vært tatt med 1 meters oppløsning.

Hvorfor denne satsingen på høyoppløsningssatellitter? Den viktigste årsaken er at man ønsker å modernisere flyfotomarkedet. Hovedgrunnlaget for nesten all kartkonstruksjon i dag er flyfoto. Å lage et kart fra stereo flyfoto representerer et omfattende manuelt arbeid. Store romfartsbedrifter ønsker å overta store deler av dette markedet (antydningvis 40% i USA) ved å levere digitale bilder i kartgeometri. Med digitale bilder kan man forenkle kartproduksjonsprosessen, men fortsatt er det mennesker som må stå for den vesentlige delen av kartkonstruksjonen.

NRs avdeling SAMBA har lenge hatt interesse for å utvikle avanserte digitale analysemetoder som langt på vei kan erstatte mennesket i kartkonstruksjonen. For over ti år siden viste NR, gjennom et samarbeidsprosjekt med Statens kartverk, at nye veier kunne gjenkjennes i satellittbilder med bare 20 meters oppløsning. Med bilder som har en oppløsning på 1 meter, vil det med rimelig stor nøyaktighet være mulig å gjenkjenne bygninger og annen infrastruktur i byer, og dermed lage bykart nesten automatisk. Men omfattende forskning og utvikling av mønstergjenkjenningsskemaer trengs for å komme dit. Med høyoppløsningssatellittenes inntog satser NR fremover på å utvikle slike algoritmer. Det er et gigantisk potensiale for mer effektiv kartkonstruksjon på verdensbasis. Det gjelder ikke bare å oppnå mindre manuelt arbeid, men ikke minst muligheten til å revidere kart oftere. I dag er det ikke uvanlig at det tar 10-20 år før et kart revideres. I løpet av en slik periode vil det ha skjedd store endringer i en by. I første rekke håper vi norske kartleggingsbedrifter- og organisasjoner vil fatte interesse for mulighetene.



Bildet viser et utsnitt fra Oslo sentrum slik resultatet kan komme til å se ut etter at en mønstergjenkjenningsskema har funnet kantene på en bygning. Her ser vi den gamle universitetsbygningen.

This picture from the centre of Oslo demonstrates how the borders of the old university building have been found by using a pattern recognition algorithm.

Civil «spy satellites» will revolutionise mapping

Even though the first satellite began taking pictures of the weather as long ago as in 1960, it took a long time before it became possible to acquire satellite images with really high resolution, at least for civil purposes. The superpowers were capable from an early stage of taking from satellites pictures that offered a high degree of detail. However, this technology was reserved for the military authorities. The political authorities did not want to give civilians the facility of acquiring pictures able to disclose virtually everything, and across country borders.

But when the Soviet Union collapsed, American authorities made significant concessions, under pressure from the industry. Satellites were then permitted to acquire images with resolutions of up to 1m for civil purposes. The American space industry greedily grasped the opportunity to conquer new markets. Several families of satellites with very-high-resolution sensors have been, and are still being, developed. Altogether five satellites have been launched. However, many technical incidents have dogged the new generation of satellites, and only two of them have managed to get into orbit and stay operational. The most well-known is Ikonos 1, operated by Space Imaging. It acquires black-and-white images of 1m resolution, and has four 4-metre resolution colour channels in the visual and near infrared part of the spectrum. Using advanced algorithms, colour and black-and-white images can be merged to create colour images that are almost as good as if they had true 1m resolution.

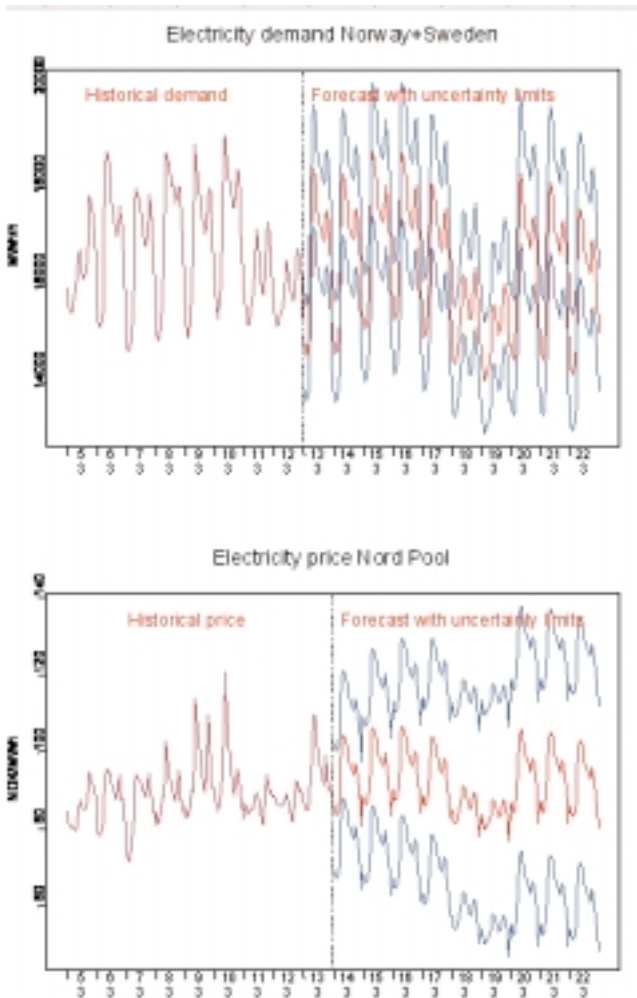
Why this tremendous interest in high-resolution satellites? The most important reason is that it permits the «modernisation» of the aerial photography market. The basis for almost all map construction today is aerial photography. The creation of a map from stereo aerial photographs represents a significant manual labour. Major players in the space industry are looking to acquire important market shares (up to 40% in the USA) by delivering digital images with map geometry. With digital imaging, the map production process can be simplified, although human operators still have to undertake most of the work.



NR's department SAMBA has, for a long time, been interested in developing advanced digital analysis methods, which can, to a large extent, replace human intervention in map construction. More than 10 years ago NR showed, through a collaboration project with The Norwegian Mapping Authority, that new roads could be recognised in satellite images of only 20m resolution. With images of 1m resolution, it will be possible to recognise, with a high degree of accuracy, buildings and other infrastructure in cities, and to create city maps almost automatically. Extensive research and development of pattern recognition algorithms will, however, be needed to achieve this. With the arrival of very-high-resolution satellites, NR has made the development of such algorithms an important goal. There is an enormous potential for more efficient map production on a global scale. Today it is not unusual for 10-20 years to pass between map revisions. Over such a period, large changes will have taken place in a city. As a first step, we hope to interest Norwegian mapping companies and organisations in the new possibilities.

Prognoser for elforbruk og -pris

Forecasts for electricity demand and prices



Figurene viser prognosene som ble laget om morgenen 13.3.2000.
The figures show the forecasts made on the morning of 13th March 2000.

Norsk Regnesentral ved SAMBA har i mange år arbeidet med å lage prognosemodeller for det nordiske og det britiske energimarkedet, i nært samarbeid med Norsk Hydro Energi. En problemstilling er å lage kortsiktige prognoser for elektrisitetsforbruket i Norge og Sverige med tilhørende priser på den nordiske kraftbørsen Nord Pool.

Nord Pool omsetter kontrakter for levering av elektrisitet neste døgn. Hver formiddag fastsettes en egen pris for hver enkelt time i det kommende døgnet. Typisk er prisene høyest for de timene hvor det forventes et høyt forbruk av elektrisitet. Dette gjør at prisen vanligvis er høyere om dagen enn om natten, høyere mandag til fredag enn i helgen og høy når det er kaldt. For å kunne handle effektivt på børsen har aktørene behov for prisprognoser før prisen fastsettes på børsen.

SAMBA har laget en kortsiktig prognosemodell basert på ikke-lineære regresjonsmetoder som nevrale nett og generaliserte additive modeller. Modellen brukes daglig av Norsk Hydro Energi til å beregne prognoser for forbruk og pris på timebasis de nærmeste ti døgn. Prognosene er basert på tidligere observasjoner av pris, forbruk i Norge og Sverige og temperaturer i ti norske og svenske byer, samt temperaturprognoser for de samme byene.

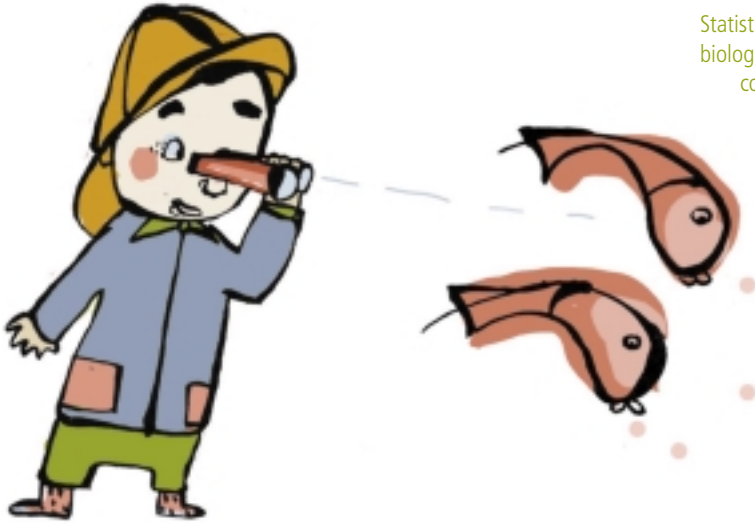
Since 1994, research department SAMBA at Norsk Regnesentral has been developing forecasting models for the Nordic and the British energy markets, in close co-operation with Norsk Hydro Energy. An important problem to solve is that of making short-term forecasts for electricity demand in Norway and Sweden, with corresponding prices at the Nordic electricity exchange, Nord Pool.

Contracts for delivery of electricity on the next day are traded on the spot market. Each day the prices for the following day are fixed, with a separate price for each hour. Typically prices are high when electricity demand is expected to be high. So the prices are usually higher during the day than at night, higher on weekdays than at weekends, and higher when it is cold. Optimal trading demands precise forecasts of electricity prices.

NR has created a short-term forecasting model based on non-linear regression techniques, such as neural networks and generalised additive models. The model is used daily by Norsk Hydro Energy to calculate forecasts for demand and prices on an hourly basis for the next 10 days. The forecasts are based on historical observations of prices, demand in Norway and Sweden and temperatures in 10 Norwegian and Swedish cities, as well as temperature forecasts for the same cities.

Hvor mange fisker er det i havet?

How many fishes?



Statistiske metoder spiller en viktig rolle også i marin sektor. Marin-biologiske systemer beskrives ofte best ved modeller som kan kvantifisere usikre størrelser. Målinger av ressurser i havet er ofte svært usikre, og kvantifisering av denne usikkerheten er av stor betydning for ressursforvaltning etter føre-var-prinsippet. Foringsstrategier og behandlingsopplegg for oppdrettsfisk kan effektiviseres ved bruk av statistiske metoder for forsøksplanlegging. Dette er hovedfokus i et pågående samarbeid mellom Fiskeriforskning AS og NRs forskningsavdeling SAMBA.

Tidligere ble anslag av fiskebestanders størrelse beregnet fra fangststatistikk og tilbakeberegning fra observert alderssammensetning i fangstene. Etter hvert har bruk av data fra dedikerte forskningstokt blitt vanlig. Ved å kombinere biologiske og akustiske data fra slike forskningstokt kan man forbedre målene for relativ bestandsutvikling og dermed kalibrere bestandsanslagene. Selv om dette kan gi innsikt i historisk bestandsutvikling, er denne metoden til liten hjelp i å fremskrive bestandsutviklingen. Sammen med Havforskningsinstituttet arbeider Norsk Regnesentral med å utvikle en metodikk for å måle absolutte bestandsnivåer for fiskebestander. Måling av fiskebestand er svært komplisert og involverer beskrivelse av fiskeadferd i forhold til sensorer, fartøyunnvikelse, døgn- og dybdevariabilitet. Hovedutfordringen for NR er å kvantifisere usikkerheten i disse målingene og beskrive hvordan usikkerheten forplanter seg frem til anbefalte kvotestørrelser.

Også en kvantitativ forståelse av fiskebestandenes iboende dynamikk er av betydning for å beskrive nåværende og fremtidig bestandsutvikling. Hierarkiske statistiske modeller og metoder for datamaskinsimulering er viktige hjelpemidler for å beskrive slike dynamiske systemer observert med usikre data. Dette er tema for et samarbeid med Biologisk institutt ved Universitetet i Oslo, NTNU, og Havforskningsinstituttets forskningsstasjon i Flødevigen.

Statistical methodology plays an important role in the marine sector. Marine biological systems are often best described through models with major random components. Measurements of resources below the surface of the sea are notoriously uncertain, and the quantification of such uncertainty may be important for the precautionary management of these resources. Furthermore, feeding strategies and various treatment strategies in the fish farming business may be analysed and optimised using statistical methods for experimental design, thereby allowing great savings at the production end. This is the subject of study for an ongoing collaboration between Fiskeriforskning AS and NR.

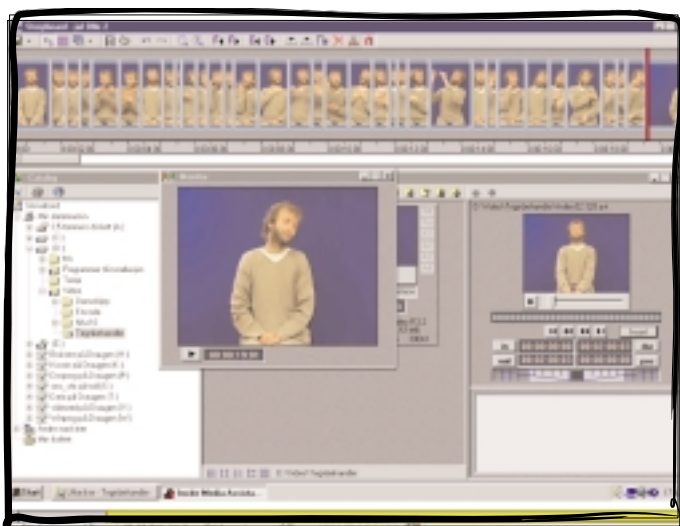
Traditional methods for the estimation of fish stock abundance rely on fisheries statistics and back-calculation (virtual population analysis) from observed age compositions. More recently, research surveys of combined acoustic and biological sampling have been used to provide indices of stock sizes, to tune the abundance estimates. Although this method may give an indication of previous developments of stock size, it appears to be unable to provide early warnings of decreased stock size for management purposes. Techniques for measuring absolute stock levels are therefore needed. In collaboration with the Institute of Marine Research, NR is working on advancing measurement technology towards the absolute abundance estimation of fish. Fish measurements are extremely complex, involving active behaviour in relation to the sensors and survey vessels, as well as varying acoustic properties as functions of depth, time of day, and fish condition. Both mean levels and variance are important and difficult to assess. The main challenge for NR is to quantify the uncertainty in these measurements, and to assist in propagating the uncertainty through assessment methods in order to improve management decisions.

To estimate the current size of the stocks and make predictions into the future, a quantitative understanding of the population dynamics is important. It is also essential to model the variability in the data, whether collected in systematic surveys, in capture-recapture campaigns or by other means. Here, hierarchical statistical models and simulation-based inference are important tools. In collaboration with the Department of Biology at the University of Oslo, NTNU and the Institute of Marine Research - Flødevigen Research Station, we are studying the dynamics of coastal cod in the Skagerrak, to understand and quantify important ecological and biological aspects, such as recruitment, incidental and fishing mortality, competition and response to various environmental conditions.



Videoanalyse av tegnspråk

Video Analysis of Sign Language



Møller kompetansesenter

I mange land, deriblant Norge, er tegnspråk definert som førstespråket for døve. Tegnspråk har ingen generell skriftlig form, og dokumenter produseres derfor i form av levende video på videokassetter. For skriftlig språk har tekstbehandlere gjort skriveprosessen mer fleksibel, sammenlignet med de gamle skrivemaskinene. Funksjonalitet for å klippe, lime inn, kopiere og flytte tekst har forenklet redigeringsprosessen. For tegnspråk, derimot, er verktøyene fortsatt på skrivemaskinstadiet. Møller Kompetansesenter i Trondheim, som utvikler undervisningsmateriell og hjelpemidler for døve, ønsker derfor å utvikle en tegnspråkeeditor som kan gi tilsvarende funksjonalitet for redigering av tegnspråk som den man har for tekst.

En viktig funksjonalitet i en slik editor vil være navigasjon og forenkling av mulighetene til å få overblikk over og orientere seg i videodokumentet. Dette krever analyse av innholdet i videoen, og her ligger det store utfordringer. SAMBA er samarbeidspartner på forskningssiden for å se på hvordan dette kan la seg gjøre automatisk, ved å utnytte teknikker fra videoanalyse og mønstergjenkjenning. I første omgang fokuseres det på å identifisere pauser og høydepunkter, basert på hendenes bevegelser og posisjon.

In several countries, sign language is now accepted as the first language of deaf people. Sign language does not have a general written form and documents are therefore produced using live video and videotapes. For written language, word processors have made the writing process very flexible in comparison with the old technology based on typewriters. Texts can easily be manipulated, with functions for copying, cutting, pasting and moving text. For sign language, however, the tools are still at the typewriter stage.

Møller Kompetansesenter in Trondheim, a centre developing educational tools and materials for the deaf, is seeking to develop a sign language processor, with flexibility and functionality comparable to that of word processors. One important feature of this editor will be the availability of tools that can produce an overview of the video contents by automatically extracting breaks and highlights. SAMBA will act as the research partner in this, and develop methods based on video analysis and pattern recognition to perform automatic and intelligent analysis of the video contents.

Oljeledninger under lupen

Image Analysis of Pipelines

Flere tusen kilometer med rørledninger benyttes i dag i forbindelse med utvinning og transport av olje og gass i Nordsjøen. Mesteparten av rørledningene ligger på sjøbunnen, helt eller delvis eksponert, mens en mindre del er nedgravd. Det er viktig å kartlegge bunn-topografien omkring ledningene og kontrollere at rørene er uten ytre skade. Tilstanden kan endres over tid, og frie spenn kan oppstå. I områder der det drives trålfiske, medfører frie spenn en risiko for fastkjøring av tråldører, og i 1997 forliste en tråler på britisk sokkel etter å ha hektet seg fast.

En del av kartleggingen skjer ved å analysere data som er samlet inn ved hjelp av ekkolodd. Dataene beskriver topografien i plan som inneholder tverrsnitt av rørene, og er beheftet med støy. I året som gikk har NR arbeidet med metodeutvikling for å gjenkjenne rørene i slike data. Oppdragsgiver har vært Stolt Offshore, som er ledende i verden på teknologi for inspeksjon av rørledninger under vann.

På grunn av store datamengder ligger det en betydelig kostnadsbesparelse i å automatisere analysen. Den utviklede metodikken kombinerer bildeanalyse-algoritmer med statistisk modellering og utnytter a priori-kunnskap om rørledningenes form og diameter.

Pipelines with a total length of several thousand kilometres are currently used for the extraction and transportation of oil and gas in the North Sea. Most of the pipelines are located on the seabed, fully or partly exposed, while a small number are buried. It is important to verify pipeline integrity and to map the surrounding seabed topography. Their state may change over time, and free spans may arise. Free spans can cause problems for trawlers, and, in 1997, a fishing boat was wrecked because its trawl was hooked.

Some of the mapping is done by analysing images acquired by echo-sounder. The images describe the topography in planes containing cross-sections of the pipes. NR has developed methods for recognising the pipes in these images. Our client was Stolt Offshore, the technological and market leader in pipeline inspection.

Due to the large amount of data involved, automating the analysis reduces the costs greatly. The methodology developed combines image analysis algorithms with statistical modelling and utilises prior knowledge about the shape and diameter of the pipelines.

Forkastninger i reservoarer

Structural modelling of petroleum reservoirs

Petroleumsreservoarer er porøse bergarter som er fylt med olje eller gass. Reservoarene begrenses av geologiske horisonter og forkastninger. Det er også viktige horisonter og forkastninger inne i reservoaret. De viktigste horisontene og forkastningene utgjør den strukturelle modellen til reservoaret.

De viktigste datakildene er seismikk, brønner, produksjonshistorie og generell geologisk kunnskap samt ingeniørkompetanse om reservoarer. Det er betydelig måleusikkerhet i dataene. De dekker en meget liten del av reservoaret, eller er bare en indirekte måling av reservoarets struktur. Dette gir usikkerhet i den strukturelle modellen. Strukturen er meget viktig for å anslå reservoarvolumet, plassering av brønner og hvordan brønnene skal benyttes for å utvinne mest mulig av ressursene. Det er av meget stor verdi å beskrive den strukturelle modellen best mulig.

Tidligere har Norsk Regnesentral arbeidet separat med usikkerhet i horisonter og forkastninger, i tillegg til steinegenskapene facies og petrofysikk. I år 2000 har NR startet opp arbeidet med en felles stokastisk modell for horisonter og forkastninger. En betydelig del av usikkerheten i reservoaret er knyttet til horisonter og forkastninger. Det er derfor viktig å modellere denne stokastisk, fordi det er den beste måten å integrere forskjellige typer kunnskap og representere det i en konsistent modell.

I arbeidet brukes en Bayesiansk fremgangsmåte, der bruker spesifiserer en prior modell uten bruk av data. Ofte vil en slik modell ha betydelig usikkerhet. Deretter spesifiseres alle datatypene med usikkerhet. For at en beskrivelse av et reservoar skal være sannsynlig, må den både være i henhold til den opprinnelige prior modellen og i overensstemmelse med data.

Den strukturelle modellen er et rammeverk for hele modelleringen av reservoaret og kan brukes til å danne et gitter for simulering av strømmingen i reservoaret. Hvis den strukturelle modellen er komplisert, kan det være utfordrene å lage et godt gitter. Hvis man lager flere forskjellige mulige strukturelle realisasjoner av reservoaret, bør gitteret genereres mest mulig automatisk. Steinegenskapene er egenskapene til hver blokk i gitteret.

Den stokastiske strukturelle modellen består av stokastiske modeller for både horisonter og forkastninger. Modeller for horisonter uttrykker glattheten til horisonten og kan håndtere observasjoner av horisonten i brønner, brønner som ligger over eller under horisonten og seismiske observasjoner av horisonten. En forkastning er en deformasjon av reservoaret, for eksempel som en følge av gjentatte jordskjelv langs det samme forkastningsplanet. Den strukturelle modellen for forkastninger beskriver forkastningsplanet og deformasjonen til forkastningen. Forkastninger kan tangere og skjære hverandre. Forkastningsplanet beskrives som en serie med bilineære plan. Det antas at hvert enkelt punkt beveger seg lineært. Den stokastiske modellen for forkastningen beskriver usikkerheten i forkastningen. Usikkerhet er knyttet til posisjon, helning og glatthet for forkastningsplanet og deformasjonen. Forkastningsmodellen er beskrevet slik at det er mulig å beskrive reservoaret før forkastningen. Det gjør det lettere å beregne skjæringslinjene mellom forkastningsplanet og horisontene samt estimere størrelsen på deformasjonen. Den stokastiske strukturelle modellen er implementert som en del av NRs programvare for forkastninger, Havana.



Petroleum reservoirs consist of porous rock filled with oil or gas. Such reservoirs are bounded by geological horizons and faults. In addition, there are important horizons and faults within the reservoirs. The horizons and the faults constitute the so-called structural model of a reservoir.

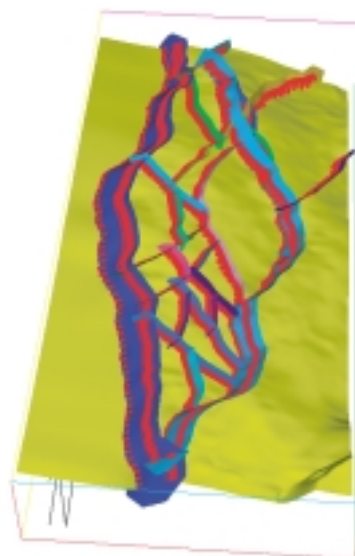
The most important data from a petroleum reservoir are seismic data, information on the wells, and the wells' production histories, in addition to general geological and reservoir engineering knowledge. The data may have large measurement uncertainties, cover only a small part of the reservoir, or be only an indirect measurement of the reservoir. There are large uncertainties in the structural model, but it is very important for estimating the reservoir volume, deciding on the positioning of wells, and using the wells in order to maximise their production. Hence, it is critical to have the best possible description of the structural model and concomitant uncertainties.

Previously, Norsk Regnesentral has dealt with uncertainties in horizons and faults as separate entities. In 2000, NR began work on a common model for the structure of the reservoir, treating the uncertainties in horizons and faults together. As a major part of the uncertainties in the reservoir relates to horizons and faults, they should be modelled stochastically, which affords the best means to a consistent treatment of uncertainties in the model.

Where a prior model not employing data is specified, a Bayesian approach is used. Such a model will often have large uncertainties. Subsequently, all the data is described in terms of uncertainties. A potential reservoir should accord with both the prior model and the data.

The structural model is a framework for the modelling of the reservoir and can be used in the building of a reservoir grid. The reservoir grid is used in the simulation of flow in the reservoir. If the structural model is complex, building the reservoir grid presents a challenge. Furthermore, since we may want to evaluate several reservoirs, the grid should be generated automatically. The rock properties of the reservoir become the properties of each grid block.

The stochastic structural model consists of stochastic models for the horizons and for the faults. The horizons model describes the smoothness of the horizon, and can handle observations of horizons in the wells and cases where wells are above or below the horizon without penetrating it, in addition to seismic data. A fault is a deformation of the reservoir as a result of repeated earthquakes and the stochastic model for the faults describes the fault plane and the deformation. Faults may intersect or touch each other; the uncertainties are related to the position, the dip and the smoothness of the fault plane, in addition to the deformation. The fault model may be inverted, that is, one can find the reservoir before the faulting, and this makes it easier to find the intersection lines between the fault planes and the horizons. The stochastic structural model is implemented as part of Havana, NR's software for faults.



Figuren viser en horisont på Huldrafeltet i Nordsjøen med mange forkastninger modellert med Havana. Forkastningsplanet er vist i alle forkastningene. Kurvene på forkastningsplanet er skjæringen med andre horisonter. Statoil er operatør på Huldra.

The figure shows a horizon in the Huldra field in the North Sea, with many horizons modelled by Havana. The fault plane is shown for all faults. The curves at the fault plane represent the intersection with other horizons. The operator at Huldra is Statoil.

Bioinformatikk

Bioinformatics

Bioinformatikk

- et viktig forskningsfelt i den post-genome æra

Vårt arvestoff, genomet, består av tusener av gener. Å kartlegge genomet vil si å identifisere posisjonen og DNA-sekvensen til hvert gen. Genomet til mange organismer er nå ferdig kartlagt, og viktige milepæler i kartleggingen av det humane genomet er nådd. Vi har dermed beveget oss fra den pre-genome æra til den post-genome æra. Den viktigste utfordringen i den post-genome æra er å utforske funksjonen til genomet, det vil si rollen til hvert gen. Dette kalles funksjonell genomikk. Forskning på området funksjonell genomikk kan blant annet bidra til bedre forståelse av sammenhengen mellom vårt genetiske arvestoff og hvordan kroppen reagerer på ulike medisiner, og dermed føre til bedre diagnostikk og behandling av ulike sykdommer.

Nye teknikker, som DNA mikromatriser, gjør det mulig å studere rollen til tusener av gener samtidig. Disse teknikkene produserer enorme datamengder. Bioinformatikk er fagfeltet der avanserte metoder i statistikk og informatikk benyttes til å organisere, analysere og tolke slike data. NR har identifisert problemstillinger der vår statistiske kompetanse er viktig for å utnytte funksjonell genomikk-data maksimalt. Vi arbeider med å opprette samarbeid med akademiske og kommersielle aktører i Norge og i utlandet.

Bioinformatics

- an important area of research in the post-genome era

The genome is the genetic material in a cell, the blueprint of life. The functional units of the genome are called genes. Sequencing the genome consists of identifying the position and DNA sequence of each gene. The genome of many organisms has now been fully sequenced, and important milestones in sequencing the humane genome have been reached. We have moved from the pre-genome era to the post-genome era. The most important challenge in the post-genome era is to understand the role of each gene, functional genomics. Functional genomic research can, for example, provide a better understanding of how an individual's genetic inheritance affects the body's response to drugs, providing better diagnosis and treatment of various diseases.

New techniques, such as DNA microarrays, make it possible to study the role of thousands of genes simultaneously. Such techniques produce enormous amounts of data. Bioinformatics merges these new techniques with advanced statistical methods and computer science technology to organise, analyse and interpret data. NR has identified problems where our statistical competence will be vital in transforming huge amounts of functional genomics data into important pieces of knowledge. We are working to establish co-operations with academic and commercial players in the field in Norway and abroad.



The illustration is courtesy of the National Human Genome Research Institute/National Institute of Health, <http://www.ornl.gov/hgmis>

Formelle språk og modeller

Formal languages and models

Forskningsavdelingen OMNI ved Norsk Regnesentral videreførte i 2000 en aktivitet rundt formelle språk og modeller. Aktiviteten omfatter programmeringsspråk, programmeringsteknikker, teoretisk databehandling og biblioteker. Utgangspunktet for denne satsingen er at moderne programmeringsspråk gjør programmere mer effektive og i stand til å angripe kompliserte problemer. Disse språkenes fortrinn er stor uttrykkskraft og semantisk klarhet gjennom en konsekvent og velfundert språkdesign. Gode eksempler på slike språk er Common Lisp og Haskell. Common Lisp er velegnet til både forskning og utvikling, for eksempel kan det lett utvides til å inkludere nye språkkonstruksjoner, noe som er uvurderlig i forskning på nye formalismer og teknikker. Av spesiell interesse er bruk av modeller som letter utviklingen av distribuerte applikasjoner eller applikasjoner med mobil kode, det vil si kode som flytter seg fysisk mens den kjører.

I prosjektet MOWGLI har vi undersøkt sesjonsbegrepet, dvs. aspekter rundt oppkobling og overføring av data innen mobil, distribuert IT. Dette er svært viktig i moderne databehandling, og Milner's π -kalkyle ble brukt til modelleringen.

NR ved OMNI har utviklet en generisk plattform for multimedia-tjenere i Common Lisp. Denne plattformen muliggjør hurtig utvikling av nye typer multimediatjenester. Fordelen med Common Lisp fremfor mer konvensjonelle språk er kort utviklingstid, interaktivt utviklingsmiljø, høy stabilitet og høy oppetid. Samtidig er applikasjonen lett å endre og utvide på grunn av Common Lisps høye abstraksjonsnivå og dynamiske natur. Tjenester kan modifieres og nye tjenester installeres under kjøring, uten å avbryte tjenerens oppgaver.

In 1999, the OMNI research department at Norsk Regnesentral initiated a research activity in formal languages and models. The activity comprises programming languages, programming techniques, theoretical computer science and library design. The drive behind this effort is that modern programming languages make programmers more efficient and capable of attacking complicated problems. The advantages of these languages are great expressiveness and semantic clarity through consistent and sound language design. Prominent examples of such languages are Common Lisp and Haskell. Common Lisp is well-suited to both research and development; it can easily be supplemented with new language constructs, for example, something that is invaluable in research on new formalisms and techniques. Of special interest is the use of models that simplify the development of distributed applications or applications with mobile code, i.e. applications whose code physically moves whilst the application is running. In the MOWGLI project, we have investigated the «session» concept, a very important concept in mobile, distributed IT, applying Milner's IT-calculus in the modelling.

Through OMNI, NR has been developing a generic platform for multimedia servers in Common Lisp. This platform facilitates rapid development of new types of multimedia services. The advantages of Common Lisp over more conventional languages include its short development time, interactive development, high stability and little downtime. At the same time, the application can easily be modified and extended, due to Common Lisp's high abstraction level and dynamic nature. Services can be modified and new services installed during run-time without interrupting server operations.

Evolusjonære Informasjonssystemer

Evolutionary Information Systems



Distribuerte informasjonssystemer spiller en nøkkelrolle i virksomheten til mange bedrifter, organisasjoner og institusjoner. De må være i stand til å håndtere og vedlikeholde virksomhetsinformasjon fra flere heterogene informasjonskilder, hvor autoriserte brukere kan aksessere og dele informasjon med få begrensninger med hensyn til geografisk plassering eller hvilket utstyr som må være tilgjengelig.

Web-baserte informasjonssystemer tilbyr i prinsippet tilgang til informasjon fra «hvor-som-helst» til «hvem-som-helst». I helse-sektoren er det for eksempel stadig større behov for støtte til kontinuitet i behandlingen av samme pasient ved flere helseinstitusjoner. Dette krever at relevant pasientinformasjon er lett tilgjengelig. Målsetningen med elektroniske pasientjournaler (EPR), i sin optimale form, er å gi enhver autorisert helsearbeider fullstendig tilgang til enhver del av enhver journal på en sikker måte.

Norsk Regnesentral har deltatt i to EU-prosjekter, Synapses og SynEx (Synergy on the Extranet), på vegne av Siemens Health Services. Målsetningen med disse prosjektene var å gi helsearbeidere sømløs adgang til elektroniske pasientjournaler hvor ulike deler av en journal lå lagret i forskjellige EPR-systemer, både nasjonalt og internasjonalt. Resultatene fra SynEx viser at med «state-of-the-art» internet-teknologi er det teknisk sett relativt enkelt å realisere deling og sømløs integrasjon av strukturen til distribuerte elektroniske pasientjournaler. Medisinske dokumenter i en journal er imidlertid til dels svært kompliserte informasjonselementer. For modellering og databaseimplementasjon kreves en kombinasjon av institusjonsspesifikke og standardiserte informasjonsmodeller. Dynamiske utvidelser med nye typer informasjon er også nødvendig. En rent generisk løsning har vist seg både utilstrekkelig og svært komplisert. Det er derfor et behov for å kunne foreta dynamiske utvidelser og integrasjon av domenespesifikke modeller på en måte som ikke kan forutsees eller planlegges i detalj ved design av systemet. Det er imidlertid fortsatt et åpent spørsmål hvordan dette best kan realiseres. Generelt er det både viktig og utfordrende å finne metoder for å realisere evolusjonære informasjonssystemer som fleksibelt og dynamisk kan utvides, omorganiseres og tilpasses på måter som ikke er, og heller ikke kan være, kjent når systemet er under utvikling.

Norsk Regnesentral ved OMNI har satt i gang et internprosjekt kalt SINAI («Seamless Integration of Non-homogenous Applications and their Information»), som nå er under arbeid. Bakgrunnen er erfaringene fra Synapses og SynEx, og også andre prosjekter med lignende problemstillinger. SINAI er et UML-basert rammeverk for støttearkitektur-rammeverk som støtter utvikling av evolusjonære, skalerbare, distribuerte informasjonssystemer for internett/intranett/ekstranett. Det gis støtte til domene-spesifikk spesialisering, tilpasning og optimalisering. Det vil si at et SINAI-basert system vil ha mange karakteristika til felles med et generisk system, men det vil ikke primært bestå av generiske programvarekomponenter. Det vil i stedet bestå av dynamisk sammenstillbare informasjonsenheter og dynamisk konfigurerbare applikasjonskomponenter. Dette muliggjøres ved kombinert bruk av en SINAI-spesifikk utvidelse av UML (rollemodellering), et applikasjonsuavhengig XML-skjema (for derved også å unngå XML problemet med «skjemaeksplosjon»), samt bruk av programvarekomponenter med standardiserte grensesnitt (COM, Java Beans).

Distributed information systems play a key role in the business of many companies, organisations and institutions. These may rely on an ability to manage and maintain business information from several heterogeneous information sources, where authorised users can access and share this information with few constraints as to where they are located geographically, and sometimes also as to the equipment they need available.

Web-based information systems basically provide access to information from «anywhere» to «anyone». For example, in healthcare there is a growing trend towards shared care; i.e. support for continuity of care between healthcare organisations. This requires that relevant patient information is readily available. The ultimate goal for electronic patient records (EPRs) is to provide complete access to any part of any record to any authorised healthcare professional in a secure way.

On behalf of Siemens Health Services, Norsk Regnesentral participated in two EU projects, Synapses and SynEx (Synergy on the Extranet), which aimed to provide healthcare professionals with seamless access to electronic patient records and related information, where different record parts may reside in different EPR systems, nationally and internationally. In SynEx, we have demonstrated that, with state-of-the-art internet technology, it is technically relatively simple to achieve sharing and seamless integration of the structure of distributed electronic patient records. However, medical record documents are very complex information entities. They require a combination of site-specific and standardised information models, which can also be dynamically extended with new kinds of information. A pure, generic solution has proven insufficient and too complex; i.e. we need to dynamically extend and integrate domain-specific models in a manner that cannot be foreseen at design time. How best to achieve this is still an open issue. In general, a particularly interesting and challenging task is how to achieve adaptable software architectures, which can be extended, reorganised and customised in a flexible fashion, and thereby evolve in ways that were not, or could not have been, foreseen when the system was first designed.

Based on experience from Synapses and SynEx, and other similar projects, through OMNI, Norsk Regnesentral initiated an internal project called SINAI («Seamless Integration of Non-homogenous Applications and their Information») which is currently in progress. SINAI is a UML-based architectural framework that supports the development of evolutionary, scalable, distributed information systems on the internet/intranet/extranet. It allows for domain-specific specialisation, customisation and optimisation; i.e. a SINAI-based system will have many of the characteristics of a generic system, but without being generic itself - it will not predominantly consist of generic software components. Instead it will be constructed from dynamically composable units of information, and dynamically configurable application components. This will be achieved via the combined use of a SINAI-specific extension to a subset of UML (role modelling), an application-independent XML schema (to also avoid XML schema «explosion»), and software components with standardised interfaces (COM, Java Beans).

Interaktivt demokrati

Interactive democracy

IMEDIA har i løpet av høsten 2000 etablert et nytt satsningsområde der det fokuseres på interaktive medier som støtte til samarbeid og medvirkning i offentlige beslutningsprosesser. Dette området, som har vokst betydelig nasjonalt og internasjonalt de senere årene, betegnes blant annet som e-government, e-forvaltning, e-demokrati, digitalt demokrati og interaktivt demokrati. Sentralt i området står utvikling av og støtte til nye former for elektronisk samhandling på tre områder:

- I) mellom ansatte i det offentlige styringsverket, det vil si i forvaltningen og de politiske organene
- II) mellom borgerne i samfunnet
- III) mellom borgerne og det offentlige styringsverket

Fremveksten av dette området er generelt knyttet til de senere års satsning på fornying av offentlig sektor samt ulike reformer og forsøk innen lokal forvaltning. For Norsk Regnesentral innebærer dette nye satsningsområdet at tidligere erfaringer videreføres og videreutvikles. Eksempler på de foregående prosjektene som underbygger det nye feltet er LivsIT – Elektronisk informasjon i livssituasjoner – i regi av Statens informasjonstjeneste og Statskonsult, Otello – informasjonsteknologi i offentlig sektor: effektivisering, lokalisering og organisering og SPACE – et EU prosjekt med fokus på etablering av telematikkbasert støtte for administrasjon av mobile populasjoner i Europa.

Den fornyede innsatsen på dette området har blant annet som mål at offentlige beslutningsprosesser skal bli mer åpne, demokratiske og gjennomsiktede, åpne for mer innsyn og deltakelse fra borgerne og være basert på kunnskapsdeling, læring og interaktivitet. Når det gjelder e-forvaltning internt i styringsverket, det vil si relasjonene mellom ansatte i forvaltningen, ser vi i dag en rekke interessante områder for anvendelse av interaktive medier, blant annet samarbeidsteknologi, elektronisk datautveksling og innrapportering, elektroniske møterom, støtte for kollaborativ beslutningstaking og systemer for parallelt evolusjonært arbeid med saksbehandling. Vi vil her se fremveksten av nye arbeidsmåter, nye beslutningsmåter og nødvendigvis nye tenkemåter.

Når det gjelder e-forvaltning i betydningen interaktivitet mellom borgere og forvaltningen, er det i dag en rekke områder som kan videreutvikles med interaktive medier. De enkleste bruksområdene i dag er for eksempel internettportaler med informasjon om forvaltningens virksomhet, elektroniske skjemaer for søking og innberetning, elektronisk veiledning om regler og premisser ved søking og elektronisk tilbakemelding til søkere om saksbehandling og resultat. I fremtiden vil det bli behov for løsninger som gir muligheter for spørsmål, kommentarer, diskusjoner, innsyn og medvirkning i forhold til beslutningsprosesser. Hensynet til og påtrykket fra en opplyst befolkning vil få konsekvenser for hvordan fremtidens forvaltning kan og bør fungere.

Nye former for interaktivitet mellom borgere og politiske organer, den andre delen av styringsverket, har utviklet seg parallelt med elektronisk forvaltning. Dette området betegnes ofte e-demokrati eller digitalt demokrati. De enkleste interaktivitetsformene i dag er for eksempel internettportal med informasjon om politiske organers virksomhet, muligheter for innsyn i saksforberedelser via internett, tilgang til sakspapirer, utredninger og innstillinger, elektronisk vedtaksjournal og overføring av lyd og bilde fra politiske organer. Mer interaktive løsninger omfatter personlig kontakt med politikere, elektronisk tilbakemelding til berørte parter om politiske vedtak, medvirkning i høringer og konsultasjoner, møteplasser for diskusjoner og deltagelse i meningsmålinger og avstemming. På dette feltet er det klart at ulike teknologiske løsninger støtter ulike demokratisyn. Dermed blir den teknologirettede forskningen en virksomhet med politiske konsekvenser.

Et fjerde viktig delområde er den delen av e-demokratiet som omfatter interaktivitet mellom borgere. Dette kan dreie seg om nye typer møteplasser og fora, nye former for diskusjon og meningsdannelse, nye former for kunnskapsdeling og læring og dannelse av nye fellesskap og tilhørighet. I den grad interaktive medier kan støtte og stimulere denne type aktiviteter, innebærer dette en viktig form for samfunnsbygging. I korthet handler dette om at begreper som forvaltning og demokrati blir utfordret av nye teknologiske muligheter. Denne trenden drives frem av et økende samfunnsengasjement. Ved å drive aktiv og fremtidsrettet forskning på dette området gir Norsk Regnesentral viktige bidrag til samfunnsutviklingen.

IMEDIA established a new area of research in the autumn of 2000. It focuses primarily on interactive media which support cooperation and participation in the various decision-making processes in the public sector. This field, which has expanded significantly both at the national and at the international level over the past few years, includes such concepts as e-government, e-bureaucracy, e-democracy, digital democracy and interactive democracy. Central to this field are the deployment and support of new forms of electronic collaborative work in three areas: i) between employees in the public sector, i.e. in the various government agencies and in the political bodies ii) between citizens in everyday society and iii) between citizens and the public sector.

The emergence of this field is generally associated with the recent focus on the renewal of the public sector, and various reforms and related endeavours within local government. This new area of focus will allow Norsk Regnesentral to develop and deepen understanding and insights acquired throughout earlier research efforts in related areas. Among the current projects, which form the basis of this new field, are: LivsIT – Electronic information in situations of everyday life – initiated by the Norwegian government's information services and Statskonsult, Otello – information technology in the public sector: promoting efficiency, localisation and organisation – and SPACE – an EU project, which focuses on designing telematic solutions for the administration of mobile populations in Europe.

The renewed interest in this field aims at rendering decision-making processes within the public sector more democratic and transparent, more open to insights and participation from citizens, built on a basis of knowledge exchange, learning and interactivity. We have identified several areas of interest for the deployment of interactive media as part of future internal e-government endeavours within governmental and political institutions, i.e. endeavours aiming to facilitate relations between employees in those institutions. Amongst the areas of interest are: technology-supported cooperative work, electronic data exchange and reporting, electronic meetings, support for collaborative decision-making and systems for parallel evolutionary work for case handling. What we envisage here is an evolution towards new work practices, new decision-making processes and, inevitably, new ways of thinking.

As regards aspects of e-government, which involves interactive communication between citizens and institutions, we have identified a number of areas. They may be developed further with the help of interactive media. Potential examples of such areas are an Internet portal with information on the workings of public and political life, electronic forms for searching for or reporting information, electronic help on rules and requirements when searching for information, and electronic feedback to users regarding their searches and results. In the future, there will be a need for solutions which allow for questions, comments, discussions, insights, and contributions to and around the decision-making processes. Consideration for, and inputs from, an informed population will influence how government can and should work in the future.

New forms of interactivity between citizens and political bodies have also been developed in parallel with e-government endeavours. This area is often referred to as e-democracy or digital democracy. Examples of such new modes of interactivity are Internet portals with information on the workings of the various political bodies, the possibility of accessing documentation and case papers on-line, information on deliberations and decisions, electronic journals of decisions made, and access to audio files and pictures from political bodies. More interactive solutions include personal contact with politicians, electronic feedback to the various parties involved in political decisions, contributions to hearings and consultations, meeting places for discussion and participation in votes and opinion polls. It is clear that different technological solutions support different views of democracy. In this respect, technological research becomes an issue with political consequences.

A fourth important angle to e-democracy could be its potential in terms of interactivity between citizens. This might consist of new arenas for meetings and forums, new types of discussion and opinion exchange, new ways of exchanging knowledge and learning, of building communities and a sense of belonging. Interactive media can support and stimulate these types of activities and offer great potential in terms of the development of society. In brief, new technologies are presenting new challenges to the attributes of government and democracy, as we know them. This trend derives from an increasing involvement in social issues. Through active and forward-looking research in this area, Norsk Regnesentral will contribute by supporting important aspects of social development.

Spill over Internett - ikke bare en lek

Internet gaming – more than entertainment

Data- og videospill er et område i svært rask utvikling. I løpet av relativt kort tid har spillindustrien utviklet seg fra å bestå av enkeltpersoner som lager et produkt for gutterommet, til store selskaper som tilbyr underholdning for alle samfunnsgrupper. Spillenes interaktivitet tilfredsstiller et behov om selv å være hovedpersonen i underholdningen som tilbys. Kravene til innlevelse i spillsituasjonen har tvunget spilldesignerne til hele tiden å presse grensene for datamaskinenes ytelse. Mange tekniske elementer, for eksempel i grafikkhåndtering eller kunstig intelligens (AI), har sin opprinnelse i spillutviklingen.

Flere spill tilbys etterhvert med nettnettverksmuligheter, og dette åpner for menneskelige motstandere, som alltid vil være bedre enn den beste AI. Dessuten gir det spillene et sosialt aspekt. Med fremveksten av Internett har spillene funnet en ny arena for ekspansjon. Internett gir både mulighet til å ha flere spillere i samme spill enn hva som ellers ville vært mulig å samle på ett sted, og det gir mulighet for å møte nye personer med felles interesser.

Når tilstandsutviklingen i spillet er svært hurtig, som i flysimulatorer, ballspill eller kampscener, stiller dette store krav til kommunikasjonen mellom spillernes datamaskiner. Dagens internettprotokoller i slike spill er dårlig tilpasset denne formen for kommunikasjon. Informasjonsutvekslingen må være uhyre rask og samtidig sikker. Variasjonen i nettnettverksytelsen vil dessuten påvirke spillernes opplevelse av spillet. For at spillet skal bli godt mottatt, må det gi spillerne en opplevelse av at de blir behandlet rettfærdig og at alle har like vinnerjanser, uavhengig av nettforbindelse.

Spillene har dermed funnet nye grenser for ytelse som må presses tilbake for at brukerne skal være fornøyde, og NR vil gjerne bidra til denne utviklingen. Dette arbeidet for å bevare en felles tidsavhengig tilstandsoppfatning over ulike former for nettnettverk, vil også være til hjelp i mange andre sammenhenger. Treningsprogrammer hvor en elev og en instruktør kan møtes uten å være i samme land, og hjelpemidler innenfor børsvirk-somhet eller virtuelle auksjoner krever samtlige at ulike aktører kan påvirke den samme tilstanden i tilnærmet sanntid.

Nettspillene er fremdeles en ung tradisjon og utgjør ennå ikke hovedtyngden av spillmarkedet. Det er derfor en stor mangel på nettnettverkskompetanse i spillindustrien. NR vil kunne gi vesentlige bidrag i arbeidet med å overføre spill til Internett. Nettnettverksmulighetene legges sjelden inn som en premiss for utviklingen av et spill, og når deadline nærmer seg er det sjelden rom for mer enn den enkleste mulige løsningen. Vår oppgave blir å tilby en løsning som er enkel for utviklerne, men som samtidig er god nok til å ivareta spillerens opplevelse.

Ved å utnytte eksisterende kompetanse på nettnettverk i andre sammenhenger vil NR kunne tilby forskningsbaserte løsninger på spillenes problemer på et mer generelt grunnlag enn for det enkelte spill. Innenfor spillproblematikk kan NR også trekke på kompetanse innenfor andre områder av multimedia forskning og nettnettbasert mediebruk. Kombinasjon av tilstandsoppdateringer med flermedial informasjon gir nye muligheter for spillopplevelse og kan samtidig gjøre elementer av spillene sikrere mot juks av ulike slag. Videospillkonsoller som Playstation og Xbox gir nye muligheter på andre områder enn spill. Konsollene er vesentlig billigere enn en datamaskin, og de har intuitive og enkle grensesnitt designet for å kunne brukes av personer uten noen form for IT-kompetanse. De nye spillkonsollene leveres dessuten med støtte for nettnettverkstilkobling. Disse konsollene er et interessant utgangspunkt for å lage tjenester for helt nye brukergrupper. NR vil se på mulighetene for å bruke spillkonsollene som en konvergensplattform der TV-mediet, dataspillene og Internett smelter sammen til ett interaktivt informasjons- og underholdningsmedium.





Computer and video gaming is an area which has recently seen a very rapid development. The gaming industry has evolved from single developers creating toys for teenage boys, to massive companies offering entertainment to all social groups. Games now offer an element of interactivity, allowing the user to be the lead character in the entertainment, rather than passively watching the other peoples' creations. Demands for immersion have forced developers constantly to push the limits of technology. Many technical advances, especially within fields like fast graphics or artificial intelligence (AI), have originated in the gaming industry.

Many games also include multiplayer options. Human opponents give games a social aspect, and they will usually beat even the best AI. The Internet has created a new opportunity for expansion in games. It allows more players to play the same game than it would be practical to gather together in one location. It also promotes contact between people with common interests.

For two gamers to participate in the same game, it is crucially important that the gamers agree on the current state the game is in. If the state changes very rapidly, as in aircraft simulators, ball games or combat scenes, this puts significant demands on communications between the two gamers' computers. Today's Internet protocols are poorly adapted to this type of communication, which need to be both secure and extremely fast. Fluctuations in the network bandwidth and latency will also affect how the game is experienced. A well-received game must offer the gamers the sense that they are being treated fairly, so that everyone has the same probability of success, no matter how their connection varies.

The gaming industry has thus found another performance barrier to be moved in order to satisfy customers. Previous advances in computer graphics have benefited architects, virtual museums and scientific visualisation. Similarly, advances in the art of maintaining a shared state across a variety of computer networks may be beneficial in a multitude of applications. Training programs, where student and instructor can meet without being in the same country, tools to support stock exchanges or virtual auctions, all require that different actors be allowed to modify the same shared state in near-real time.

Internet games are still a relatively new phenomenon. Consequently, there is still a significant lack of networking experience throughout the industry. Networking is often included as a last minute add-on, rather than an integral part of the game, so deadlines rarely permit more than the simplest solution.

Exploiting existing knowledge in the field of networking, NR is aiming to offer scientifically founded solutions solving the communications problem on a generic basis rather than for a single game. The solutions may also benefit from IMEDIA's knowledge of other types of multimedia networking. Combining state updates with multimedia streaming gives opportunities for new gaming experiences, and, as a positive side-effect; it can protect against several types of cheating.

Video gaming consoles like Playstation2 and the Xbox also present new opportunities in areas not related to games as such. The consoles are significantly cheaper than a computer; they have simple, intuitive interfaces, designed to be used by consumers with no computer experience. The new consoles also offer network connectivity. They are therefore an interesting starting point for introducing new groups of users to the Internet. Gaming consoles can be used as a convergence platform, where television, computer games and the web are integrated into an interactive medium of information and entertainment.

Interaktiv multimedia overalt?

Interactive Multimedia Everywhere



Internettet sprer seg fra skrivebordet til mobile enheter, og snart vil digital TV og andre kanaler også gi tilgang til innhold overalt. Å produsere multimedieinnhold er kostbart og det er ikke klart hvilke teknologier, format eller produksjonsmetoder som er egnet for den nye generasjonen

digital multimedia. Også distribusjonsmekanismene vil endre seg fra kringkasting til nye tjenester hvor brukerne deltar i multimediebaser-te interaksjoner over ulike enheter. Journalisme vil ikke lenger være det samme – tilrettelegging og presentasjon av informasjon må justeres i forhold til den enheten brukeren benytter seg av. Den raske teknologiske utviklingen gir stadig nye typer enheter, og produksjonsmetodene må tilpasses det å produsere tjenester for nye format. Båndbredde, en tradisjonell flaskehals, vil også variere i forhold til ulike brukssituasjoner, og tjenester må være robuste for å møte brukeres forventninger, uavhengig av båndbredde.

Norges Forskningsråd (NFR) tildelte nylig et strategisk instituttprogram (SIP) til NR. Dette programmet tar for seg «Tjenestearkitektur og tjenestekanaliserings i informasjonssamfunnet». Programmet har som mål å besvare noen av de spørsmål og problemer som oppstår ved produksjon og distribusjon av tjenester som benytter multimedieinnhold over ulike kanaler. Programmet varer fra og med 2000 til og med 2004 og har et totalt budsjett på ni millioner norske kroner. Programmets arbeidsnavn er *channel 5*.

Programmet har et overordnet mål om å utvikle kunnskap, metoder og teknologiske byggesteiner for nettbaserte informasjons- og tjenesteløsninger som er tilgjengelige via flere plattformer – løsninger som gir tilgang til tilpasset informasjon som leveres til ulike målgrupper i ulike arbeids- og livssituasjoner. Det overordnede arbeidet består i å analysere, beskrive og evaluere hvordan flerplattformstjenester og -informasjon kan og bør:

- kanaliseres til spesifikke målgrupper via flere teknologiske plattformer og enheter,
- kanaliseres gjennom ulike typer nettverksinfrastruktur, inkludert mobil kommunikasjon, og
- organiseres som en tjenestearkitektur som muliggjør fleksibel bruk og oppdatering.

For å nå disse målene dekker forsknings- og utviklingsarbeidet både studier og programvareutvikling. Programvarerammeverket som utvikles – M3CI (Multimedia MultiChannel Infrastructure) – skal patenteres og lisensieres til interesserte brukere. Den første utgaven fra 2000 består av en multimedietjener og distribusjon av innhold over to kanaler, basert på vanlig lokalnett til PCer og trådløst nettverk til PDaer.

I år 2000 besto arbeidet i to prosjekter og tre separate studier. Dette arbeidet resulterte i seks rapporter og en tjenesteprototype. Rapportene er:

- «A First Look At Delivery of Information Services through Multiple Channels»
- «Multi-Channel Production Issues»
- «The Multimedia Multi-Channel Infrastructure Platform: Scope and Definition»
- «Examining the Suitability of Channels for Services and User Roles»
- «Mobile Communication Technologies: Technical Capabilities and Time-to-Market»
- En egen evaluering for NetCom

Prototype illustrerer en tjeneste som muliggjør multimediebasert profilering av organisasjoner, produkter og tjenester. Demonstrasjonen finnes i en versjon for en standard nettleser og en versjon for PDaer tilknyttet vanlig eller trådløst nettverk. Videre arbeid vil konsentrere seg om nye kanaler samt videreutvikling av produksjonsmetoder for innhold og tjenester. I tillegg skal det arbeides med sikkerhet, skalerbarhet og robusthet. Et teoretisk rammeverk for produksjon, programmering og bruk av arkitekturen er under utvikling.

The Internet is expanding beyond the desktop to mobile devices, with digital TV and other channels soon available to carry content everywhere. Producing multimedia content is expensive and it is not clear which technology, format or methods of production will be appropriate to this new age of digital multimedia. Even the modes of distribution are likely to change from broadcast to participative, interactive exchange of multimedia information over different devices. Journalism will no longer be the same; formatting and presentation of information will need to be adjusted to the kind of device being used. Rapid technological change makes new devices available and production methods need to be altered to meet the challenge of producing services in new formats. Bandwidth, a traditional constraint, will also be different in different user situations, and services must be robust in order to meet user expectations under conditions of varying bandwidth.

The Research Council of Norway (NFR) recently awarded a Strategic Institute Program (SIP) to NR. This SIP is a nationally funded Research Program addressing «Service Architecture and Service Channeling in the Personal and Professional Information Society». It seeks to answer some of the questions arising in the production and distribution of services with multimedia content over different channels. The SIP spans the years 2000-2004 and has a total budget of nine million Norwegian kroner; its working title is *channel S*. The SIP has the comprehensive objective of developing knowledge, methods and technological building blocks for net-based, multi-platform information and service – solutions which enable information and services to be tailored and channeled to a variety of target groups in different work and social situations. Overall, the effort is characterised by work aimed at delineating, developing and evaluating how multi-platform services and information can and should be:

- channeled to specific target groups through multiple technology platforms and devices,
- channeled through heterogeneous kinds of network infrastructures including mobile channels; and,
- organised as a service architecture enabling flexible use and updating.

To address this aim, the long-term research and development effort includes both studies and software development. The software framework being developed — the Multimedia Multi-Channel Infrastructure (M3Ci) Platform — will be patented and licensed to interested parties. A first version was developed in 2000 with a multimedia streaming server architecture and distribution over two channels (LAN to PC and Wireless LAN to mobile PDAs).

In the year 2000, two projects and three studies were carried out. Results

from this work comprise six reports and one service prototype. The reports include:

- «A First Look at Delivery of Information Services through Multiple Channels»
- «Multi-Channel Production Issues»
- «The Multimedia Multi-Channel Infrastructure Platform: Scope and Definition»
- «Examining the Suitability of Channels for Services and User Roles»
- «Mobile Communication Technologies: Technical Capabilities and Time-to-Market»
- An Evaluation for NetCom

The prototype demonstrates a service which enables stream-based multimedia profiling of organisations, products and services. The demonstration exists in two versions: one version for a standard WWW browser and one for a handheld device over a wired or wireless network. Future work will target different channels, streamlining production of content and issues related to security and distribution of content (such as scalability architectures). A theoretical framework for the production, programming and use of the architecture is under development.



Resultater fra SIP

Results from SIP

Resultater fra SIP (Strategisk institutt program)

Knowledge, data and decisions: modern statistics in action.

Utfordringen for det moderne statistikkfaget er å utvikle modeller som er i stand til å beskrive presist komplekse naturlige, teknologiske eller sosiale systemer. Målsettingen er å forutsi fremtidige hendelser, å forstå den underliggende dynamikk og å ta beslutninger under usikkerhet. Statistikk er en servicevitenskap for industri og andre disipliner som er opptatt av å utvikle de mest passende modeller for å løse spesifikke problemer ved hjelp av innsamlede data. Veksten i datakraft gjør at man ikke bare kan løse mer komplekse problemstillinger, men den utfordrer også statistikere til å utvikle nye redskap som spesifikt gjør seg nytte av ny logikk og maskinvare. Norges forskningsråd har finansiert et 5 års strategisk instituttprogram (SIP) ved NR, hvor ambisjonen er å bidra med originale ideer og løsninger til moderne statistikk. Programmet gjør det mulig for NR å bli en av de sentrale aktørene på den internasjonale statistikkarenaen. Våre metodiske utfordringer er samspillet mellom realistiske og tolkbare modeller, presise fremgangsmåter som holder rede på all usikkerhet, og mer effektive algoritmer for estimering og prediksjon. For alle disse kategoriene er simulering en nøkkelteknikk. Dette innebærer at vi konstruerer et datasystem som utvikler seg etter de samme usikkerhetssammenhenger som det virkelige system det skal representere.

De tre første tre årene har vår forskning i programmet løst flere viktige problemer:

- 1 Vi har utviklet en ny modell som beskriver hvordan byllepest (Svartedauden) utvikler seg over tid i Kazakstan. Byllepest er en sykdom som overføres av fluer. Rotter er den etterfølgende bakteriebærer. Vi har modellert demografien og infeksjonsprosessen. Målet er å forbedre overvåkningssystemet.
- 2 Vi har utviklet en ny metode som kan være til hjelp for å forutsi ekstremoppførsel i systemer. Dette er viktig for eksempel for forsikringsbransjen – som må prissette ekstrem risiko, for produksjonsindustri – som har behov for å holde produksjonen stabil, og for miljøinstitusjoner som vil overvåke utslippoverskridelser for ulike typer forurensning.
- 3 Mange fenomener utvikler seg over tid i et geografisk område, for eksempel luftforurensning eller prisen på et produkt i forskjellige butikker. Vi har utviklet flere modeller som anvendes på slike rom/tid-problemer. De kan brukes til å forutse fremtidig utvikling av for eksempel forurensning eller priser.

Results from SIP (Strategic Institute Programme) Knowledge, data and decisions: modern statistics in action

One challenge in modern statistics is to design models able to describe precisely complex natural, technological or social systems. The aim is to predict future phenomena, to understand the underlying dynamics, and to make decisions that take account of uncertainty. Statistics is per se a science serving industry and other disciplines, wholly dedicated to the development of the most suitable theories for solving specific problems on the basis of sampled data. Norges forskningsråd has funded a 5-year strategic institute programme (SIP) at NR, which has the ambition of contributing original ideas to statistics. This project allows NR to be one of the major players on the international statistics scene. Our role is the development of important new and improved ideas. Our methodological challenge concerns the interplay between realistic and interpretable models, precise procedures to maintain a correct account of all uncertainties, and more efficient algorithms to perform estimation and prediction. In many cases, simulation is a key technique: this involves constructing a computer system that mimics the uncertainty and behaviour of the real system it represents. Here are three examples:

- (a) We have developed a new model, which describes how the plague (Black Death) develops over time in Kazakhstan. We have modelled the demography of the two species that carries and spreads the disease, together with the infection process. The aim is to improve the monitoring system.
- (b) We have developed a new method to help predict extreme behaviour in systems. This is important, for example, in the insurance business, which needs to estimate extreme risks; in production industry, which needs to maintain stable production; and for the environmental authorities, who want to monitor quantities of pollutants.
- (c) Many phenomena evolve over time within a geographical area, e.g. air-borne pollution, or the price of a product in different shops. We have developed several models for space-time phenomena. These models may be used to predict future pollution scenarios or price developments.

Data squashing

Data squashing

De siste årene har utviklingen av databasesystemer og kraftige datavarehus ført til at mange bedrifter samler inn data for å trekke ut informasjon som kan brukes i beslutningssystemer, strategisk planlegging eller systemovervåkning. Dette kalles ofte «data mining» (DM) eller «knowledge discovery in data bases» (KDD). Databaser som beskriver kundeoppførsel, for eksempel pengeoverføringer, varekjøp, Internett-aktivitet og telefonbruk eller databaser for prosessindustri, inneholder ofte svært store datamengder. Standardteknikker for analysering og visualisering er ofte ikke anvendbare, eller enormt tidkrevende.

Data squashing er en ny måte å takle store datamengder på. I stedet for å øke datamaskintelsen, representeres datasettet med et mindre datasett, hvis størrelse er slik at avanserte statistiske metoder kan anvendes innenfor rimelig tid og med tilgjengelig minne. Med utgangspunkt i det massive datasettet genererer man ved data squashing et mindre, komprimert og fleksibelt datasett som på en god måte representerer det opprinnelige datasettet. På NR har SAMBA jobbet med data squashing innenfor det strategiske instituttprogrammet i statistikk. Vi har implementert metoden og testet den ut på en del datasett. Resultatene er lovende, og vi vil videre se på mulighetene for anvendelser på fjernmålingsdata og data over Internett aktivitet.

The general progress of information technology has led to the development of powerful database and data warehousing products. This has encouraged the collection of data for the purpose of extracting information to assist in decision-making, strategic planning or system monitoring. This is often referred to as data mining (DM) or knowledge discovery in databases (KDD). A common source of massive datasets is customer behaviour, such as monetary transactions, Internet activity or telephone calls, or data that arise from industrial production monitoring. For massive datasets, traditional techniques for analysis and visualisation are often not applicable or severely CPU demanding.

The standard approach to the analysis of massive datasets is to increase computer memory and processing capacity. Data squashing is a new and alternative approach, which allows the dataset of interest to be represented by a smaller dataset that can be used in combination with advanced statistical methods and software. At NR we have now implemented data squashing and tested the method on several datasets. The results are promising and we plan to continue this work by looking at remote sensing data and data featuring Internet activity.



Bruk av Internett for reiseformål

The use of the Internet for travel-related purposes

To forskningsprosjekter delfinansiert av Norges forskningsråd (NFR) omhandler bruk av Internett i reisesammenheng. Det dokumenteres her at Internett er et særlig populært medium for søk etter og innsamling av reiseinformasjon. Siden et av prosjektene går over flere år, er det mulig å dokumentere hvor stor den årlig veksten er. Undersøkelsene viser at flertallet av de som reiser rundt i Norge på bilferie, har tilgang til Internett. Ca 40% av disse svarte at Internett var viktig ved innhenting av informasjon for å planlegge feriereisen til Norge. Undersøkelsene blant de norske Internett-brukerne gir samme resultat. I den siste telefonundersøkelsen fra november 2000 svarte 41%, dvs. et antall som tilsvarer 900.000 personer, at Internett var viktig ved innhenting av informasjon til feriereisen(e) i år 2000.

En del av reisebeslutningen er selve bestillingen av feriereisen, overnatting eller transporttjenester, slik som flybilletter. Tabellen viser at et relativt høyt antall har benyttet Internett til bestillingsformål. Ved to tilfeller har Aftenposten presentert resultater fra disse to prosjektene, og overskriftene har handlet om veksten i e-handel, dvs. antallet som bestiller reisetjenester på Internett. Videre viser en analyse av norske Internettbrukere at det er de som mest hyppig bruker Internett-tjenester, som også bestiller varer og tjenester på nettet.

De besøkende til Norge sommeren 1999 ble spurt om hvor viktig Internett hadde vært for selve reisebeslutningen. På dette tidspunktet svarte 22% at Internett hadde vært viktig for beslutningen, mens 40% svarte at Internett var viktig for planleggingen. Disse turistene ble ikke spurt om de benyttet Internett til å bestille varer og tjenester. I lys av det relativt høye antallet nordmenn som benytter Internett til bestillingsformål, er det grunn til å sette i gang ny forskning på sammenhengene mellom informasjonssøk, planlegging, bestilling på Internett og beslutningsatferd.

The use of the Internet in a travel context was studied in two research projects co-funded by the Norwegian Research Council (NFR). It is well documented that the Internet is a particularly popular medium for searching for travel information. Since one of these projects is a three-year one, the yearly growth can be documented. The majority of tourists travelling by car in Norway have access to the Internet and about 40% of these tourists stated that the Internet was useful for their holiday to Norway. Norwegian Internet users gave the same answer, in the latest telephone survey (November 2000); 41%, which equates to 900,000 people, stated that the Internet was useful to them when searching for information for their holiday.

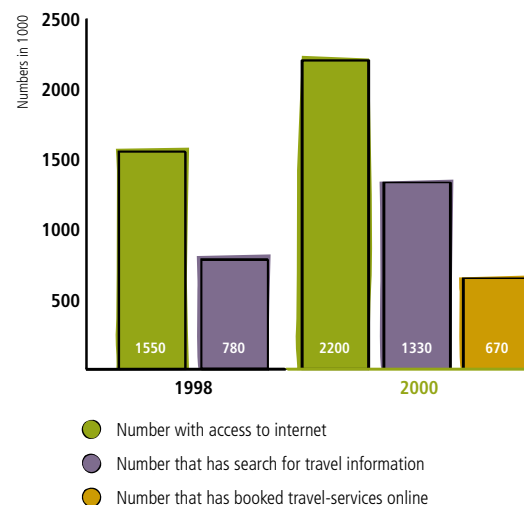
One part of the travel decision is the actual booking of a holiday package, of accommodation or of transportation services such as air tickets. The table shows that a relatively high number of people have used the Internet for booking purposes. On two occasions, the newspaper Aftenposten has presented results from these projects, focussing in their headlines on the growth in e-commerce, that is the number of people booking travel online. Furthermore, an analysis of Norwegian Internet users has shown that it is the most frequent users of Internet services in general who buy goods and services online.

Tourists travelling by car in Norway in 1999 were asked about the importance of the Internet for their travel decision. At that time, 22% answered that it was important for the decision, but 40% answered that it was important for the planning. These tourists were not asked about whether they had used the Internet for booking purposes. However, in the light of the high number of Norwegians booking online, research about the connection between searching, planning, booking and decision-making is warranted.

For further information about the projects and results from the surveys, see NR report 966 - <http://www.nr.no/home/ingvar/reiselivs-rapport2000.pdf>

Details are available on the newspaper's website:
<http://www.aftenposten.no/nyheter/nett/d117645.htm> and
<http://www.aftenposten.no/nyheter/nett/d158057.htm>.

Travel information and bookings on the internet



Bankens optimale egenkapital

The Optimal Equity in Banks

Risikostyring har alltid stått sentralt for finansinstitusjoner. Metoder for risikomåling er et felt under stadig utvikling, og selv om en har kommet langt innenfor enkeltområder, finnes det betydelige utfordringer, for eksempel når det gjelder å kvantifisere sammenhengen mellom ulike typer risiko. SAMBA avdelingen ved NR har i 2000 i samarbeid med DnB-konsernet utviklet en modell for beregning av risikojustert egenkapitalbehov for det samlede finanskonsern. Modellen vekker interesse og oppmerksomhet både nasjonalt og internasjonalt.

I DnB skiller man mellom kredittrisiko, markedsrisiko, likviditetsrisiko, driftsrisiko og eierrisiko knyttet til Vital Forsikring. Vanlig praksis for risikostyring i finansinstitusjoner er at man først beregner risikojustert egenkapital for hvert av disse områdene for seg, og deretter beregnes det totale risikojusterte egenkapitalbehovet som summen av disse. Denne praksisen innebærer en antagelse om at alt går galt på en gang, noe som vanligvis ikke skjer. Det betyr at risikojustert egenkapital ofte overestimeres, noe som igjen er med på å gjøre finansinstitusjonene mindre konkurransedyktige.

NR har i nært samarbeid med DnB utviklet en ny metode for beregning av risikojustert egenkapital, som tar hensyn til den reelle korrelasjonen mellom risikotypene. Vi benytter stokastisk simulering og får dermed ikke bare den marginale tapsfordelingen for hver risikotype, men også fordelingen til den totale risikoen. Fordi disse fordelingene er tilgjengelige, er man ikke begrenset til enkeltrisikomål, for eksempel VaR, men kan supplere risikoanalysen med andre mål som måtte være ønskelige. Videre kan man enkelt utføre sensitivitsanalyser og stresstester ved å variere input-parametrene til simuleringen. Systemet er blitt implementert i den statistiske programpakken S-Plus og er tatt i bruk av DnB fra januar 2001. Ved at man tar hensyn til ekspertviten knyttet til korrelasjoner mellom ulik risiko i stedet for å være maksimalt konservativ, oppnås en reduksjon på 25% i beregnet risikojustert egenkapitalbehov.

Many financial institutions, as well as larger companies, have developed an economic capital framework for relating risk to the amount of capital they need to hold. Economic capital is defined as the buffer required to guard against potential losses to a pre-defined solvency standard over a given time period, which is typically one year.

Common risk management practice for financial institutions involves calculating the required economic capital separately for each risk type, which constitutes an institution's total risk, and taking the total economic capital required as the sum of these calculations. This approach implicitly assumes that one needs to protect against great losses occurring at the same time in all risk areas. Generally, this assumption does not hold, and hence the total economic capital is almost always overestimated. As holding excess economic capital makes financial institutions less competitive, there is a need for realistic joint modelling of risks.

NR has developed, in close co-operation with the Norwegian financial group DnB, a new approach to modelling DnB's total economic capital that takes into account the correlation between the group's risk types. We use stochastic simulation and we obtain not only the marginal loss distribution of each risk type, but also the total loss distribution. As the full distributions are available, in order to characterise the risk, we are not restricted to using single measures, such as VaR, but can support the risk analysis with a sequence of risk measures. Using simulation, sensitivity analysis and stress tests are easily performed by varying the simulation input parameters.

The system has been implemented in the statistical software package S-Plus, and is currently being used by DnB Holding ASA for computing the group's economic capital. Incorporating current expert knowledge, rather than being maximally conservative, gives a 25% reduction in the estimated total economic capital.

Sikkerhetsprosjekter

Security projects

Det blir stadig større behov for gode og kostnadseffektive sikkerhetsløsninger i informasjons-, kommunikasjons- og styringssystemer. Slike systemer er i mange tilfeller virksomhets- og/eller samfunns-kritiske. Bruk av åpne nettverk, slik som Internett, setter alle sikkerhetskrav og -komponenter på prøve. Sikkerhetsløsningene er av avgjørende betydning for at brukerne, bedriftene og/eller de offentlige myndighetene kan ha den nødvendige tillit til samfunns- og/eller virksomhetskritiske systemer. Svikt i slike systemer kan resultere i alvorlige ulykker, bortfall av viktige samfunnsfunksjoner og/eller betydelige økonomiske tap.

Datasikkerhet og samfunnets sårbarhet er spørsmål som i de senere år har kommet svært høyt opp på den politiske dagsordenen i Norge. NOU 2000:24 «Et sårbart samfunn - utfordringer for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i samfunnet» synliggjør sårbarheten i en rekke samfunnssektorer. Dessuten anbefaler den flere tiltak for å redusere samfunnets sårbarhet som følge av avhengigheten av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT). Et av hovedvirkemidlene for å redusere denne sårbarheten er økt satsing på forskning og utvikling. NRs avdeling for sikkerhet og elektroniske markeder, GEM, deltar i to store EU-finansierte forskningsprosjekter om sikkerhet – CORAS og HARP.

Sikkerhet – et spørsmål om tillit

Sikkerhetsløsningene i informasjons-, kommunikasjons- og styringssystemer må beskytte disse systemene mot både tilfeldige hendelser, for eksempel i form av tekniske feil og naturskader, og overlagte/planlagte handlinger fra mennesker i og utenfor organisasjonene der systemene brukes eller virker. Hovedkravene til sikkerhet angår integriteten, tilgjengeligheten og konfidensialiteten til systemressursene. Systemressursene omfatter typisk maskinvare, programvare, «firmware», lagret informasjon og eventuell telekommunikasjon. Med tilgjengelighet menes at brukerne har tilgang til systemet og dets ressurser når de måtte ønske det. Med konfidensialitet menes at informasjonen som er lagret i et system kun er tilgjengelig for autoriserte brukere. Med integritet menes at informasjonen i et system ikke er endret eller ødelagt på en uautorisert måte. Sikkerhetskravene omfatter ofte også krav om godkjenning og autorisasjon av maskinvare og brukere. Sikkerhetskravene kan dessuten inkludere krav om at transaksjoner ikke skal kunne benektes i ettertid.

Sikkerhetsløsningene i samfunns- og virksomhetskritiske systemer er helt avgjørende for at brukerne, bedriftene, bedriftseierne og de offentlige myndighetene skal kunne ha den nødvendige tillit til disse systemene. Eksempler på samfunns- og/eller virksomhetskritiske systemer med svært høye krav til sikkerhet og pålitelighet er blant annet styringssystemer for tog- og flytrafikk, styringssystemer for elforsyning, styringssystemer for produksjon og distribusjon av olje og gass, telekommunikasjonssystemer, datasystemer for flåtestyring og varedistribusjon, Forsvarets våpen-, sambands- og informasjonssystemer, bank- og betalingssystemer, e-handelsystemer, medisinsk utstyr, telemedisinske systemer og offentlige registre og saksbehandlingssystemer. Et godt eksempel på at sikkerhet oppfattes som viktig, er den noe nølende holdningen til å ta i bruk nettbank og e-handelsystemer. Mange sitter på gjerdet i påvente av hva de oppfatter som sikre systemer.

CORAS - A Platform for Risk Analysis of Security Critical Systems

CORAS skal gjennomføres i perioden fra 1. januar 2001 til og med 30. juni 2003, og har et totalt økonomisk omfang på over 40 millioner kroner. EU-kommisjonen dekker halvparten. CORAS-konsortiet består av ti partnere, hvorav fem fra Norge. Disse er, i tillegg til NR, Telenor FoU, Institutt for energiteknikk, SINTEF Tele og data og Nasjonalt senter for telemedisin ved Regionsykehuset i Tromsø. De øvrige partnerne er Intracom S.A. i Hellas, Rutherford Appleton Laboratory i England, Queen Mary and Westfield College i England, Computer Technology Institute i Hellas og Solinet GmbH i Tyskland.

Risikoanalyser er grunnlaget for alt systematisk sikkerhetsarbeid. CORAS skal videreutvikle metoder for semiformelle spesifikasjoner og objektorientert modellering og koble disse med tradisjonelle metoder for risikoanalyse. ISO/ITUs RM-ODP (Reference Model of Open Distributed Processing) er et mye brukt generelt rammeverk for å organisere beskrivelser av distribuerte systemer. Ved hjelp av RM-ODP kan man se distribuerte systemer fra fem ulike perspektiver. Hvert perspektiv i RM-ODP har sine tilhørende språk for å beskrive de konsepter og regler som gjelder for det aktuelle perspektivet. Formålet med CORAS er å komme frem til et RM-ODP-lignende rammeverk for å kunne beskrive sikkerhetskritiske systemer og metoder, slik at det blir mulig å gjennomføre mer presise, entydige og effektive risikoanalyser av slike systemer. CORAS' metoder og prosedyrer vil bli testet på telemedisin- og e-handelsystemer. Et prosjekt som CORAS kan få svært stor verdi både som underlag for videre forskning og ved nyutvikling eller oppgraderinger av sikkerhetskritiske informasjons-, kommunikasjons- og styringssystemer.

HARP - Harmonisation for the security of web technologies and applications

HARP gjennomføres i perioden fra januar 2000 til og med desember 2001. HARP's totale økonomiske omfang er på ca 30 millioner kroner. EU bidrar med 16 millioner. Målet med HARP er å utvikle og demonstrere verktøy for harmonisering av anvendte og kommende sikkerhetssystemer for webløsninger. Sikkerhetsplattformen som skal utvikles i HARP, bygger på bruk av tiltrodde tredjepart-tjenester (TTP) og sertifikater og skal testes på telemedisinske systemer. Forskningsresultatene av HARP vil være generelle for alle webløsninger.

HARP-konsortiet består, i tillegg til NR, av National Technical University of Athens (Hellas), University College London (Storbritannia), Koninklijke KPN NV, KPN Research (Nederland), GMD Forschungszentrum Informationstechnik GmbH (Tyskland), SOLINET GmbH (Tyskland), RAFAEL Armament Development Authority (Israel) og University Hospital Magdeburg (Tyskland). I HARP fokuserer NR på spesifikasjon av en «Cross Security Platform» og utvikling av en demonstrator for sikkerhetsplattformen. NRs faglige bidrag i HARP omfatter hovedsakelig arbeid med spørsmål knyttet til sikkerhetspolicy, sikkerhetsmekanismer i webløsninger og bruk av formelle metoder for å verifisere sammenhengene mellom sikkerhetspolicyer og implementasjon. NR vil bruke HARP til å innlede arbeidet med utviklingen av et policyspråk. Ved hjelp av et policyspråk kan de ansvarlige for sikkerhetspolicyene i en organisasjon beskrive organisasjonens sikkerhetspolicyer i et for dem forståelig språk. Policyspråket og dets dataverktøy vil kunne forenkle overgangen fra sikkerhetspolicyer til mekanismer, for eksempel protokoller og sertifikater.



The demand for trusted and cost-effective security solutions in information, communication and control systems is increasing. In many cases, such systems are vital for society and/or organisations. The use of open networks, such as the Internet, is a serious test of security requirements and mechanisms. The implementation of security solutions is essential to inspire trust in systems on the part of user, organisation and government. The failure of such systems may result in severe accidents, the loss of important functions in society or in organisations, and substantial economic losses.

Computer security and Norwegian society's vulnerability took a prominent place on the Norwegian political agenda in the year 2000. NR participates in two major security research projects, sponsored by the European Union (EU).

CORAS - A Platform for Risk Analysis of Security Critical Systems

CORAS started in January 2001 and will finish by the end of June 2003. The total value of CORAS is approximately 40 million Norwegian Kroner (NOK), and the EU contribution is 50%. The CORAS consortium consists of ten partners, five of whom are Norwegian. The other Norwegian partners are Telenor R&D (project co-ordinator), Institute for Energy Technology, SINTEF (scientific co-ordinator) and the Norwegian Centre of Telemedicine. The other European partners are Intracom S.A. (Greece), Rutherford Appleton Laboratories (Great Britain), Queen Mary and Westfield College (Great Britain), Computer Technology Institute (Greece) and Solinet GmbH (Germany).

Risk analysis is the starting point for all kinds of systematic security measures. The aim of CORAS is to advance the methods for semi-formal specifications and models a step further, by integrating them with traditional methods of risk analysis. ISO/ITU's RM-ODP (Reference Model for Open Distributed Processing) is a common framework for organising the descriptions of distributed systems. Distributed systems can be described from five different perspectives through the use of RM-ODP. Each perspective in RM-ODP has languages for descriptions of the concepts and rules relevant to the perspective. The idea of CORAS is to develop a framework similar to RM-ODP, able to describe security critical systems, and to develop methods for more precise, unambiguous and effective risk analysis of such systems. The methods and procedures developed through CORAS will be tested on a telemedicine system and an e-commerce system. The research results of CORAS should be valuable, as a basis for further research, in the development of new systems, and in evaluations, upgrades and modifications of existing information, communication and management systems.

HARP - Harmonisation for the security of web technologies and applications

The other major EU-sponsored security project, in which NR is participating, is HARP, which runs from the beginning of January 2000 to the end of December 2001. The total budget for HARP is approximately 30 million NOK, and the EU contribution is 16 million NOK. The aim of HARP is to develop and demonstrate tools for harmonising applied and emerging security solutions for web systems. The Cross-Security Platform (demonstrator) to be developed in HARP is based on the use of Trusted Third Party services (TTP) and certificates. The Cross-Security Platform will be tested on telemedicine systems, but the results from HARP will be of general relevance to most web-based information systems in need of security mechanisms.

The other partners in the HARP consortium are: National Technical University of Athens (project co-ordinator, Greece), University College London (Great Britain), Koninklijke KPN NV, KPN Research (Holland), GMD Forschungszentrum Informationstechnik GmbH (Germany), SOLINET GmbH (Germany), RAFAEL Armament Development Authority (Israel) and the University Hospital of Magdeburg (Germany). NR will contribute 33 person months to HARP. Our emphasis is on the specifications of the Cross-Security Platform and the development of a demonstrator for it. NR's scientific contribution to HARP is focused on security policies, security mechanisms in web solutions and the use of formal methods to verify the mapping of security policies to implementations. NR intends to use HARP as a starting point for the development of a policy language. A policy language allows persons responsible for an organisation's security policies to describe them in a language they are familiar with. The use of a policy language and its associated computer tools is intended to improve the process of transforming an organisation's high-level security policies into implementations of specific security mechanisms in its information systems.

GEM – Elektroniske markeder og sikkerhet

Electronic Markets and Security



Forskningsjef/Research dir.
Einar Snekkenes, Ph.D

Avdelingen dekker områdene elektroniske markeder og sikkerhet. I likhet med Norsk Regnesentral's øvrige IKT-miljø har avdelingen særlig fokus på mobile løsninger og problemstillinger i tilknytning til mobilitet. Avdelingen kjennetegnes av bred kompetanse og et lite antall fokusområder. Innenfor temaet elektroniske markeder fokuserer vi hovedsakelig på atferd og beslutningsprosesser. Dette gjelder både på individ- og organisasjonsnivå. Typiske problemstillinger her er premissene for bruk og innføring av ulike typer informasjons- og kommunikasjonsteknologi, utvikling av demonstratorer for ny teknologi og evaluering av konsekvensene av bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Markeds- og brukerundersøkelser er i denne sammenhengen viktig. Slike typer undersøkelser gjennomføres vanligvis ved hjelp av kvalitative og/eller kvantitative metoder, eller ved prototyping. I visse tilfeller benyttes kombinasjoner av ulike forskningsmetoder.

Innenfor sikkerhet fokuserer vi spesielt på teknikker for å spesifisere, analysere og håndheve sikkerhetspolicyer og -krav. Vi arbeider med spesifikasjoner/krav og analyser på alle nivåer, fra organisasjonsnivå og ned til protokollnivå. Det er ikke tilstrekkelig å ha gode og riktige sikkerhetskrav og -policyer. Det er i tillegg nødvendig med teknikker og mekanismer som kan verifisere at sikkerhetskravene og -policyene faktisk blir håndhevet. Metoder og mekanismer for dette blir i hvert enkelt tilfelle valgt ut fra anvendelsen. Vi har f eks erfaring både med bruk av kryptografiske mekanismer, herunder sertifikater og PKI-teknologi, og med bruk av formelle metoder.

Avdelingen har en utstrakt internasjonal orientering, blant annet gjennom deltakelse i følgende større EU-prosjekter:

- MADISON: Arkitektur for interaktive flerbrukerspill ved bruk av digital TV.
- HARP: Web-sikkerhet i forbindelse med telemedisin.
- CORAS: Utvikling av metoder og verktøy for utvikling av sikkerhets- og pålitelighetskritiske systemer.

Kombinasjonen av teknologisk og samfunnsfaglig/økonomisk kompetanse gjør avdelingen til en meget attraktiv samarbeidspartner i forbindelse med mulighetsanalyser, konsept- og prototypeutvikling.

The department covers electronic markets and security with a strong focus on mobile technology, its possible consequences and opportunities. Consumer and organisations' behaviour and decision processes are the main perspective within electronic markets. The research issues include the design of surveys and analysis of survey results. In the security area, we focus on techniques for specification, enforcement and analysis of security requirements and policy. We formulate and produce policies at all levels, from organisational to protocol. It is well known that security policies and requirements must be enforced. We work with techniques and mechanisms which contribute towards policy and requirements enforcement. This includes both the use of cryptographic mechanisms, including PKI technology, and the use of formal techniques. The department participates in the international research community through the organisation of international conferences and several major EU projects, including the following:

- MADISON: Architecture for interactive multi-user games using digital TV.
- HARP: WEB security within the area of telemedicine.
- CORAS: The development of methods and tools for developing of safety and security critical ICT solutions.

The combination of expertise covering both technology and social sciences/economics makes the department an attractive partner for feasibility studies, concept development and prototype development.

Scientific areas

Internet, World Wide Web, security, TTP services, digital signatures, security policies, electronic commerce, smartcards, mobile technology, user interfaces, XML/XSLT, WML/WAP, decision processes, organisation theory, consumer behaviour.

Market areas

Electronic commerce
Mobile commerce
Privacy Enhancing Technologies
ICT security

Ansatte/Employees

Abie, Habtamu	Cand.scient.
Arnesen, Ragni Ryvold	Cand.scient.
Bergan, Marius	Ph.D
Boge, Knut	Cand.polit.
Eide, Jan-Olav	BSc
Fuglerud, Kristin Skeide	Cand.scient.
Haugsand, Jon	Cand.scient.
Heier, Ståle	Cand.scient.
Lie, Anund	Dr.ing.
Lous, Joachim	Cand.scient.
Myrseth, Per	Cand.scient.
Pedersen, Gjertrud	Cand.scient.
Storrøsten, Marianne Nilsson	Ph.D
Sveinsdóttir, Hrafnhildur	MBA
Tjøstheim, Ingvar	MSC
Verne, Guri	Cand.real.
Ølnes, Jon	Cand.real.

IMEDIA - Interaktive medier

Interactive Media



**Forsknings sjef/Research dir.
Dalip Dewan, Siv.ing.**

IMEDIAs forskningsfelt kan beskrives som basisteknologi og metoder for produksjon, levering, lagring og bruk av multimedia over nettverk. Kjernen i forskningen er det teknologiske rammeverket – nettverksprotokoller og nettverkstopologi, båndbredde, forsinkelse, koding, dekoding, standarder og operativsystemstøtte for multimedia. IMEDIA har fokusert på denne infrastrukturen og den økende bruken av enheter og nettverk (Internett, mobile nettverk, radio-LAN) i en kombinert teoretisk og praktisk tilnærming. Vårt strategiske instituttprogram (SIP), channel S, fokuserer på å lage et teoretisk fundament med et tilhørende programvarerammeverk, som vil tillate rask utvikling av interaktive multimediatjenester og -applikasjoner, både for eksperimentelle og kommersielle formål. Problemene knyttet til å skaffe informasjon via mange kanaler (fra bredbåndsenheter, slik som digitalt TV, til smalbandsenheter, slik som GSM-telefoner) er en del av denne forskningsinnsatsen.

Teknologi er relevant innenfor både sosiale og økonomiske sammenhenger. Produksjon og bruk av interaktiv mediateknologi og beslektede produkter og tjenester krever kunnskap med ikke-teknologiske perspektiver. Flere av IMEDIAs forskere har pedagogisk, administrativ eller sosiologisk bakgrunn. De arbeider i team med teknologiske forskere, hvor de studerer og identifiserer gode fremgangsmåter og prosedyrer. Dette er spesielt synlig på forskningsområder hvor IMEDIA har stor prosjektportefølje, for eksempel innenfor nettbasert læring, kunnskapsforvaltning, og på det nyeste området e-demokrati.

Mobile nettverk og interaktive flerbrukerspill er to områder som utfordrer teknologiske løsninger på grunn av kompleksitet og samtidskrav. IMEDIA bygger opp kompetanse og forskning innenfor Bluetooth, UMTS, voice over IP-telefoni (og over satellitt) og tilsvarende mobile teknologier.

IMEDIA samarbeider med mange selskaper og offentlige etater, både som oppdragsgivere og partnere. Vi samarbeider aktivt med gründere og risikokapitalfirmaer for å utrede teknologi og idéer og utvikle prototyper. Vårt mål er å bygge verdier for kundene.

IMEDIA's field of research can be described as «enabling technologies and methods for the production, delivery, storage and usage of networked multimedia». At the core of the research is the technological framework — networking protocols and network topology, bandwidth, latency, coding and decoding, standards, and operating system support for multimedia. IMEDIA has focused on this infrastructure and the proliferation of devices and networks (the Internet, mobile networks, radio LAN) using a combined theoretical and practical approach. Our strategic institute program, channel S, is focused on creating a theoretical foundation with a corresponding software framework. This framework facilitates rapid development of interactive multimedia services and applications both for experimental and commercial purposes. Problems relating to the provision of information on many channels (from high bandwidth devices, such as digital TV, to low bandwidth, small screen devices, such as GSM phones) are part of this research effort.

Technology has an impact within both social and economic contexts. Useful production and employment of interactive media technology and related products and services require informed non-technological perspectives. IMEDIA's researchers with backgrounds in educational sciences, management and sociology work in tandem with technical researchers to study and identify best practices and procedures for the use of multimedia programs. This is most evident in research areas where IMEDIA has large project portfolios — Net-based learning, Knowledge Management and, most recently, in e-government. Software and technology for applications and services in these areas are currently being developed at IMEDIA.

Mobile networks and interactive multiplayer games are two areas that challenge technological solutions with their complexity and real-time requirements. IMEDIA has focused on building competence and research in Bluetooth, UMTS, voice-over-IP (and Satellite) and related mobile technologies.

IMEDIA has been fortunate to work with a large number of corporate and governmental organisations, as clients and partners. We have very active partnerships with start-ups and venture capital companies, providing technology, prototypes and ideas to create value for customers.

Scientific areas

Multimedia protocols, IP networks, user interface design, distributed broadband systems, computer-supported co-operative work, distributed multimedia on mobile devices, web service architectures, mobile operating systems, synchronisation over the Internet, scalability, knowledge management, service cost modelling, and pedagogic approaches to multimedia use.

Market areas

Network-based learning
Mobile applications
Knowledge management
Multimedia based information systems
Multiplayer online gaming
E-government

Ansatte/Employees

Foyn, Bent	Cand.scient.	Kluge, Anders	Cand.scient.
Gritzman, Michael	Cand.scient.	Knudsen, Trond	Cand.polit.
Habib, Laurence	Ph.D	Larsen, Arve	Cand.scient.
Holmes, Peter	Fil.Lic.	Leister, Wolfgang	Dr.rer.nat.
Holmqvist, Knut	Cand.real.	Lunde, Thorstein	Cand.scient.
Jallow, Isatou B.	Diplomkandidat	Maus, Eirik	Cand.scient.
Johansen, Bent Østebø	Cand.scient.	Mjøvik, Eva	Cand.scient.
Kamstrup, Gjertrud W.	Siv.ing.	Solheim, Ivar	Cand.polit.
Karlsen, Tore Solvar	Cand.mag.	Taylor, Ian	MSc
Kirkengen, Martin	Cand.scient.	Thomassen, Jens	Cand.scient.
		Aarhus, Lars Thore	Cand.scient.

OMNI - Objektteknologier, mobile systemer, nettverk og distribuerte løsninger og innovasjon

Object Technologies, Mobile Computing, Networked/Distributed Solutions and Innovations



**Forskningsjef/Research dir.
Akkøk, Naci, cand.scient**

OMNI fortsetter NRs tradisjon med å representere kompetanse i verdensklasse innenfor objektteknologier som begynte med introduksjonen av SIMULA på sekstitallet. Avdelingens unike kunnskaper og ferdigheter anvendes fortsatt i arbeidet med å finne frem til en mer effektiv utvikling av moderne programvaresystemer, med særlig fokus på mobile og distribuerte systemer, som utgjør ca 60-70% av OMNIs aktiviteter.

OMNIs grupper gjenspeiler avdelingens tre primære FoU-områder:

- Gruppen for programvareutvikling representerer dybdekunnskap om prinsipper bak programvareutvikling, i tillegg til ferdigheter ved utvikling av store og komplekse programvaresystemer. Gruppens oppgave er å finne frem til verktøy og teknikker for effektiv utvikling av programvare ved å studere og faktisk delta i prosjekter for utvikling av store og komplekse programvaresystemer.
- Gruppen for språkteknologier representerer dybdekunnskap om paradigmer for programvareutvikling, programmerings-språk og formelle metoder. Gruppens oppgave er å oppdage og anvende post-objektorienterte paradigmer og formelle-/semiformelle verktøy for resonnering om design og konstruksjon, for spesifisering og verifikasjon av systemer og for å støtte OMNIs mål om å effektivisere programvareutvikling.
- Gruppen for basissystemer og generiske løsninger representerer dybdekunnskap og ferdigheter om operativsystemer, database-håndteringssystemer, mellomvare og generiske arkitekturer/løsninger. Gruppens oppgave er å bygge generiske løsninger som kan brukes over et bredt spekter av anvendelser/tjenester, ved å studere kravene fra moderne anvendelsesområder. I tillegg til å støtte OMNIs felles mål i å effektivisere programvareutvikling, har gruppen som mål å identifisere nye potensielle plattformer, produkter og eventuelle «spin-offs».

OMNI continues NR's tradition of world-class competence in the area of object technologies, which started with the introduction of SIMULA in the Sixties. The department's unique set of skills and knowledge are still employed in addressing state-of-the-art issues governing the effective engineering of software systems.

OMNI's groups reflect its three primary R&D areas:

- Software Engineering Group represents in-depth knowledge of the principles governing the engineering of software systems, and skills in actually developing large and complex software systems effectively. The mission of the group is to derive tools and techniques, which enable effective software development by actually participating in the development of such large and complex software systems, and by studying such endeavours.
- Language Technologies Group represents in-depth knowledge of software development paradigms, programming languages and their formal foundations. The mission of the group is to provide post-object paradigms and formal/semi-formal tools for reasoning about design and construction, for specifying and verifying systems, and ultimately for supporting OMNI's endeavour to facilitate software development.
- Base Systems and Generic Solutions Group represents in-depth knowledge and skills within operating systems, database management systems, middleware and generic architectures/solutions. The mission of the group is to look at the requirements imposed upon base systems by new technologies and applications, and to build generic solutions capable of addressing a broad range of such technologies and applications. As well as supporting OMNI's endeavour to facilitate software development, the group also functions as a centre where new potential platforms, products and spin-offs are identified.

Scientific areas:

- Software Engineering
- Object-technologies and post-object technologies
- Base-systems (Operating systems, database management systems, middleware, agents, frameworks and platforms).

Market/application areas:

- The majority of OMNI's projects and studies are within mobile systems, accounting for about 60-70% of OMNI's activities. The remaining 30-40% are within networked/distributed systems and in projects addressing the principles and practice of engineering software systems.
- Though OMNI is primarily technology-oriented, there are also cross-disciplinary studies/projects addressing the philosophical/cognitive nature of software engineering. The aim is to ultimately understand the nature of software engineering and the way human beings reason about design and construction, so that the methods introduced have a better chance of succeeding in facilitating software development.
- In addition, OMNI is involved in projects where its technologies are applied to the daily needs of society, industry and private households. Examples of such projects are home services for the elderly (planned), global forest and climate surveillance (two EU projects with SAMBA), several projects addressing security issues (primarily with GEM), EU-wide patient journaling systems (for SIEMENS), generic e-service platforms (for Ergo Group, formerly Posten SDS), studies of the nature of mobile work (for Move Group, formerly Systemsenteret) etc.

Ansatte/Employees:

Andersen, Egil Paulin	Dr.scient.
Baragry, Jason	Ph.D
Groven, Arne-Kristian	Cand.scient.
Hegna, Håvard	Cand.act.
Jahr, Per Thomas	Cand.scient.
Kristoffersen, Thor	Dr.scient.
Mazaher, Shahrzade	Ph.D
Moen, Anders	Cand.phil.
Seres, Silvija	Cand.scient.
Skretting, Jonn	Cand.scient.
Zhang, Xiuhua	Ph.D
Østvold, Bjarte	Dr.ing.

SAMBA – Statistisk analyse, mønstergjenkjenning og bildeanalyse

Statistical Analysis, Pattern Recognition and Image Analysis



**Forsknings sjef/Research dir.
Teigland, André, cand.scient**

SAMBA er en bredt sammensatt avdeling med omfattende teoretisk og praktisk kunnskap innenfor statistisk analyse, bildeanalyse og mønstergjenkjenning. Avhengig av hva våre oppdragsgivere ønsker, kan SAMBA utføre analyser eller implementere systemer innenfor en rekke anvendelsesområder. Dagens beslutningstakere må forholde seg til store mengder data. Statistisk metodikk er et avgjørende verktøy for å identifisere viktige sammenhenger i dataene. SAMBA har lang erfaring i statistisk analyse og modellering, og våre forskere har lang erfaring i å velge riktig metodikk til et gitt praktisk problem. Et av våre satsingsområder er miljø og marine ressurser, der vi i år blant annet har studert og modellert populasjonsdynamikk for torsk i Skagerak og transport av luftforurensninger. Et annet satsingsområde er finans/forsikring/energimarkedet. De to største prosjektene på dette området i 2000 har vært modellering av elkraft-priser for Hydro Energi og utvikling av en modell for beregning av risikostjustert egenkapitalbehov for DnB-konsernet.

I tillegg til områdene over har vi det siste året også jobbet med optimering av industriprosesser for Elkem, modellering av optimal leveransefordeling for Dagbladet og Bladcentralen, bioinformatikk m.m. Fjernmåling, der fenomener eller gjenstander undersøkes ved hjelp av satellitt eller fly, er et annet av våre spesialfelt. I 2000 har vi hovedsakelig jobbet med overvåking av miljøparametre i skog og snøkartlegging. Innenfor begge områdene deltar vi i store EU-prosjekter. Fra og med 2001 er vi også koordinator for et tredje EU-prosjekt, som skal utvikle et system for klimaovervåking basert på fjernmålingsdata. Et annet område, som er beslektet med fjernmåling, er bildeanalyse. Innenfor dette området utvikler vi metoder for å trekke ut informasjon fra digitale bilder. Vi benytter en basis av metodekunnskap til å utføre oppdrag innenfor ulike anvendelsesområder. I det siste har vi jobbet med problemer som å finne rørledninger på havbunnen fra akustiske bildedata, og å følge bevegelse blant annet i tegnspråkvideo. Vi har også jobbet med mønstergjenkjenning i andre typer data enn bilder og video. Tekst mining er et forholdsvis nytt begrep som omhandler søking etter mønstre i ustrukturert tekst. Viktige anvendelser er intelligent søking og informasjonsovervåking på internett. I år har vi blant annet jobbet med eksempelbasert søking i et internettbasert bookingsystem for DBC-Munin AS.

The SAMBA department possesses comprehensive theoretical and practical knowledge in the fields of statistics, image analysis and pattern recognition. We analyse data and implement IT systems for daily use by our clients. SAMBA has a long experience in choosing the best statistical method for a given practical problem, and we develop new methods as required. Examples of applications include: modelling the population dynamics of Skagerrak cod, modelling air pollution, flood warning, traffic and price forecasting, optimisation of industrial processes and newspaper delivery systems, risk management, credit scoring, insurance modelling and bioinformatics. Remote sensing is one of our main areas. We have developed tools for identifying oil pollution in the sea, estimating snow quantities in the mountains, and forest mapping. NR is also the co-ordinator of a large EU project, which has the aim of developing a remote-sensing based system for monitoring climate change. Image analysis is another of SAMBA's areas of expertise. This field is related to remote sensing, and concerns the automatic interpretation of digital images. The methodology is applied to a variety of applications. Recently we have been working on problems such as pipeline inspection from acoustic data, and motion extraction for a variety of video applications. Unstructured text documents represent an extensive part of the total business information available to a company, and tools for knowledge retrieval, such as text mining, have consequently become very important. Applications include seeking patterns among Internet users and detecting the relevance of or changes to Internet documents. SAMBA's skills in statistics and pattern recognition are essential for success in this area.

Scientific Areas

Regression analysis, forecasting, space/time models, time series analysis, stochastic simulation, extreme value theory, Bayesian methods, classification, neural networks, non-parametric methods, non-linear methods, Markov models, object segmentation and recognition, pattern recognition, multisensor classification, medical image analysis, biometrical identification, motion extraction, data mining, text mining, web mining.

Market Areas

General statistical applications
 Statistics for the environment and marine resources
 Statistics for the finance, insurance and electricity markets
 Remote sensing
 Image analysis and pattern recognition

Ansatte/Employees

Aldrin, Magne	Dr.scient.	Koren, Hans	Cand.real.
Amlien, Jostein	Cand.scient.	Kåresen, Kjetil	Dr.scient.
Berg, Erlend	Siviling.	Langaas, Mette	Dr.ing.
Bølviken, Erik	Dr.philos/Professor	Laading, Jacob Kooter	Ph.D
Dimakos, Xeni Kristine	Dr.scient	Natvig, Bent	Ph.D/Professor
Eikvil, Line	Cand.scient.	Rognes, Anders	Cand.scient.
Fjørtoft, Roger	Ph.D	Rue, Håvard	Dr.ing./Professor
Follestad, Turid	Siv.ing. (Dr.gradspermisjon)	Schweder, Tore	Ph.D/Professor
Frigessi, Arnoldo	Professor	Solberg, Anne Helene S.	Dr.scient.
Hagen, Gro Synøve	Cand.scient.	Solberg, Rune	Cand.scient.
Haug, Ola	Siv.ing	Steinbakk, Gunnhildur H.	Cand.scient.
Heggland, Knut	Siv.ing.	Storvik, Bård	Dr. scient.
Hirst, David	Ph.D	Storvik, Geir	Dr.scient.
Holden, Marit	Dr.scient.	Tvete, Ingunn Fride	Cand.scient.
Huseby, Ragnar Bang	Cand.scient.	Volden, Espen	Ph.D
Høst, Gudmund	Dr.scient.	Aas, Kjersti	Siv.ing.

SAND – Statistisk analyse av naturressursdata

Statistical Analysis of Natural Resources



Forskningsjef/Research dir.
Lars Holden, Dr.philos.

Avdelingens viktigste oppgave er å beskrive petroleums-reservoarer. Innenfor dette området har vi etablert oss som et av de ledende miljøene internasjonalt. SAND samarbeider tett med Roxar ASA, som kommersialiserer metodene gruppen har utviklet. Roxar har et stort internasjonalt salgsapparat. Samarbeidet gir anledning til å konsentrere seg om metodeutvikling, samtidig som metodene blir integrert i kommersiell programvare og brukt i stort omfang både i Norge og internasjonalt. SAND har etablert et flerårig forskningsprogram som er finansiert av Statoil, Saga Petroleum, Norsk Hydro og Norges Forskningsråd. Forskningsrådet har gitt to doktorgradstipend til programmet. Programmet har arbeidet med problemstillinger som gjelder historietilpasning og seismisk tolkning.

Den største aktiviteten i avdelingen skjer i forbindelse med detaljert modellering av geologien i reservoarer. I år har vi spesielt arbeidet med historietilpasning, utarbeidet en samlet stokastisk modell for horisonter og store forkastninger, bedring av objektmodeller for facies samt utviklet nye effektive algoritmer for gaussiske felt til bruk i simulering av petrofysiske variabler. Forskning og utvikling foregår også på flere andre anvendelsesområder. Vi har arbeidet med modellering av energipriser og samarbeidet med NORSAR om å etablere modeller for jordskjelv. SAND disponerer statistisk og matematisk kompetanse på et internasjonalt nivå. Vi har et nært samarbeid med våre oppdragsgivere som har fagkunnskapen på anvendelsesområdet. To universitetsansatte i deltidsstilling og to doktorgradsstudenter samt samarbeidspartner sikrer kontakten med universitetet.

The most significant application is the description of petroleum reservoirs. SAND is considered one of the world-leaders in this area. We enjoy a close co-operation with Roxar ASA, and through this co-operation, have developed methods, which are used by a large number of oil companies throughout the world. At the same time, close co-operation with the oil companies ensures that we continue to work on the most relevant applied problems in the area. SAND has developed methods for the detailed description of reservoirs. It is important to use all available data in this description. In 2000, focus has been set on history matching in particular, as well as on the object models for facies and better preparation of seismic faults. Bayesian techniques are used to assure the consistent integration of the different data sources with uncertainty factors. SAND has also engaged in more theoretical work on simulation algorithms and on finding flow properties at the reservoir simulation scale. Recently we have carried out estimation of energy prices, and co-operated with NORSAR in making better predictions of earthquakes. The group has a world-class level of statistical and mathematical expertise, which has been built up by selective recruitment over many years. A close co-operation with our clients facilitates the combination of their knowledge in the area of application with our specialised expertise in stochastic and mathematical modelling. Two university professors working part-time in the group, two PhD students and offices at the university campus ensure contact with academia. Participation at academic conferences and publications are encouraged.

Scientific areas

Stochastic models, spatial statistics, mathematical models, statistical methods, data analysis, experimental design, numerical analysis, reservoir characterisation, reservoir simulation, computational finance.

Market areas

Reservoir data
Reservoir characterisation
Finance

Ansatte/ employees

Abrahamsen, Petter	Dr.scient.
Almendral, Ariel	MSc.
Arntzen, Ole J.	Stipendiat
Benth, Fred Espen	Dr.scient.
Gjerde, Jon	Dr.scient.
Hauge, Ragnar	Siv.ing.
Hektoen, Anne-Lise	Siv.ing.
Hollund, Knut Utne	Cand.scient.
Mostad, Petter	Ph.D
Nielsen, Bjørn Fredrik	Dr.scient.
Omre, Henning	Ph.D
Sannan, Sigurd	Ph.D
Skare, Øivind	Dr.scient.
Skorstad, Arne	Siv.ing.
Soleng, Harald H.	Dr.philos.
Syversveen, Anne Randi	Dr.ing.

Personalforhold

Personnel



**Administrasjonssjef/
Administrative Director
Inger Vollstad, Siv.øk.**

Ved utgangen av 2000 hadde NR 99 medarbeidere, hvorav 85 forskere og 14 i administrasjonen. I tillegg kommer 10 forskere som har permisjon fra sine stillinger.

Det ble i løpet av 2000 utført 70 forskerårsverk. 12 årsverk ble utført av administrativt personell. NR går inn i 2001 med 78 forskerårsverk og 13 årsverk i administrasjonsavdelingen. Av instituttets forskere har 34 doktorgrad. Ytterligere 8 forskere er i gang med doktorgradsstudier. Alle NRs forskere har universitets- eller høyskoleutdanning. Fire professorer fra Universitetet i Oslo (UiO) er knyttet til NR på deltid. En ansatt har professor-II-stilling ved UiO. Videre bidrar 20 av NRs forskere jevnlig med undervisning og veiledning ved UiO. Instituttet har i 2000 hatt en forskertilgang på 34% og en forskeravgang 2%. Kvinneandelen i forskerstaben er 24%, og i administrasjonsavdelingen er den på 50%.

Følgende endringer har funnet sted blant forskerpersonalet i 2000:

Kommer fra/går til	Sluttet	Nyansatt
Næringslivet	14	10
Høyere undervisning	1	2
Nyutdannet		9
Offentlig forvaltning	1	2
Utlandet	1	2
Forskning	2	5
Annet		
Totalt	19	30

At the end of 2000, NR had 99 employees, including 85 research scientists, who had carried out 70 research man-years during the year. In addition, 10 scientists have leave of absence. The budget for 2001 indicates an increase in research man-years to 84. A total of 34 of NR's scientists have doctorates, and another 8 are currently studying for doctorates. One research scientist has a part-time professorship at the University of Oslo (UiO). Four professors from UiO have part-time posts at NR. During 2000, 30 research scientists joined NR, while 19 left. The proportion of female scientists at the end of the year was 24%.

Instituttledelse/Management

Ellestad, Ole Henrik	Adm.dir/Managing dir.
Holden, Lars	Forskningssjef/Research dir./SAND
Kristoffersen, Steinar	Forskningssjef/Research dir./OMNI til 30.4.00
Naci Akkøk	Forskningssjef/Research dir./OMNI fra 1.5.00
Dewan, Dalip	Forskningssjef/Research dir./IMEDIA
Snekkenes, Einar	Forskningssjef/Research dir./GEM
Teigland, André	Forskningssjef/Research dir./SAMBA
Vollstad, Inger	Administrasjonssjef/Administrative Director
Hellman, Riitta	Fungerende administrasjonssjef til 30.11.00

Styret/Board of Management

Terje Sunde Johnsen	Styreleder
Eirik Næss-Ulseth	Nestleder
Kari Broberg	Styremedlem
Erling S Andersen	Styremedlem til februar 2001
Anne Breiby	Styremedlem til februar 2001
Magne Fjeld	Styremedlem fra februar 2001
Oddvar Søråsen	Styremedlem fra februar 2001

Ansattes representanter/The employees' representatives

Arve Larsen	
Arne Skorstad	
Arnoldo Frigessi	vara fra 1.1.01
Gudmund Høst	vara fra 1.1.01
Ingvar Tjøstheim	vara fra 1.1.01

Administrasjonen/Staff

Babcická, Jana	Økonomikonsulent
Cekmis, Selim	Systemkonsulent
Geard, Gudveig	Regnskapssjef (til juli 2000)
Hansen, Marius Gimle	Systemkonsulent
Homme, Kari Åse	Sekretær/saksbehandler
Humerfelt, Anne-Marie	Sekretær
Jensen, Nina Kjos	Personalkonsulent
Johansen, Cato	Regnskapssjef
Kjekshus, Kåre	Driftskonsulent
Krogh, Trude von	Sentralbord/resepsjon
Løvhøiden, Hugo	IT-sjef
Sakariassen, Arnvid	Systemkonsulent

Publikasjoner

Publications

ARTIKLER I INTERNASJONALE VITENSKAPELIGE TIDSSKRIFTER MED REFEREE REFEREED JOURNAL PAPERS

Abie, Habtamu.

An overview of firewall technologies. *Elektronikk*, vol. 96, no. 3/2000.

Abie, Habtamu.

CORBA firewall security: increasing the security of CORBA applications. *Elektronikk*, vol. 96, no. 3/2000.

Abrahamsen, Petter; Hauge, Ragnar; Heggland, Knut and Mostad, Petter.

Estimation of gross rock volume of filled geological structures with uncertainty measures. *SPE Reservoir Eval. & Eng.*, vol. 3, no. 4, 2000.

Aldrin, Magne.

Multivariate prediction using softly shrunk reduced-rank regression. *The American Statistician*, vol. 54, no. 1, 2000.

Aursnes, I. A.; Storvik, Geir. O.;

Gåsemyr, Jorund.; Natvig, Bent.

A Bayesian Analysis of Bisphosphonate Effects and Cost-Effectiveness in Post-menopausal Osteoporosis. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, no. 9, 2000.

Egeland, A.T.; Mostad, Petter F.;

Mevåg, B. and Stenersen, M.

Beyond traditional paternity and identification cases. Selecting the most probable. *Forensic Science International*, vol. 110, no. 1, 2000.

Hirst, David; Kåresen, Kjetil; Høst, Gudmund and Posch, Max.

Estimating the exceedance of critical loads in Europe by considering local Atmospheric Environment, vol. 34, no. 22, 2000.

Holden Lars and Nielsen, Bjørn Fredrik.

Global upscaling of permeability in heterogeneous reservoirs, The output least squares (OLS) method. *Transport in Porous Media*, vol. 40, 2000.

Holden, Lars.

Convergence of Markov Chains in the relative supremum norm. *J. of Applied Probability*, vol. 37, no. 4, 2000.

Kirkengen, Martin; Galperin, Yuri.

Nonlinear Acoustic and Microwave absorption in disordered semiconductors. *Physics Review B*, vol. 62, no. 24, 2000.

Perminow, A. G.; Rydning, A.; Jacobsen, C.D. and Frigessi, Arnoldo.

Gastrointestinale endoskopier av barn. *Tidsskr. Nor. Lægeforen.*, vol. 29, no. 120, 2000.

Skare, Øivind; Benth, Fred Espen and Frigessi, Arnoldo.

Smoothed Langevin proposals in Metropolis-Hastings algorithms. *Statistics & Probability Letters*, vol. 49, 2000.

FAGBØKER, LÆREBØKER ELLER ANDRE SELVSTENDIGE UTGIVELSER TEXTBOOKS AND INDEPENDANT PUBLICATIONS

Habib, Laurence.

Computers and the Family: A Study of Technology in the Domestic Sphere. July 2000.

Soleng, Zanetta W. og Soleng

Polsk-norsk/norsk-polsk Ordbok=Polsko-norweski/norwesko-polski slownik. Harald H. Forlag: Ad Infinitum, Oslo. ISBN 82-92261-00-1.

Ølnes, Jon.

Issues in securing IS&N. In *On the way to information society*, Magedanz, T.; Mullery, A.; Rao, S and Rodier, P (eds.), IOS Press. 2000. ISBN: 1-58603-007-8.

Ølnes, Jon; Skretting, Jonn; Verdier, Matthieu; Ganivet, Nicolas and Maillot, Dominique.

Public key infrastructure and certification policy for inter-domain management. In *On the way to information society* by Magedanz, T.; Mullery, A.; Rao, S and Rodier, P. (eds.), IOS Press Ohmsa. 2000. ISBN: 1-58603-007-8.

KAPITLER OG ARTIKLER I BØKER, LÆREBØKER, KONFERANSERAPPORTER, ALLMENNTIDSSKRIFTER CHAPTERS AND ARTICLES IN TEXT- BOOKS, CONFERENCE REPORTS

Barker, John W.; Cuyper, Maarten and Holden Lars.

Quantifying Uncertainty in production forecasts: another look at the PUNQ-S3 problem. *SPE Annual Technical Conference and Exhibition*, Dallas, Texas. October, 2000.

Eide, Alfild Lien and Syversveen, Anne Randi.

Marked point model of facies objects conditioned to seismic data and well data. *GEOSTAT 2000*, Cape Town, South Africa, 6th International Geostatistical Congress. April 10-14, 2000.

Fjørtoft, Roger; Boucher Jean-Marc; Delignon, Yves; Garello, René; Le Caillec, Jean-Marc; Maître, Henri; Nicolas, Jean-Marie; Pieczynski, Wojciech; Sigelle, Marc and Tupin, Florence .

Unsupervised classification of radar images based on hidden Markov models and generalised mixture estimation. *EOS/SPIE Symposium on Remote Sensing, Conference on SAR Image Analysis, Modeling, and Techniques V*. Proceedings. Barcelona, Spain. vol. SPIE 4173, September 25-29, 2000.

Fjørtoft, Roger; Lopès, Armand and Adragna, Frédéric .

Radiometric and spatial aspects of speckle filtering. *International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS'00)*. Proceedings. Honolulu, Hawaii. July 24-28, 2000.

Hauge, Ragnar; Syversveen, Anne Randi and Holden, Lars.

History matching in object models. *GEOSTAT 2000*, Cape Town, South Africa, 6th International Geostatistical Congress. 10-14 April, 2000.

Holden, Lars; Natvig, Bent; Sannan, Sigurd; Petter Abrahamsen and Bungum, Hilmar (NORSAR) .

Modelling Spatial and Temporal Dependencies Between Earthquakes. *GEOSTATS 2000*, Cape Town South Africa, 6th International Geostatistical Congress. 10-14 April, 2000.

Holden, Lars; Nielsen, Bjørn Fredrik and Sannan, Sigurd.

Upscaling of permeability using global norms. *ECMOR VII*. September, 2000.

Jung, Benjamin Andersen, Egil P. and Grimson, Jane.

Using XML for seamless integration of distributed electronic patient records. *XML 2000 Scandinavia*, Gothenburg, Sweden. May 2-4, 2000.

Jung, Benjamin; Andersen, Egil P. and Grimson, Jane.

SynExML as a vehicle for electronic patient records. *XML Europe 2000*, Paris, France. June 12-16, 2000.

Knudsen, Trond and Dooreward, Hans.

Translation theory and the integrated approach in IT management. *The Participatory Design Conference 2000*. *PDC 2000 Proceedings of the Participatory Design Conference* November 28, 2000.

Moen, Anders.

The concept 'session' modelled from below. *The 12th Nordic Workshop on Programming Theory (NWPT'00)*, Bergen. October 10, 2000.

Mostad, Petter and Gjerde, Jon.

Multifractal Fault Simulation. *GEOSTATS 2000*, Cape Town, South Africa, 6th International Geostatistical Congress. April 10-14 2000.

Møller, Jesper and Skare, Øivind.

Bayesian image analysis with coloured Voronoi tessellations and a view to applications in reservoir modelling. *First European Conference on Spatial and Computational Statistics*. Ambleside, UK.. September 17-21, 2000.

Nielsen, Bjørn Fredrik; Skavhaug, Ola and Tveit, Aslak.

A penalty scheme for solving American option problems. *ECMI 2000*. September, 2000.



Nilsson, Sven; Scheidl, Stefan; Mostad, Petter; Nerman, Olle and Lindal, Per.
In vivo expression analysis of small cell populations.
Poster på konferansen The complex systems of life - Functional genomics and the revolution in life sciences, Sigtuna, Sweden, November 26-19, 2000.

Skorstad, Arne; Hauge, Ragnar; Holden, Lars and Skare, Øivind.
Conditioning fluvial models on steady-state well rates.
GEOSTATS 2000, Cape Town, South Africa, 6th International Geostatistical Congress. April 10-14, 2000.

Solberg, Rune.
A new method for sub-pixel snow-cover mapping using hyperspectral imagery.
4th EARSeL workshop on land ice and snow, Dresden 2000.

Solberg, Rune.
Empirical anisotropic spectral reflectance model for snow derived from DAIS-7915 airborne spectrometer data.
IEEE 2000 International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2000), Honolulu, Hawaii, USA.

Vikhamar, Dagrun and Solberg, Rune.
A method for optical snow-cover mapping in sparse forest.
IEEE 2000 International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2000), Honolulu, Hawaii, USA .

Vikhamar, Dagrun and Solberg, Rune.
A method for snow-cover mapping in forest by optical remote sensing.
4th EARSeL workshop on land ice and snow, Dresden 2000.

NOTAT TECHNICAL NOTES

Abrahamsen, Petter and Benth, Fred Espen.
Kriging with inequality constraints.
Note, SAND/05/00 February, 2000.

Abrahamsen, Petter and Holden, Lars.
Efficient numerical algorithms for large cokriging systems.
Note, SAND/03/00 February 2000.

Aldrin, Magne og Haug, Ola.
Beregning av trafikkvolum ved hjelp av basiskurve-metoden - En innføring.
Note, SAMBA/05/00 januar, 2000.

Aldrin, Magne og Tjøstheim, Ingvar.
Web-baserte spørreundersøkelser - Erfaringer fra en undersøkelse om NRKs web-sider ved hjelp av telefon og web.
Note, SAMBA/09/00 Mars 2000.

Andersen, Egil P.
Managing meta-information with microsoft repository.
Note, OMNI/01/00 August 2000.

Andersen, Egil P.
Programvareutviklingsprosessen - organisering, styring, kontroll.
Note, OMNI/02/00 August 2000.

Beachell, Ronald L.; Holmes, Peter D.; Thomassen, Jens and Aarhus, Lars.
IP MultiMedia over Satellite (IMMSAT) - Test Report.
Note, IMEDIA/10/00 December, 2000.

Benth, Fred Espen; Ekeland, Lars; Hauge, Ragnar; Holden; Lars and Nielsen, Bjørn Fredrik.
Risk analysis of energy product portfolios.
Note, SAND/11/00 December/2000.

Bergan, Marius og Tjøstheim, Ingvar.
Undersøkelse om markedsføring av eien-dommer på web.
Note, GEM/01/00 Januar, 2000.

Bølviken Erik.
Evaluating risk in insurance and finance by stochastic simulation.
Note, SAMBA/23/00 November, 2000.

Eikvil, Line.
Deformable models.
Note, SAMBA/24/00 December, 2000.

Eikvil, Line.
Video analysis of sign language.
Note, SAMBA/32/00 December, 2000.

Foyn, Bent and Holmes, Peter.
Multi-Channel Production Issues.
Note, IMEDIA/06/00 December, 2000.

Habib, Laurence and Cornford, Tony.
Computers in the Home: Domestic Technologies and the Process of Domestication.
Note, IMEDIA/09/00 November 21, 2000.

Hegna, Håvard and Holmes, Peter.
Examining the Suitability of Channels for Services and User Roles.
Note, IMEDIA/04/00 December, 2000.

Hirst, David; Høst, Gudmund; Schweder, Tore; Fotland, Åge; Jakobsen, Tore; Skaug, Hans-Julius; Mehl, Sigbjørn and Bogstad, Bjarte.
Towards a statistical model for the uncertainty in fisheries data for stock assessment in the Barents Sea.
Note, SAMBA/06/00 January, 2000.

Holden, Lars.
Some ideas for history matching in IRMS.
Note, SAND/07/2000 May, 2000.

Holden, Lars; Mostad, Petter and Skorstad Arne.
Stochastic structural model.
Note, SAND/06/2000 May, 2000.

Holden, Lars; Natvig, Bent; Sannan, Sigurd; and Bungum, Hilmar.
Modeling spatial and temporal dependencies between earthquakes.
Statistical Research Report, Department of Mathematics, University of Oslo, no. Preprint 13, 2000.

Holden, Marit og Solberg, Rune.
SnowStar - Brukerveiledning for SnowStar Server.
Notat, SAMBA/28/00 Desember, 2000.

Holden, Marit og Solberg, Rune.
SnowStar - Teknisk dokumentasjon for SnowStar Server.
Notat, SAMBA/29/00 Desember, 2000.

Holmes, Peter; Steinbakk, Håkon and Larsen, Arve.
The Multimedia Multi-Channel Infrastructure Platform: Scope and Definition.
Note, IMEDIA/05/00 December, 2000.

Huseby, Ragnar Bang and Aldrin, Magne.
Documentation of a Fortran 77 subroutine implementing the catch limit algorithm.
Note, SAMBA/25/00 November, 2000.

Huseby, Ragnar Bang and Aldrin, Magne.
Tuning of the catch limit algorithm.
Note, SAMBA/26/00 November, 2000.

Huseby, Ragnar Bang and Frigessi, Arnoldo.
Bayesian Estimation of the Parameters of a Truncated Gamma Distribution.
Note, SAMBA/33/00 December, 2000.

Huseby, Ragnar Bang and Holden, Marit.
Locating pipes in cross-profiles - documentation of C++ code.
Note, SAMBA/22/00 November, 2000.

Huseby, Ragnar Bang and Holden, Marit.
Locating pipes in cross-profiles - documentation of methods and results.
Note, SAMBA/21/00 November, 2000.

Huseby, Ragnar Bang and Storvik, Geir.
Recognition of pipes using cross-profile information: A feasibility study.
Note, SAMBA/11/00 May, 2000.

Huseby, Ragnar Bang.
Kontrolltesting av tallmateriale fra elektroniske trekkere for 2000.
Note, SAMBA/30/00 Desember, 2000.

Knudsen, Trond.
Mulige forretningsmodeller og roller i produksjon og formidling av UMTS-baserte tjenester.
Note, IMEDIA/08/00. Desember, 2000.

Kristoffersen, Thor og Østvold, Bjarte M.
Design and Implementation of the Generic Multimedia Server Platform.
Note, OMNI/04/00 December, 2000.

Kåresen, Kjetil F. and Laading, Jacob K.
Statistical market-adjusted auto-regressive term model; simulation of long-term el-spot prices. Note, SAMBA/02/00 January, 2000.

Kåresen, Kjetil F. and Laading, Jacob K.
The SMART el-price model; user manual.
Note, SAMBA/03/00 January, 2000.

Kåresen, Kjetil F.
Accounting for Swedish water reservoir fillings in the SMART el-price model.
Note, SAMBA/07/00 March, 2000.

- Langaas, Mette and Aldrin, Magne. Beregning av tapt salg ved utsolgs-situasjoner. Note, SAMBA/27/00 November, 2000.
- Langaas, Mette; Aldrin, Magne and Storvik, Bård. System for optimal leveranse av Dagbladet. Datavask i S-PLUS. Notat, SAMBA/14/00 August, 2000.
- Larsen, Arve. A Survey of Selected Aspects of Selected Mobile Platforms. Note, IMEDIA/03/00 June, 2000.
- Larsen, Arve. Addressing Security Requirements within the SPACE System. Note, IMEDIA/02/00 February, 2000.
- Lie, Anund og Pedersen, Gjertrud. Web-skjemaløsninger for digital signatur for SLN. Note, GEM/02/00 April, 2000.
- Lie, Anund. Evaluation for NetCom. Note, GEM/04/00 September, 2000.
- Lunde, Thorstein and Mjøvik, Eva. Mobile Communication Technologies: Technical Capabilities and Time-to-Market. Note, IMEDIA/01/00 September, 2000.
- Laading, Jacob K. and Aas, Kjersti. Credit rating in the swedish corporate market. Note, SAMBA/17/00 September, 2000.
- Laading, Jacob K. Use of historical data to model and simulate on three levels of aggregation. Note, SAMBA/01/00 January, 2000.
- Mostad, Petter and Gjerde, Jon. Simulation of seismic fault geometries. Note, SAND/08/00 May, 2000.
- Mostad, Petter og Storvik Bård. Optimering av annonsevekt. Notat, SAND/09/00 Juli 2000.
- Mostad, Petter og Aldrin, Magne. Nåverdiberegninger for overflatebehandling og utskifting av mastefundamenter - En forstudie. Notat, SAND/10/00 November, 2000.
- Mostad, Petter. Simulation of subseismic faults in Havana using displacement densities, and finding positions of faults in wells. Note, SAND/01/00 February, 2000.
- Nielsen, Bjørn Fredrik; Skavhaug, Ola and Tveito, Aslak. Penalty and front-fixing methods for the numerical solution of American option problems. Note, Preprint 2000-5 Institutt for Informatikk (UiO) 31. January, 2000.
- Nielsen, Bjørn Fredrik; Skavhaug, Ola and Tveito, Aslak. Penalty methods for the numerical solution of American multi-asset option problems. Note, Preprint 2000-289 Institutt for Informatikk (UiO) 7. September, 2000.
- Samuelsen, Roar. Det interaktive demokrati: Interaktive medier som støtte til medvirkning i offentlige beslutningsprosesser. Notat, IMEDIA/07/00 16. desember 2000.
- Skretting, Jonn. Sluttrapport for UNISA. Notat, OMNI/03/00 15. desember 2000.
- Storvik, Bård Espen og Teigland, Andre. Sannsynlighetsvurderinger av førstepremie knyttet til spillet JOKER. Notat, SAMBA/10/00 april 2000.
- Storvik, Bård og Haug, Ola. Sannsynlighetsvurderinger av premier for Joker og LottoPlus. Notat, SAMBA/15/00 September 2000.
- Aas, Kjersti and Eikvil, Line. Example-based search for tourism information. Note, SAMBA/31/00 December, 2000.
- Aas, Kjersti and Eikvil, Line. Speech-driven facial animation. Note, SAMBA/08/00 Mars 2000.
- Aas, Kjersti og Dimakos, Xen K. Beregning av risikojustert egenkapital: Bruker-manual. Notat, SAMBA/19/00 November, 2000.
- Aas, Kjersti; Dimakos, Xen K.; Laading, Jacob K, and Teigland, André. Estimating total risk. Note, SAMBA/20/00 November, 2000.
- RAPPORTER
REPORTS**
- Beachell, Ronald L.; Böhler, Terje (Nera SatCom); Holmes, Peter D.; Ludvigsen, Ellen; Maus, Eirik and Aarhus, Lars. IP MultiMedia over Satellite (IMMSAT) - Study Report. Rapport, no. 967 December 2000. ISBN: 82-539-0473-8.
- Berg, Erlend; Dimakos, Xen Kristine and Huseby, Ragnar Bang. Squashing massive data sets: An overview of existing methods and ideas for further research. Rapport, no. 961 July, 2000. ISBN: 82-539-0465-7.
- Dimakos, Xen Kristine and Frigessi, Arnoldo. Hierarchical Bayesian premium rating with latent variables. Report, no. 952 January, 2000. ISBN: 82-539-0456-8.
- Dimakos, Xen K. Data squashing for tail inference in the generalized Pareto distribution. Report no. 957 July 28, 2000. ISBN: 82-539-0461-4.
- Frigessi, Arnoldo. Statistikkfaget ved årtusenskiftet: Reflections. Rapport, nr. 953 Januar 2000. ISBN: 82-539-0457-6.
- Hansen, Alf; Lie, Anund og Ølnes, Jon. FEIDE: Felles Elektronisk ID for UoH-sektoren. Rapport, nr. 963 September 2000. ISBN: 82-539-0467-3.
- Haugsand, Jon; Mazaher, Shahrzade; Moen, Anders; Østvold, Bjarte M.; Groven, Arne-Kristian; Hegna, Håvard. Mowgli - Mobile Work, Gadgets, Language and Infrastructure. Report, no. 968 December, 2000. ISBN: 82-539-0474-6.
- Heier, Ståle. Dagens Dobbel på mobiltelefon - Teknologier og problemstillinger ved design og. Rapport, nr. 958 Juli 2000. ISBN: 82-539-0462-2.
- Holmqvist, Knut; Mjøvik, Eva. Hva skjer i markedet for verktøy og løsninger for administrasjon og gjennomføring av nettbasert læring. Rapport, nr. 956 Juli 2000. ISBN: 82-539-0460-6.
- Kjetil F. Kåresen and Egil Husby. A joint state-space model for electricity spot and futures prices. Report, no. 965 Desember 2000. ISBN: ISBN 82-539-0470-3.
- Knudsen, Trond. Understanding Knowledge Conception in System Analysis Practice. Report, no. 970 June 6, 2000. ISBN: 87-539-0476-2.
- Marshall, Clare; Frigessi, Arnoldo; Sten-seth, Nils-Christian; Holden, Marit; Ageyev, Vladimir; Klassovskiy, Nicolay. Plague in Kazakhstan: a bayesian model for the temporal dynamics of a vector-transmitted infectious disease. Report, no. 959 July, 2000. ISBN: 82-539-0463-0.
- Solberg, Rune; Volden, Espen and Koren, Hans. ENVISYS Environmental Monitoring, Warning and Emergency Management System. Report no. 962 November 2000. ISBN: 82-539-0466-5.
- Soleng, Harald H. Penetration.m version 1.0: a Mathematica implementation of an analytical penetration model. Forsvarets Forskningsinstitutt, Kjeller. FFI Note-2000 / 05875.
- Soleng, Harald H. and Svinsås, Eirik. Penetration modelling with uncertainty quantification using the Walker-Anderse model. Forsvarets Forskningsinstitutt, Kjeller. FFI Note-2000 / 05876.
- Solheim, Ivar. Rammeverk for kartlegging og analyse av gevinster fra elektronisk samhandling i offentlige innkjøp. Rapport, nr. 954 Mars 2000. ISBN: 82-539-04584.
- Xeni K. Dimakos. A note on data squashing for time series. Report, no. 955 July, 2000. ISBN: 82-539-0459-2.
- RAPPORTER TIL OPPDRAGSGIVERE
REPORTS TO SPONSORS**
- Abie, Habtamu; Arnesen, Ragni Ryvold; Haugsand, Jon and Ølnes, Jon. State of the Art Review of security technologies in the telemedicine sector. EU-project report, IST project IST-1999-10923 HARP, Deliverable 2.2, July 2000.
- Abie, Habtamu; Haugsand, Jon and Ølnes, Jon (contributors from NR). List and description of criteria for evaluating WWW-tools, technologies and. EU-project report, IST project IST-1999-10923 HARP, Deliverable 2.1, July 2000.
- Andersen, Egil P. A platform for electronic patient record integration. EU-project report, SynEx (Synergy on the Extranet), Architecture distributed information systems. no. SHS024, WP2, 16. March, 2000.

- Andersen, Egil P.**
Seamless Integration of Distributed Electronic Patient Records.
EU project report - SynEx (Synergy on the Extranet).
no. SHS025, WP2, July 29, 2000.
- Andersen, Egil P.; Groven, Arne-Kristian og Hegna, Håvard.**
Teknisk gjennomgang av viktige sider ved Kasper-MP i Statens pensjonskasse. Notat, September 2000.
- Bergan, Marius; Lie, Anund; Lous, Joachim and Mazaher, Shahrzade.**
Requirements for Support for Describing Behavioral Aspects of DIS.
EU-project report, IST-1999-12100 MADISON, Deliverable D5a, 2000.
- Bergen, Marius; Leister, Wolfgang; Lie, Anund; Lous, Joachim; Mazaher, Shahrzade and Aarhus, Lars.**
MADISON Architecture.
EU-project report, IST-1999-12100 MADISON, Deliverable D1 2000.
- Lahn, Leif; Solheim, Ivar.**
Evaluering av Pilot 1 i Nemlig-prosjektet. Rapporter fra Nemlig-prosjektet, 2000 .
- Lie, Anund.**
MPEG-4 Renderer Specification.
EU-project report, IST-1999-12100 MADISON, Deliverable D2a, 2000.
- Lie, Anund.**
Set-Top Box Specifications.
EU-project report, IST-1999-12100 MADISON, Deliverable D3a, 2000.
- Lie, Anund.**
Simulation Server Specification.
EU-project report, IST-1999-12100 MADISON, Deliverable D6a, 2000.
- Solheim, Ivar, Ytrehus, Siri.**
Omsorgsstøttende informasjonsteknologi i boliger til senil demente.
Rapport fra forprosjekt, 2000.
- Solheim, Ivar.**
Pedagogisk rammeverk for Nemlig-prosjektet. Rapport fra Nemlig-prosjektet, 2000.
- Solheim, Ivar.**
Pedagogiske ressurser for Nemlig-prosjektet. Rapport fra Nemlig-prosjektet, 2000 .
- Solheim, Ivar.**
Public strategies for the Information Society in the Member States of the European Union. Norway. EU-prosjektrapport, Rapport utarbeidet for NHD og EU-kommisjonen, November 2000.
- Volden, Espen.**
Evaluation report. EU-project report, ENVISYS, Deliverable D6.4, January, 2000.
- Volden, Espen.**
Edited final report. EU-project report, ENVISYS, March, 2000.
- Volden, Espen.**
Final report. EU-project report, ENVISYS, March, 2000.
- Volden, Espen.**
Project Quality Plan. EU-project report, FOREMMS, Deliverable D16, February, 2000.
- Volden, Espen.**
Technological Implementation Plan.
EU-project report, ENVISYS, January, 2000.
- Ølnes, Jon.**
Dissemination and use plan.
EU-project report, IST Project IST-1999-10923 HARP, Deliverable 7.1, July 2000.
- FOREDRAG/FREMLEGGELSE AV PAPER POSTER**
- Aldrin, Magne.**
Optimal delivery of newspapers.
The 20th International Symposium on Forecasting, Lisboa, Portugal. June 21-24, 2000.
- Andersen, Egil P.**
A UML-based Architectural Framework for Web-based Information Systems.
ICSSEA'2000 - 13th Int'l Conf. on Software Systems Engineering and Applications, Paris, France. December 5-8, 2000.
- Andersen, Egil P.**
Component technology and distributed information systems on the Internet.
Gjeste forelesning Høgskolen i Telemark. 12. april 2000.
- Andersen, Egil P.**
Information Modeling; UML, ER, NIAM - what is the difference?
Gjeste forelesning Høgskolen i Telemark. 10. oktober 2000.
- Andersen, Egil P.**
Software development with components - the Microsoft component object model (COM). Gjeste forelesning Høgskolen i Telemark. 10. oktober 2000.
- Arntzen, Ole Jakob; Hauge, Ragnar and Holden, Lars.**
Conditioning on data in stochastic reservoir models. 21st Annual International Energy Agency Workshop and Symposium. September, 2000.
- Barker, John W.; Cuypers, Maarten and Holden Lars.**
Quantifying Uncertainty in production forecasts: another look at the PUNQ-3S problem. SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Dallas, Texas. October, 2000.
- Benth, Fred Espen; Gjerde, Jon and Sannan, Sigurd.**
Portfolio management and correlation. AFIR 2000, Tromsø, Norway. 2000.
- Benth, Fred Espen; Gjerde, Jon; Sannan, Sigurd.**
Portfolio management and correlation. Proceedings AFIR 2000 Colloquium, Tromsø, Norway. June, 2000 .
- Dewan, Dalip.**
Framtidsscenario: Framtidens forretningsmuligheter innen UMTS.
UMTS anvendelser. Scenarier og forretningsmodeller i den nye mobile virkeligheten. 7. november 2000.
- Dewan, Dalip.**
Multimedia forskning og trender i dag. Internseminar for Infostream. September, 2000.
- Dewan, Dalip.**
Utfordringer i innholdsproduksjon for e-handel.
E-forum Deltakermøte. 25.10.2000.
- Eide, Alfhild Lien and Syversveen, Anne Randi.**
Marked point model of facies objects conditioned to seismic data and well data. GEOSTAT 2000, Cape Town, South Africa, 6th International Geostatistical Congress. 10-14 April, 2000.
- Eikvil, Line and Aas, Kjersti.**
Pattern recognition in text documents.
NOBIM-konferansen. 6.-7. juni 2000.
- Einar Snekkenes.**
MODPEX - Mobile Digital Personal Extension. Microsoft Security Workshop. November 27, 2000.
- Einar Snekkenes.**
Quality and rating.
New Business Paradigms for the e-Economy - Advanced Research Issues in Electronic Commerce. September 19, 2000.
- Fjørtoft, Roger; Boucher Jean-Marc; Delignon, Yves; Garello, René; Le Caillec, Jean-Marc; Maître, Henri; Nicolas, Jean-Marie; Pieczynski, Wojciech; Sigelle, Marc and Tupin, Florence .**
Unsupervised classification of radar images based on hidden Markov models and generalised mixture estimation. EOS/SPIE Symposium on Remote Sensing, Conference on SAR Image Analysis, Modelling, and Techniques V. Proceedings. Barcelona, Spain . vol. SPIE 4173, September 25-29, 2000.
- Fjørtoft, Roger; Lopès, Armand and Adragna, Frédéric .**
Radiometric and spatial aspects of speckle filtering.
International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS'00). Proceedings. Honolulu, Hawaii, USA. July 24-28, 2000.
- Floris, F.J.T.; Bush, M.D. ; Cuypers, M.; Roggero, F. and Syversveen, A.R.**
Methods for quantifying uncertainty in production forecasts - A comparative study. AAPG Hedberg Symposium. Applied Reservoir Characterization Using Geostatistics. Proceedings. The Woodlands, Texas, USA. December 3-6, 2000.
- Foy, Bent**
Er fremtidens læringsarena nettbasert? IKT Norge: Nettbasert Læring 2000. 8. juni 2000.
- Foy, Bent**
Multimedia er morsomt, men hvor kommer læringen inn? ITU-konferansen 2000: So What? 3. november 2000.
- Foy, Bent**
LAVA Læring - Utfordringer med innhold. NFR Forum for nettbasert læring. 30. mai 2000.
- Frigessi, Arnoldo and Teigland, André.**
Statistics in advanced manufacturing. Norsk Forening for Automatisering - Servomotet 2000. November 16, 2000.
- Groven, Arne-Kristian.**
Impact of OOT on software quality (invited speaker). ROOTS 2000, Recent Object Oriented Trends Symposium, Bergen, Norway 27.-28. april, 2000.
- Gudmund Høst.**
Statistics and the Environmental Sciences: Approaches to Model Combination. TIES/SPRUCE 2000. 4-8 september 2000.

- Gudmund Høst.**
Uncertainty in Age-Specific Abundance Estimates of Norwegian Spring Spawning Herring from a Winter Survey in Vestfjorden by Using a Gamma/Dirichlet Model. Bias reduction and Confidence estimation in Complex Models. June 1-3, 2000.
- Habtamu Abie.**
Security in Middleware. Telenor Konsern IT-sikkerhetsforum. 4. oktober 2000.
- Habtamu Abie.**
Security Requirements for Middleware. Telenor Konsernfelles sikkerhetsløsning, workshop med HP. 14. september 2000.
- Hauge, Ragnar; Syversveen, Anne Randi and Holden, Lars.**
History matching in object models. GEOSTAT 2000, Cape Town, South Africa, 6th International Geostatistical Congress. April 10-14, 2000.
- Heggland, Knut.**
Indirect inference in an intractable queue model. 18th Nordic Conference on Mathematical Statistics. Grimstad, Norway. June 5-8, 2000.
- Heggland, Knut.**
Indirect inference in an intractable queue model. HSSS Workshop: Bias Reduction and Confidence Estimation in Complex. June 1-3, 2000.
- Hellman, Riitta.**
Hvordan utforme og realisere en kommunikasjonsstrategi basert på blant annet elektroniske kanaler. The Survival of the Fastest - IT-frokost; Posten SDS. 15. mars 2000.
- Hellman, Riitta.**
Om utviklingstrender og aktuelle IKT-løsninger for Forskningsrådet. Forskningsrådets interne IT-strategikonferanse. 16. mars 2000.
- Holden, Lars.; Natvig, Bent.; Sannan, Sigurd.; Abrahamsen, Petter.; Bungum, Hilmar.**
Modelling spatial and temporal dependencies between earthquakes. Geostats 2000 Cape Town, South Africa.
- Holden, Lars; Arntzen, Ole Jakob and Hauge, Ragnar.**
Conditioning reservoir models. Petroforsk seminar. October, 2000.
- Holden, Lars; Natvig, Bent (UiO); Sannan, Sigurd; Petter Abrahamsen and Bungum, Hilmar (NORSAR) .**
Modelling Spatial and Temporal Dependencies Between Earthquakes. GEOSTATS 2000, Cape Town South Africa, 6th International Geostatistical Congress. April 10-14, 2000.
- Holden, Lars; Natvig, Bent; Sannan, Sigurd and Bungum, Hilmar.**
Modeling spatial and temporal dependencies between earthquakes. Natural and Anthropogenically Induced Hazards. June 24-29, 2000.
- Holden, Lars; Nielsen, Bjørn Fredrik and Sannan, Sigurd.**
Upscaling of permeability using global norms. ECMOR VII. September, 2000.
- Holden, Lars; Ragnar Hauge; Arne Skorstad; Soleng, Harald and Anne Randi Syversveen.**
History matching using geostatistics. SPE forum, History matching - Advanced techniques. February, 2000.
- Jung, Benjamin Andersen, Egil P. and Grimson, Jane.**
Using XML for seamless integration of distributed electronic patient records. XML 2000 Scandinavia, Gothenburg, Sweden. May 2-4, 2000.
- Jung, Benjamin; Andersen, Egil P. and Grimson, Jane.**
SynExML as a vehicle for electronic patient records. XML Europe 2000, Paris, France. June 12-16, 2000.
- Knudsen, Trond and Dooreward, Hans.**
Translation theory and the integrated approach in IT management. The Participatory Design Conference 2000. PDC 2000 Proceedings of the Participatory Design Conference November 28, 2000.
- Knudsen, Trond and Dooreward, Hans.**
Translation Theory and the Integrated Approach in IT Management . The Participatory Design Conference 2000. PDC 2000 Proceedings of the Participatory Design Conference, November 28, 2000.
- Knudsen, Trond.**
Erfaringer og betingelser for samisk reiseliv på nett. Samisk reiseliv på nett - bedriftssamling. 11. mai 2000.
- Knudsen, Trond.**
Innhenting og forvaltning av kunnskap. Kunnskapsinnhenting og -forvaltning. Høgskolen i Finnmark. 3.-4. oktober 2000.
- Knudsen, Trond.**
Knowledge Management - Background and Selected Concepts. NR: ICT-support for KM - A Growing Research Field. February 9, 2000.
- Knudsen, Trond.**
Kooperativ systemanalyse. Metoder for brukervedvirkning. Høgskolen i Finnmark. 2.-3. oktober 2000.
- Mjøvik, Eva.**
E-læring - en umoden tjeneste. Seminar E-læring Arrangør: Mintra. 24. oktober 2000.
- Moen, Anders.**
Formalisert kompletthet av Skolem aritmetikk. Seminar in Mathematical Logic, Oslo. 18. mai 2000.
- Moen, Anders.**
Normalformsteorem for GLS og bevis for ikketerminering av eksisterende algoritmer for snittleminasjon i GLS. Seminar in Mathematical Logic, Oslo. 25 mai 2000.
- Moen, Anders.**
The concept 'session' modelled from below. The 12th Nordic Workshop on Programming Theory (NWPT'00), Bergen. October 10, 2000.
- Myrseth, Per.**
XML og ehandel. REGINN, Parallellpublisering - utfordringer og muligheter for Grafisk Bransje. 17. mars 2000.
- Møller, Jesper and Skare, Øivind.**
Bayesian image analysis with coloured Voronoi tessellations and a view to applications in reservoir modelling. 18th Nordic Conference on Mathematical Statistics. Grimstad, Norway. June 5-8, 2000.
- Møller, Jesper and Skare, Øivind.**
Bayesian image analysis with coloured Voronoi tessellations and a view to applications in reservoir modelling. First European Conference on Spatial and Computational Statistics. Ambleside, UK. September 17-21, 2000.
- Nielsen, Bjørn Fredrik; Skavhaug, Ola and Tveite, Aslak.**
A penalty scheme for solving American option problems. ECMI 2000. September, 2000.
- Skorstad, Arne; Hauge, Ragnar; Holden, Lars and Skare, Øivind.**
Conditioning fluvial models on steady-state well rates. GEOSTATS 2000, 6th International Geostatistical Congress. Cape Town, South Africa, April 10-14, 2000.
- Solberg, Rune and Holden, Marit.**
A new method for sub-pixel snow-cover mapping using hyperspectral imagery. NOBIM-konferansen. 6.-7. juni 2000.
- Solberg, Rune.**
A new method for sub-pixel snow-cover mapping using hyperspectral imagery. 4th EARSeL workshop on land ice and snow, Dresden, Germany 2000 .
- Solberg, Rune.**
Empirical anisotropic spectral reflectance model for snow derived from DAIS-7915 airborne spectrometer data. IEEE 2000 International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2000), Honolulu, Hawaii, USA.
- Solheim, Ivar.**
Bruk av Lava-teknologi i gruppearbeid. Samtaleanalyser. Seminar, Universitetet i Gøteborg, Sverige. Victoria-inst. 3. mars 2000.
- Solheim, Ivar.**
Bruk av Lava-teknologi i gruppearbeid. Samtaleanalyser. Seminar, Universitetet i Gøteborg, Sverige. Victoria-inst. 3. mars 2000.
- Solheim, Ivar.**
Methods in the study of use of hypermedia. Seminar paper UiO Discourse analysis, 2000.
- Solheim, Ivar.**
Nett- og multimediebasert læringsarena (Nemlig-prosjektet). Seminar UiO Learning at work. 30. november 2000.
- Solheim, Ivar.**
Talk, silence and situated action. A critical evaluation of conversation analysis as a methodological approach in studies of social interaction . Seminarpaper UiO Philosophy and methodology in the Social Sciences, 2000.

Storvik, Bård Espen.

On bias and variance reduction of the local linear kernel regression estimator. 18th Nordic Conference on Mathematical Statistics. June 5, 2000.

Storvik, Bård Espen.

On bias and variance reduction of the local linear kernel regression estimator. 18th Nordic Conference on Mathematical Statistics. Grimstad, Norway. June 5, 2000.

Teigland, André and Aldrin, Magne.

Optimal delivery of newspapers. 18th Nordic Conference on Mathematical Statistics, Grimstad, Norway. June 5-8, 2000.

Vikhamar, Dagrun and Solberg, Rune.

A method for optical snow-cover mapping in sparse forest. IEEE 2000 International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2000), Honolulu, Hawaii, USA .

Vikhamar, Dagrun and Solberg, Rune.

A method for snow-cover mapping in forest by optical remote sensing. 4th EARSeL workshop on land ice and snow, Dresden, Germany 2000.

Ølnes, Jon.

Sertifikattjenester / PKI - status mm. UNINETT / USIT seminar om infratjenester. 21. februar 2000.

Aanonsen, Kari and Myrseth, Per.

Tutorial: E-commerce in the Travel Industry. Enter 2000 : Conference in Information and Communication Technologies in Tourism. April 26, 2000.

Aas, Kjersti; Teigland, André and Laading, Jacob.

Data Mining - løsningen eller bare en bløff? Vår møte i The Data Warehousing Institute Norway. 14. juni 2000.

POPULÆRVITENSKAPELIGE ARTIKLER OG FOREDRAG POPULAR SCIENCE

Arnesen, Ragni Ryvold and Ølnes, Jon.

Sikkerhet i IP-baserte nettverk. Alcatel Telecom, Oslo. 5. juni og 8. juni 2000.

Bergan, Marius and Myrseth, Per.

Ehandel, status og oversikt. IFI Alumni, fagseminar. 21. januar 2000.

Einar Snekkenes.

E-handel på vandring. Business Standard, no. 1, 2000.

Einar Snekkenes.

Forskning for alle! Business Standard, nr. 2, 2000.

Einar Snekkenes.

Hva med betalingen? Business Standard, nr. 4, 2000.

Einar Snekkenes.

Varehandelen og e. Business Standard, nr. 3, 2000. PhD. London School of Economics.

Habib, Laurence

Computers in the family. Institute of Technology Management Seminar, BI Sandvika. November 16, 2000.

Habib, Laurence

«Démocrates Directs: un parti sans programme, sans opinions, et sans «idées préconçues»» ABS-Politique, 15. December 2000.

Holmqvist, Knut.

Databaser i grafisk bransje. IGM dagene 2000.

Holmqvist, Knut.

Databaser i parallellpublisering. REGINN seminar for grafisk bransje. 2000.

Holmqvist, Knut.

Mester/svenn-pedagogikk som grunnlag for nettbasert læring. NHOs seminar om nettbasert læring, april 2000.

Holmqvist, Knut.

Nemlig Nettbasert læring. Åpning av Forskningsparken 2. 2000.

Leister, Wolfgang.

Eine multimedia-architektur für PDAs. Seminar, Institut für Informatik VII, Universität Dortmund, Germany. 20. Oktober 2000.

Maus, Eirik and Aarhus, Lars.

Tjenestekvalitet - Et blick inn i et differensiert Internett. Alcatel Telecom, Oslo. 8. og 11. mai 2000.

Maus, Eirik.

Streaming media + SIP vs. H.323. Alcatel Telecom, Oslo. 2. og 4. mai 2000.

Natvig, Bent .

Risikovurderinger - nyttig for flere enn luft- og finansakrobater? NRK P2-Akademiet. 29.03.2000.

Natvig, Bent.

Etterutdanningskurs i Sannsynlighetsregning for lærere. Mars 2000.

Natvig, Bent.

Etterutdanningskurs i Sannsynlighetsregning for lærere. St.Olav videregående skole, Stavanger. Oktober 2000.

Natvig, Bent.

Have the Natural Sciences and Technology Forgotten Ethical Perspectives and Become Disciplines for Unaware Nerds? Higher Education for Peace, Tromsø. Mai 2000.

Natvig, Bent.

Hvordan brukes køteori til å forkorte ventetiden i telenettet? Norsk Telemuseum (i Teknisk museum). 30. september 2000.

Natvig, Bent.

Risiko, usikkerhet og føre-var strategi. Hvilke konsekvenser har dette for en bedrifts miljøpolitiske beslutninger? Videregående skoledag. 28. januar 2000.

Natvig, Bent.

Risikoanalyse og vurdering. Seminarserie/kurs i strålingsbiologi og politikk. 09. februar 2000.

Ølnes, Jon.

Digital signatur, PKI og TTP-tjenester. Sparebankforeningen, Oslo. 18. januar og 24. januar 2000.

Ølnes, Jon.

Digitale signaturer, sertifikater, tillit og TTP-tjenester. Forelesninger i kurset D361 Datasikkerhet. Universitetet i Tromsø. 29.-30. mars og 4. april 2000.

Ølnes, Jon.

Teknologien - fra digitale signaturer til offentlig-nøkkel infrastruktur. Statskonsult-seminar: Sikker elektronisk kommunikasjon med digitale signaturer. Oslo. 4. april 2000.

Aarhus, Lars.

Mobilitet og IP. Alcatel Telecom, Oslo. 25. og 29. mai 2000.

LEDERE, KOMMENTARER, ANMELDELSER, KRONIKKER O.L. PUBLISERT I TIDSSKRIFT, DAGSPRESSE MEDIA

Hegna, Håvard.

Det virtuelle stemmeavlukke. Aftenposten, <http://www.aftenposten.no/mening/kronikker/d180554.htm>, 17. desember 2000.

Leister, Wolfgang.

Quo vadis, datagrafikk. Norsigd Info Nr 1/2000, Mai, 2000.

Natvig, B.

Køteori - en nøkkel til kortere ventetider. Kronikk, Aftenposten, 12. november 2000.

Natvig, B.

Ny miljøstrategi. Kronikk, Teknisk Ukeblad, Ingeniørforlaget, 24. februar 2000.

Deltagelse i utvalg, styrer og råd

Participation in committees, boards and councils

Styret i EFN - Elektronisk Forpost Norge, organisasjon for fremme av sivile rettigheter i cyberspace.

Jon Haugsand, styremedlem.

Mathematical Geology.

Lars Holden, assisterende redaktør.

Programkomiteén for 2000 SPE Applied Technology Workshop, History Matching. Cambridge februar/mars 2000.

Lars Holden, medlem.

Programkomiteén for Permeable Rocks, Institute of Mathematics and its Applications, Cambridge, mars 2001.

Lars Holden, medlem.

Styret for NOBIM - Norsk forening for bildebehandling og mønstergjenkjenning. Marit Holden, kasserer.

Styret for NOBIM - Norsk forening for bildebehandling og mønstergjenkjenning. Marit Holden, kasserer til juni 2000.

Ragnar Bang Huseby, kasserer fra juni 2000.

Styret for NORSIGD - Norsk samarbeid innen grafisk databehandling.

Wolfgang Leister, fagansvarlig.

Styringsgruppe GI 4.1.4, Animation und graphische Simulation, Gesellschaft für Informatik.

Wolfgang Leister, medlem.

Programkomiteén for konferansen Simulation und Visualisierung.

Wolfgang Leister, medlem.

NTS K 173 - XML, EDIFACT og distribuerte anvendelser. Referansegruppe for ISO/IEC JTC1/SC32 og ISO/TC 154.

Per Myrseth, leder.

DND's Telepolitiske utvalg.

Eva Mjøvik, medlem.

European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL).

Rune Solberg, NRs representant.

Nordiske Jordbruksforskernes Forening, Arbeidsgruppe for fjernmåling.

Rune Solberg, Norges representant.

International Hydrologic Program's (IHP) Northern Research Basins' (NRB) Task Force on Remote Sensing in Northern Hydrology

Rune Solberg, medlem.

Nasjonalt fagråd for informasjonsvitenskap, Universitetsrådet.

Trond Knudsen,

Den norske dataforening Finnmark.

Trond Knudsen, styremedlem.

Programkomiteén for «IKT-verktøy for kunnskapsforvaltning», konferansen «Software 2001 - Kunnskap, kompetanse, kommunikasjon», Den norske Dataforening.

Trond Knudsen, programkomitéleder.

Styringskomiteén for EU-programmet: Promoting the Information Society in Europe.

Ivar Solheim, norsk representant.

Styret for IKT-Norge, IKT-næringens interesseorganisasjon

Hrafnhildur Sveinsdóttir, styrerepresentant.

Exportforum, fagstyret.

Hrafnhildur Sveinsdóttir, styrerepresentant.

INFOCOM, EU-kommisjonens programkomité for Norsk Info2000.

Guri Verne, norsk delegat.

SUNT, Søknadsutvalget for naturvitenskap og teknologi. Norges forskningsråd.

Riitta Hellman, medlem.

Interimsstyret for SFF/IT-Fornebu.

Norges forskningsråd.

Riitta Hellman, medlem.

Styret for Biotechnologisenteret. Universitetet i Oslo.

Riitta Hellman, medlem.

Utvalget for elektronisk handel og forretningsdrift i olje- og gassindustrien, Olje- og energidepartementet.

Riitta Hellman, medlem.

Den Norske Dataforening Utdannings- og forskningspolitisk utvalg

Ole Henrik Ellestad, leder.

Kunnskapsbedriftenes landsforening (NHO)

Ole Henrik Ellestad, 1. varamedlem i styret.

SIMULA Research Laboratory

Ole Henrik Ellestad, styremedlem.

SKIKT konferanse 2002

Ole Henrik Ellestad, medlem arrangementskomitee.

Den nasjonale forskningsetiske komite for naturvitenskap og teknologi (NENT).

Bent Natvig, leder.

Styret for de nasjonale forskningsetiske komiteer.

Bent Natvig, leder.

Methodology and Computing in Applied Probability.

Bent Natvig, medlem av redaksjonsrådet.

Den norske Pugwash komiteen.

Bent Natvig, leder.

Innstillingsrådet, Oslo Bispedømme.

Bent Natvig, medlem.

Forum for IT-sikkerhet (rådgivende organ under Nærings- og handelsdepartementet)

Jon Ølnes, medlem og medlem i arbeidsutvalget.

Steering committee for 'ESORICS - European Symposium for Research in Computer Security'

Einar Snekkenes, medlem.

IKT-Norges Bredbåndsforum.

Lars Aarhus og Arve Larsen, medlem.

Scandinavian Journal of Statistics.

Arnoldo Frigessi, Associated Editor.

EU-Training and Mobility for Researchers, Programme on Spatial and Computational Statistics.

Arnoldo Frigessi, leader of the Norwegian node.

European Science Foundation, Programme in Highly Structured Stochastic Systems.

Arnoldo Frigessi, member of the scientific coordinating committee.

Journal of Non-Parametric Statistics.

Arnoldo Frigessi, guest editor of a volume on discontinuous phenomena.

The International Bernoulli Society, European Regional Committee.

Arnoldo Frigessi, member 2000 - 2002.

23rd European Meeting of Statisticians, Funcahl, August 2001.

Arnoldo Frigessi, Bernoulli Society programme coordinator.

Norsk Matematikkråd

Arnoldo Frigessi, medlem i Styret.

Matematisk Institutt, UiO

Arnoldo Frigessi, Professor II.

NENT, Den nasjonale forskningsetiske komité for naturvitenskap og teknologi.

André Teigland, medlem.

Arbeidskomité for Senter for Fremragende Forskning (Fornebu) i 2000.

Dalip Dewan, medlem.



Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center
Gaustadalléen 23
P.O.Box 114 Blindern
N-0314 Oslo, Norway
Tel.: (+47) 22 85 25 00
Fax: (+47) 22 69 76 60
<http://www.nr.no>