

6991

**Årsrapport**  
*Annual report*



# Innhold

## Contents

<i>Norsk Regnesentral</i>	<b>3</b>	The Norwegian Computing Center
<i>Styrets beretning</i>	<b>4</b>	Extracts from the statement of the board of directors
<i>Resultatregnskap</i>	<b>7</b>	Income statement
<i>Balanse</i>	<b>8</b>	Balance sheet
<i>Kontantstrømoppstilling</i>	<b>10</b>	Cash flow analysis
<i>Noter</i>	<b>11</b>	Notes
<i>Revisjonsberetning</i>	<b>14</b>	Auditor's report
<i>Utviklingsfond</i>	<b>15</b>	
<i>Norsk Regnesentral (NR)</i>	<b>16</b>	The Norwegian Computing Center
<i>Utvalgte forskningsprosjekter i 1999</i>	<b>18</b>	Highlights from our research activities in 1999
<i>Presentasjon av forskningsgruppene</i>	<b>38</b>	Research groups and organisation
<i>Personalforhold</i>	<b>43</b>	Personell
<i>Publikasjoner</i>	<b>44</b>	Publications
<i>Deltagelse i utvalg, styrer og råd</i>	<b>50</b>	Participation in committees, boards and councils

**Norsk Regnesentral (NR) er en forskningsstiftelse. Forretningsidéen er å utføre anvendt forskning innenfor datateknologi og statistisk-matematisk analyse og modellering til nytte for næringsliv og forvaltning. Vi fokuserer på fagkompetanse og anvender den i et bredt nasjonalt og internasjonalt marked.**

NR har vært et sentralt forskningsmiljø i mer enn 40 år på de viktigste områder: anvendt datateknologi og statistisk-matematisk analyse og modellering. Et raskt tilbakeblikk viser at instituttet opp gjennom årene har hatt en ledende rolle innenfor sine virksomhetsområder, med viktige bidrag til ulike deler av næringsliv, forvaltning og utdanning. I dag har vi femti forskere som arbeider med internetteknologi og -tjenester, og førti forskere innenfor statistisk-matematisk analyse, modellering og bildebehandling. IT er nå et prioritert forskningsfelt i Norge, og omsetningen i IT-bransjen har passert nivået for tradisjonelle norske industriområder. NR er derfor godt posisjonert for fremtidens utvikling. Vår strategi er å eksponere nasjonalt og internasjonalt innenfor våre etablerte hovedområder.

NR utfører oppdragsforskning for rundt hundre kunder årlig. Dette utgjør 85-90% av omsetningen. Den resterende andelen er strategiske midler og grunnbevilgning tildelt av Norges forskningsråd. Som oppdragsforskningsinstitutt må vi legge stor vekt på profesjonell prosjektgjennomføring for å oppnå gode resultater. Vi har registrert en generell økning i etterspørselen etter vår forsknings- og utviklingskompetanse, og vi har i større grad videreført de konseptuelle studiene og brukerundersøkelsene frem til prototyper, demosystemer og ferdige produkter, til dels i samarbeid med våre oppdragsgivere.



*Adm. direktør/Managing director  
Ole Henrik Ellestad*

Årets økonomiske resultat er meget godt. Overskuddet fra årets resultat tilbakeføres i budsjett og planer for år 2000 til kompetanseoppbyggende tiltak og strategiske satsinger til beste for våre oppdragsgivere.

Som tjenesteytende institutt står og faller virksomheten og de oppnådde resultatene på dyktige medarbeidere. Det er derfor gledelig at våre ansatte holder en meget høy kvalitet av internasjonalt nivå, til tross for sterk konkurranse i arbeidsmarkedet. Nyansatte kommer fra ulike miljøer ved universiteter og i næringslivet og fra utlandet. Kombinasjonen av forskere med ulik utdanningsbakgrunn stimulerer til kreative løsninger. Sammen med utfordrende arbeidsoppgaver for krevende kunder gir dette et inspirerende arbeidsmiljø.

I den etterfølgende delen av årsberetningen presenterer vi noen av forsknings- og utviklingsoppgavene som ble utført i 1999. Bak dette ligger det en fokusert generisk kompetanse som NR søker å utnytte bredt i det nasjonale og internasjonale marked. Vi håper at dette er av interesse og kan gi impulser til ny og utvidet kontakt med næringsliv og forvaltning.

**Norsk Regnesentral (the Norwegian Computing Center) carries out applied research for clients serving a broad range of industrial, commercial and public service organisations in the national as well as the international market.**

For over 40 years, NR has been an attractive research institute within two key areas: applied information technology and statistical-mathematical analysis and modelling. A review demonstrates that the centre has taken a leading position within these areas, making important contributions to industry, commerce and public authorities. Today we have 50 researchers working on Internet technology and applications and 40 researchers within statistical-mathematical analysis, modelling and image analysis. Information technology is a preferred research area in Norway and NR is therefore in a good position to take up this challenge and to expand its activities in national and international markets.

NR serves more than hundred clients annually. This accounts for 85-90% of annual turnover. The rest comes from strategic financial support from the Norwegian Research Council. As a contract research institute, professional project performance is important if we are to achieve good results for our clients. Our services have a market demand, and we have extended conceptual and user behaviour studies into the development of prototypes, demo systems and products together with our clients. This year's financial result is extraordinary. In the budget for the year 2000 the net profit made in 1999 is used to expand our knowledge base and for strategic activities.

As a service-oriented research institute our main asset is our employees. The high international standard maintained is particularly encouraging in the present tight market. Our policy is to recruit from various universities as well as from industry. We are very pleased to have established a creative research environment. With challenging projects from demanding clients, NR is a stimulating place to work.

Some of the themes of last year's projects are presented below. Behind all this is focused generic expertise which we seek to exploit in a wide range of market segments. We hope that the information may stimulate our readers to take up or extend their relationship with NR.



Styret fra venstre/Board of Directors, from left:  
Eirik Næss-Ulseth, Arne Skorstad, Ole Henrik Ellestad (adm.dir.), Terje Sunde Johnsen (styreleder), Arve Larsen, Kari Broberg, Anne Breiby.  
Erling S. Andersen var ikke tilstede da bildet ble tatt.

### **Oppdragsforskning**

I 1999 ble 70% av NRs prosjektportefølje finansiert av norsk næringsliv, mot 61% i 1998. 7% ble finansiert av offentlig forvaltning og 6% av internasjonale oppdragsgivere, mot henholdsvis 12% og 10% i 1998. Som i 1998 ble 17% av omsetningen finansiert direkte fra Norges forskningsråd, herunder grunnbevilgning, strategiske instituttprogram og enkelte direkte oppdrag som sekretariatene for Norsk INFO2000 og Norsk PROMISE. Prosjektaktiviteten knyttet til EUs 4. rammeprogram var lav siden programmet var inne i en avsluttende fase.

### **Nærmere om**

#### **årsregnskapet og økonomi**

Årsregnskapet viser en vesentlig sterkere inntektsutvikling enn forutsatt ved inngangen til 1999. Gjennomføring av flere større og arbeidsintensive prosjekter har bidratt positivt til resultatet. Virksomheten innen informasjons- og kommunikasjonsteknologi har opplevd en sterk markedsvekst. Statistikkfeltet har også utviklet seg positivt. Ett unntak er imidlertid petroleumsområdet som har hatt lavere nivå grunnet tidligere lav oljepris og endring i selskapsstrukturen innen oljesektoren. Finansinntektene utviklet seg vesentlig bedre enn forutsatt. Ut over et lønnsoppgjør høyere enn sammenlignbare organisasjoner har instituttet hatt relativt lave driftskostnader.

Styret i instituttet bekrefter at 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 10,6 mill. kr (mot 0,6 mill. kr i 1998) samt bruk av utviklingsfond på 0,2 mill. kr (totalt 10,8 mill. kr) overføres 2 mill. kr til driftsfondet som årets bidrag til vedlikehold av egenkapitalen og 8,8 mill. kr til Utviklingsfondet.

### **Arbeidsmiljø og personalforhold**

Som kompetansebedrift anser NR sine medarbeidere for å være den viktigste ressursen. Innen IT-bransjen har etterspørselen etter personell vært stor også i 1999, og NRs vekstfilosofi blir kontinuerlig utfordret. NR må derfor fortsatt påregne å rekruttere i et svært konkurranseutsatt arbeidsmarked. Ved utgangen av 1999 var antall ansatte 91. I tillegg til dette var 6 i faste bistillinger. Mot slutten av året ble det foretatt 10 nyansettelser som starter opp i begynnelsen av år 2000. Arbeidsmiljøet i NR er godt, og rekrutteringen er meget tilfredsstillende. Sykefravær ved instituttet er begrenset (2,2%). NRs aktiviteter forurenser ikke det ytre miljø.

### **Kompetanse**

NR har arbeidet med to strategiske instituttprogram som finansieres av Norges forskningsråd: 1) "Open Networks as the Future Marketplace" som ble avsluttet i 1999, og 2) "Knowledge, Data and Decisions – Modern Statistics in Action" som løper over en femårsperiode til år 2003. I 1999 fikk NR bevilget et nytt strategisk program om "Service Architecture and Service Channelling in the Personal and Professional Information Society". Dette programmet på totalt 9 mill. kr starter opp i år 2000. Grunnbevilgningen på 3,2 mill. kr fra Norges forskningsråd har bidratt til finansiering av metodeutvikling innen satsningsområdene, samt publisering og spredning av vitenskapelig arbeid og forskningsresultater.

Sentral beliggenhet i Gaustadbekkdalen i Oslo, samlokalisering med Institutt for informatikk og andre kompetansemiljøer både på universitetet og Forskningsparken gir forskningsinstituttet Norsk Regnesentral gode muligheter for strategisk samarbeid innen våre sentrale nøkkelområder informasjons- og kommunikasjonsteknologi og statistisk-matematisk analyse, modellering og bildebehandling. NRs FoU-aktivitet nytter godt av vekselvirkningen med det akademiske nærmiljøet, og NR bidrar med sin moderne spisskompetanse til utdannelses- og veilednings-tilbudet. Gjensidige delstillinger styrker også kontakten. NR har arbeidet aktivt for å videreutvikle denne forbindelsen og for å finne nye områder for samarbeid.

### **Utsiktene for 2000**

Forskning og utvikling frambringer nye IKT-løsninger i et hurtig tempo. Dette skaper nye store utfordringer og øker ambisjonene i bedrifter og offentlige institusjoner i Norge og internasjonalt. NRs kompetanseprofil er godt tilpasset aktuelle nettverksbaserte systemer som elektronisk handel, sikkerhet, læring, data-, tekst- og multimediaforedling, kunnskapsforvaltning og mobile løsninger. Av mere grunnleggende tema kan nevnes systemarkitekturer, språkteknologier, konseptuelle studier og brukerundersøkelser. Innen statistisk-matematisk analyse, modellering og mønstergjenkjenning er det et bredt marked innen naturressurser, industriproduksjon, logistikk, økonomi og finans. NRs fagkompetanse og virksomhet har et stort internasjonalt potensiale. Vår internasjonale virksomhet er nå rettet mot deltakelse i EUs 5. rammeprogram og å øke andelen prosjekter med utenlandske bedrifter. NR har allerede inngått avtaler i flere prosjekter under 5. rammeprogram, og har også en rekke søknader under behandling.

Alle prosjektinitiativene er knyttet til strategisk viktige satsingsområder for instituttet.

Markedsforholdene ansees derfor som gode ved at både næringsliv og forvaltning uttrykker stor interesse for våre virksomhetsområder. Utfordringen er å få omsatt kompetansen, idéene og kreativiteten i handling og i form av målrettet internasjonal oppdragsforskning. Vi forventer å øke aktiviteten innen de fleste av våre FoU-områder.

### **Framtidig utvikling**

Instituttet vil utvikle sin posisjon som ledende miljø for nettekologi og -anvendelser, deler av software engineering, konseptuelle studier og statistisk-matematisk analyse, modellering og mønstergjenkjenning. Dette er generisk kompetanse som kan anvendes til å løse en rekke forskjellige problemstillinger. Utsiktene for videre internasjonalisering er særdeles gode, spesielt på problemstillinger som krever kobling av kompetanse innen data og statistikk som intelligente agenter, søkemotorer, digitale arkiver og til bearbeiding av store datamengder i form av data-, tekst- og multimediaforedling.

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. Bruken av midler fra Utviklingsfondet til strategiske satsinger vil i vesentlig grad bidra til utvikling av idéer, styrke oppbyggingen av nye markedsområder og bidra til vekst.

### Applied research

A large number of projects was carried out in 1999 at the Norwegian Computing Center (NR). 70% of the project portfolio was financed by national industrial customers, 7% by the public sector and 6% by international customers including EU. 17% of the R&D was directly financed by the Research Council of Norway. In the future, international activities will be boosted by the EU's 5. Framework Programme and extended industrial projects.

### Finance

The income statement shows a far stronger financial position than expected. The field of information and communications technologies has expanded remarkably, while statistics and applied mathematics has struggled with a reduced petroleum market. The net profit is 10,6 million NOK. 80% of the net profit will by internal funding be channelled to the financing of carefully selected strategic R&D-projects.

### Personnel

The employees are considered to be NR's most valuable asset. In the future, NR will continue to compete with commercial milieus with respect to recruiting research scientists. The salary system has recently been modified to support individual incentives based on achievements.

### Market

NR's market areas seem to expand. The market position is currently strongest within information and communications technologies where NR's position seems to be further strengthened within the years to come, both within e-commerce, security, multi and interactive media, mobile solutions, knowledge management, system architecture and integration, and software engineering. There is moderate progress within various applications of applied statistics and image analysis. The activity level within the oil industry is showing some improvements. Statistical and mathematical modelling has a generic nature, and NR is making an effort to apply the focused expertise within a broad marked and different branches. NR's activities within resource estimation, environmental pollution, pattern recognition, data mining of large data sets etc. provide essential applications within such areas as finance, insurance, and logistics.

### Academic engagement

NR is situated close to and working in collaboration with the University of Oslo and several know-how institutions. This gives NR the advantage of creating and mediating R&D-results between basic research milieus and industrial customers. Moreover, NR uses resources on academic education and supervision of students.

Oslo, 7. mars 2000

Terje Sunde Johnsen  
Styrets leder

Eirik Næss-Ulseth  
Nestleder

Erling S. Andersen

Anne Breiby

Kari Broberg

Arve Larsen

Arne Skorstad

Ole Henrik Ellestad  
Adm. direktør

**Resultatregnskap** *Income statement*

	Note	1999	1998	
<b>DRIFTSINNEKTER</b>	6	<b>62 508 603</b>	54 852 182	<b>Revenues</b>
<b>DRIFTSKOSTNADER</b>				<b>Operating expenses</b>
Dir. eksterne prosjektkostnader		<b>4 284 965</b>	6 182 189	Project expenses
Lønn og sosiale utgifter	4-7	<b>41 075 105</b>	38 167 570	Salaries
Ordinære avskrivninger		<b>2 499 616</b>	3 167 047	Depreciation
Andre driftskostnader		<b>5 892 356</b>	6 841 844	General expenses
<b>DRIFTSKOSTNADER</b>		<b>53 752 042</b>	54 358 650	<b>Total operating expenses</b>
<b>DRIFTSRESULTAT</b>		<b>8 756 561</b>	493 532	<b>Income from operations</b>
<b>FINANSPOSTER</b>				<b>Financial income/expenses</b>
Finansinntekter		<b>2 554 986</b>	790 077	Interest income
Finanskostnader		<b>-714 093</b>	-678 076	Interest expenses
<b>SUM FINANSPOSTER</b>		<b>1 840 893</b>	112 001	
<b>ÅRETS RESULTAT</b>		<b>10 597 454</b>	605 533	<b>Net profit</b>
<b>DISPOSISJONER</b>	10			
Til driftsfond		<b>2 000 000</b>	1 337 905	Balance brought forward
Til utviklingsfond		<b>8 767 802</b>	0	Research fund
Fra utviklingsfond		<b>-170 348</b>	-732 371	Research fund
<b>SUM</b>		<b>10 597 454</b>	605 534	<b>Total</b>

**Balanse** *Balance sheet*

Note	1999	1998	
<b>EIENDELER</b>			<b>ASSETS</b>
<b>Anleggsmidler</b>			<b>Fixed assets</b>
<b>Varige driftsmidler</b>			
Bygning	3-5 <b>13 828 500</b>	14 116 500	Property
Driftsløsøre, inventar, maskiner o.l.	3 <b>4 384 522</b>	4 237 325	Operational assets
<b>Sum varige driftsmidler</b>	<b>18 213 022</b>	18 353 825	<b>Total fixed assets</b>
<b>Finansielle anleggsmidler</b>			
Aksjer m.v.	<b>5 100</b>	5 100	Shares
Pensjonsmidler, netto	2-4 <b>2 717 000</b>	1 889 738	Pension reserve
<b>Sum finansielle Anleggsmidler</b>	<b>2 722 100</b>	1 894 838	<b>Total financial assets</b>
<b>Sum anleggsmidler</b>	<b>20 935 122</b>	20 248 663	<b>Total fixed assets</b>
<b>Omløpsmidler</b>			<b>Current Assets</b>
<b>Fordringer</b>			
Kundefordringer	<b>3 785 326</b>	5 380 583	Accounts receivable
Oppdrag i arbeid	<b>10 592 000</b>	10 121 000	Work in progress
<b>Sum fordringer</b>	<b>14 377 326</b>	15 501 583	
<b>Investeringer</b>			
Andre investeringer	9 <b>6 570 791</b>	2 936 778	Other investments
<b>Sum investeringer</b>	<b>6 570 791</b>	2 936 778	
<b>Bankinnskudd o.l.</b>	<b>20 470 075</b>	13 034 500	<b>Bank balances etc.</b>
<b>Sum omløpsmidler</b>	<b>34 847 401</b>	28 536 083	<b>Total current assets</b>
<b>SUM EIENDELER</b>	<b>62 353 314</b>	51 721 524	<b>TOTAL ASSETS</b>



	Note	1999	1998	
<b>EGENKAPITAL OG GJELD</b>				<b>LIABILITIES AND EQUITY</b>
<b>Egenkapital</b>				<b>Owners' equity</b>
<b>Innskutt egenkapital</b>				
Grunnkapital		4 000 000	4 000 000	Capital contributions
<b>Sum Innskutt egenkapital</b>		<b>4 000 000</b>	4 000 000	
<b>Opptjent egenkapital</b>				
Annen egenkapital	10	23 575 826	21 575 826	Retained earnings
Utviklingsfond	10	10 765 060	2 167 628	Development fund
<b>Sum opptjent egenkapital</b>		<b>34 340 886</b>	23 743 454	
<b>SUM EGENKAPITAL</b>	2-10	<b>38 340 886</b>	27 743 454	<b>TOTAL OWNERS' EQUITY</b>
<b>GJELD</b>				<b>LIABILITIES</b>
<b>Annen langsiktig gjeld</b>				<b>Long-term liabilities</b>
Annen langsiktig gjeld	5	12 197 925	13 301 313	Long-term liabilities
<b>Sum annen langsiktig gjeld</b>		<b>12 197 925</b>	13 301 313	<b>Total long-term liabilities</b>
<b>Kortsiktig gjeld</b>				<b>Current liabilities</b>
Leverandørgjeld		1 844 373	2 309 388	Accounts payable
Skyldige offentlige avgifter/skatter		3 390 281	3 119 000	Accrued expenses and taxes
A konto prosjekter		2 244 000	1 165 000	Advance payments
Annen kortsiktig gjeld		4 335 849	4 083 367	Other current liabilities
<b>Sum kortsiktig gjeld</b>		<b>11 814 503</b>	10 676 755	<b>Total current liabilities</b>
<b>Sum gjeld</b>		<b>24 012 428</b>	23 978 068	<b>Total liabilities</b>
<b>SUM GJELD OG EGENKAPITAL</b>		<b>62 353 314</b>	51 721 522	<b>TOTAL LIABILITIES AND EQUITY</b>

Blindern, 31. desember 1999

Blindern, 7. mars 2000



Terje Sunde Johnsen  
Styrets leder



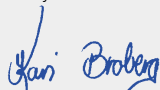
Eirik Næss-Ulseth  
Nestleder



Erling S. Andersen



Anne Breiby



Kari Broberg



Arve Larsen



Arne Skorstad



Ole Henrik Ellestad  
Adm. direktør

## Kontantstrøppstilling

### Cash flow analysis

	1999	1998	
<b>KONTANTSTRØM FRA OPERASJONELLE AKTIVITETER</b>			<b>Cash flow from operations</b>
Årets resultat	10 597 431	605 534	Net profit
Ordinære avskrivninger	2 499 616	3 167 047	Depreciations
Endring i utestående fordringer	1 595 256	1 063 332	Changes accounts receivable
Endring i oppdrag i arbeid	-471 000	362 000	Changes work in progress
Endring i kortsiktig gjeld	1 137 744	-4 163 817	Changes accounts payable
Netto kontantstrøm fra operasjonelle aktiviteter	15 359 047	1 034 096	Net cash flow from operations
<b>KONTANTSTRØM FRA ANDRE AKTIVITETER</b>			<b>Cash flow from other activities</b>
Innarbeiding bygg	0	-14 404 594	Changes property
Innarbeiding langsiktig gjeld	0	14 404 594	Changes long-term liabilities
Endring langsiktig gjeld	-1 103 388	-1 103 281	Changes long-term liabilities
Endring i pensjonsmidler	-827 236	0	Changes operational assets
Endring langsiktige fordringer	0	121 436	Changes long-term receivables
Utbetaling ved kjøp av driftsmidler	-2 358 837	-2 900 730	Investments
Netto kontantstrøm fra andre aktiviteter	-4 289 461	-3 882 575	Net cash flow from other activities
<b>NETTO ENDRING I KONTANTER OG FOND</b>	<b>11 069 586</b>	<b>-2 848 479</b>	<b>Net changes in cash flow</b>
<b>BEHOLDNING AV KONTANTER 1/1</b>	<b>15 971 279</b>	<b>18 819 758</b>	<b>Cash 1/1</b>
<b>BEHOLDNING AV KONTANTER 31/12</b>	<b>27 040 865</b>	<b>15 971 279</b>	<b>Cash 31/12</b>

### Note 1 Regnskapsprinsipper

Årsregnskapet er satt opp i samsvar med regnskapsloven av 1998. Det er utarbeidet etter norske regnskapsstandarder. Selskapet har endret regnskapsprinsipp i samsvar med regnskapsloven av 1998. Endringene beskrives nedenfor. Det vises til note 2 for en redegjørelse for virkningen av prinsippendringene.

#### 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 avregningsmetode. For prosjekter som antas å gi tap, kostnadsføres hele det beregnede tapet umiddelbart.

### Note 3 Driftsmidler

	Bygg	Transportmidler	Inventar	EDB-utstyr	Sum
Kostpris 1/1	14.404.594	199.872	2.192.892	11.535.969	28.333.327
Tilgang			32.292	2.326.545	2.358.837
Avgang				2.925.861	2.925.861
Kostpris 31/12	14.404.594	199.872	2.225.184	10.936.653	27.766.303
Akk.avskr.	576.094	102.712	1.761.272	7.113.203	9.553.281
Bokført verdi 31/12	13.828.500	97.160	463.912	3.823.450	18.213.022
Ordinære avskrivninger	288.000	33.312	53.563	2.124.741	2.499.616
Avskrivning i %	2%	20-30%	10%	33%	

#### 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. Estimativik og planendringer amortiseres over forventet gjenværende opptjeningsstid. 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 Endring av regnskapsprinsipp m.v.

#### Endring av regnskapsprinsipp

Med virkning fra 1. januar 1999 innførte selskapet nye regnskapsprinsipper i samsvar med regnskapsloven av 1998.

Virkningen av nye prinsipper på egenkapital vises nedenfor.

Egenkapital 31/12-98	kr 25.853.719
Endring som følge av innarbeidet pensjonsordning	kr 1.889.738
Egenkapital 1/1-99	kr 27.743.457

#### Sammenlignbare tall

Sammenligningstallene i balansen er omarbeidet i henhold til de nye prinsippene.

#### Note 4 Pensjonskostnader, -midler og -forpliktelser

Selskapet har pensjonsordninger som omfatter i alt 76 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 forsikringsselskap.

Tall i 1 000 NOK		
Nåverdi av årets pensjonsopptjening	2.113.451	
Rentekostnad av pensjonsforpliktelsen	509.456	
Avkastning på pensjonsmidler	853.614	
Netto pensjonskostnad	1.769.293	
	<b>31/12-99</b>	<b>31/12-98</b>
Beregnete pensjonsforpliktelser	9.561.830	7.462.004
Pensjonsmidler (til markedsverdi)	12.278.830	9.351.742
Netto pensjonsforpliktelser	2.717.000	1.889.738

#### Økonomiske forutsetninger:

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

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

#### Note 5 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 6 Driftsinntekter

##### Instituttets driftsinntekter fordeler seg slik:

1999	
<b>Markedsfordeling:</b>	
Offentlig forvaltning	4.058.493
Norges forskningsråd	10.821.000
EU - Den europeiske union	2.749.198
Øvrige innenlandske	43.772.010
Øvrige utenlandske	1.107.902
<b>Sum</b>	<b>62.508.603</b>

## Note 7 Lønnskostnader, antall ansatte, godtgjørelser mv.

Tall i 1 000 NOK

Lønnskostnader	1999	1998
Lønninger	31.791.168	29.446.399
Folketrygdavgift	4.934.469	4.602.223
Pensjonskostnader	2.217.802	2.000.231
Andre ytelser	2.131.666	2.118.717
<b>Sum</b>	<b>41.075.105</b>	<b>38.167.570</b>

Gjennomsnittlig antall ansatte 91 92

Ytelser til ledende personer	Daglig leder	Styret
Lønn	785.843	168.000
Pensjonsutgifter	34.500	
Annen godtgjørelse	46.750	

### Revisor

Utbetalt revisjonshonorar for 1999 utgjør kr 68.000.  
I tillegg kommer honorar for andre tjenester med kr 12.000.

## Note 10 – Egenkapital

	Grunnkapital	Annen egenkapital	Utviklingsfond	Sum egenkapital
Egenkapital 31/12-98	4 000 000	19 686 088	2 167 629	25 853 716
Innarbeidede pensjonsmidler, netto		1 889 738		1 889 738
Egenkapital 1/1-99	4 000 000	21 575 826	2 167 629	27 743 454
Årets resultat		10 597 454		10 597 454
Overført til utviklingsfond		- 8 767 802	8 767 802	
Overført fra utviklingsfond		170.348	- 170.348	
Egenkapital 31/12-99	4 000 000	23 575 826	10 765 060	38 340 886

## Note 11 – Utviklingsfond

Benyttes i faglige/strategiske utviklingsprosjekter.

## Note 8 Driftsinntekter

Instituttet er en selveiende stiftelse.

## Note 9 – Andre investeringer

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

**Til styret i Stiftelsen Norsk Regnesentral**

Vi har revidert årsregnskapet for Stiftelsen Norsk Regnesentral for regnskapsåret 1999, som viser et overskudd på kr 10.597.454,-. 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 administrerende direktør. Vår oppgave er å uttale oss om årsregnskapet og øvrige forhold i henhold til revisorlovens krav.

Vi har utført revisjonen i samsvar med lov, forskrift og god revisjonsskikk. God revisjonsskikk krever at vi planlegger og utføre 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 selskapets formuesforvaltning og regnskaps- 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 uttrykk for selskapets økonomiske stilling 31. desember 1999, 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/dekning av underskuddet er konsistente med årsregnskapet og er i samsvar med lov og forskrifter.

Oslo, 7. mars 2000



Erik A. Bell  
Statsautorisert revisor

*Deler av NRs overskudd disponeres til faglige og strategiske internprosjekter rettet mot framtidige markedsområder, idé- og produktutvikling, eller spesielt utstyr. Slik bruk av midler til posisjonering og kompetanseutvikling er i tråd med stiftelsens vedtekter. Med de svake rammebetingelsene norske teknisk-industrielle institutter har sammenlignet med europeiske konkurrenter, blir dette et viktig og stimulerende tiltak for instituttet. For år 2000 har NRs ledelse øremerket Utviklingsfondsmidler blant annet til følgende formål:*

### **Kunnskapsforvaltning**

NR skal utvikle metoder og verktøy for utvikling, integrering, utnyttning og forvaltning av organisasjoners strukturerte kunnskapskapital, både på taktisk og strategisk nivå. Målet er å bevege brukerorganisasjoner mot en dynamisk kunnskapsforvaltning, der de nødvendige verktøyene er integrert til et konsistent og velfungerende hele. Vi planlegger blant annet et system for å gjenfinne og vedlikeholde spesifikasjoner fra systemutviklingsprosjekter og koble disse med kompetansevariabler i samarbeidsprosessen ved utforming av nye spesifikasjoner.

### **Historietilpasning av petroleumsreservoarer**

Historietilpasning av petroleumsreservoarer innebærer å finne fram til reservoarer som gir den produksjonshistorien som er målt i reservoaret. De historietilpassede reservoarene brukes til å dimensjonere plattformer, plassere nye brønner og bestemme produksjons- og injeksjonsrater. I NRs prosjekt om historietilpasning brukes statistiske metoder både i beskrivelsen av reservoarene og i algoritmene for å finne reservoarene.

### **Avansert språkteknologi**

Språkteknologi innbefatter programmeringsspråk, programmeringsteknikker og biblioteker. Utgangspunktet for denne satsingen er at moderne programmeringsspråk gjør programmerere mer effektive og i stand til å angripe kompliserte problemer.

Av spesiell interesse er bruk av språkteknologi som letter utviklingen av distribuerte applikasjoner eller applikasjoner med kode som flytter seg fysisk mens den kjører.

### **Kommersialisering av ENVISYS**

Gjennom et EU-prosjekt har NR sammen med partnere utviklet et prototypsystem for overvåking av oljesøl basert på data fra satellitt. ENVISYS eksisterer i dag som en UNIX-prototyp. NR investerer i kommersialiseringsfasen av systemet, og målet er globalt salg til miljømyndigheter i verden forøvrig.

**Norsk Regnesentral (NR) har gjennom mer enn 40 år vært et sentralt forskningsmiljø med viktige internasjonale bidrag til anvendt informasjonsteknologi og statistisk-matematisk analyse og modellering.**

Et historisk tilbakeblikk på de siste 40 årene viser at NR opp gjennom årene har ligget langt framme, også i internasjonal målestokk, og har hatt en ledende rolle på sine virksomhetsområder med viktige forsknings- og teknologibidrag for utvikling av bedrifter og samfunn. Og mange er de NR-ansatte som etter en markant forskningsinnsats ved instituttet har fortsatt utviklingen i næringsliv, forvaltning og ved universiteter.

#### **Internetteknologi, -anvendelser og programvare**

NR la tidlig et internasjonalt grunnlag for arbeid med objektorientert programmering, videre språkutvikling, distribuerte systemer i nettverk, systemarkitektur, datakommunikasjon – alle sentrale begreper i utvikling av moderne datasystemer. NR-forskerens samfunnsengasjement ledet også til konseptuelle studier, der IKT-systemer skulle utvikles til beste for både arbeidstaker, arbeidsgiver og samfunnet som helhet. Sammen med det øvrige Oslo-miljøet ble instituttet også trukket med i arbeidet med nettverksteknologi. Oslo-miljøets bidrag førte til at Norge i en global sammenheng var meget tidlig ute med etablering og bruk av internett.

I dag satses det globalt på intensiv videreutvikling av internetteknologi med et bredt spektrum av tilhørende tjenester. Denne arenaen vil være den dominerende for internasjonal forskning og utvikling innenfor informasjons- og kommunikasjonsteknologi i lang tid fremover. NR er godt posisjonert.

Vår hovedsatsing når det gjelder databehandling er i dag knyttet til internetteknologi og -anvendelser der femti forskere arbeider med viktige temaområder som elektronisk handel og datasikkerhet, mobile løsninger, tjenester i sømløse nett, multimedia, nettbasert læring, interaktivt TV og tjenestearkitekturer. Objektorientert programmering videreføres blant annet innenfor språkutvikling for komplekse systemer, tele-/datakommunikasjon, systemarkitektur og avansert datastøttet samarbeid. En av instituttets styrker er kombinasjonen av generell software-teknologi, internettkompetanse, protokoller, standarder og så videre, slik at optimaliserte løsninger kan tilpasses formater, kapasiteter og spesialsystemer for internett og for eksempel tilkoblet mobilt utstyr.

Som institutt for anvendt forskning leverer NR resultater på flere nivåer til sine kunder. Med kompetanse på moderne frontteknologier bidrar vi ofte til utarbeiding av konseptuelle løsninger. Noen av disse utvikles frem til prototyper og demosystemer delvis ved NR og delvis i interaktivt samarbeid med kundene. Brukerundersøkelser og utforming av avanserte multimediebrukergrensesnitt inngår ofte i dette. Flere produkter er utviklet langs disse linjene. Det kan kort nevnes internettbaserte prototyper/demoer for auksjoner, distribuerte spill, transaksjons-simuleringer ved kjøp og salg over nett, interaktive systemer for nettbasert læring, innhentning og bearbeiding av informasjon over mobile enheter med brukergrensesnitt for spesielle arbeidsforhold samt informasjonsinnhentning/bearbeiding av informasjon ved flytting innenfor EU/EØS-land.

#### **Statistisk-matematisk analyse, modellering og mønstergjenkjenning/bildeanalyse**

De store datamengdene som i dag registreres, åpner for utstrakt bruk av statistiske og matematiske metoder til analyser, modellering og styring av industrielle produksjonsmetoder og -systemer. NR har med sine 40 forskere et av Europas største og mest kompetente miljøer innenfor anvendt statistikk og statistisk-matematisk modellering. NR behersker et bredt spektrum av metoder og er blant de ledende i verden på noen av disse. Riktig valg av metode for de ulike problemstillingene er avgjørt en av våre styrker. Mange resultater er også beheftet med betydelig usikkerhet, og beregning av slike parametre på en stringent måte vil være nyttig der resultatet inngår i viktige vurderinger.

Et av hovedområdene er problemstillinger knyttet til forvaltning av naturressurser som petroleumsreservoarer, vannkraft, bestandsestimering av fisk, skog- og landbruk. Omfattende datamengder registreres i dag fra satellitter, og dette vil ytterligere forsterkes i fremtiden. Med vår mangeårige virksomhet innenfor bildebehandling, mønstergjenkjenning og geografiske informasjonssystemer har NR et meget godt utgangspunkt for å kombinere moderne datainnsamling fra satellitt med videre databearbeiding, modellering og simulering. Blant annet har NR sammen med europeiske samarbeidspartnere utviklet et automatisk system for detektering av oljesøl fra satellitt. Dette er nå i ferd med å kommersialiseres. De ulike metodene anvendes industrielt til styring av komplekse produksjonsmetoder der ikke-lineære variable parametre er dominerende. Mønstergjenkjenning brukes blant annet til kvalitetssikring av produkter, videoanalyse/overvåking, logistikk. I forsikring, finans og økonomi benyttes metodene blant annet til beslutningsstøtte ved usikkerhet og analyse av store

datamengder, såkalt data mining, for å finne skjulte tendenser i datamaterialet. Innenfor logistikk har vi for eksempel oppnådd interessante resultater for returminimalisering av aviser, og vi har blant annet ekspertise for optimalisering av vareflyt, prisprognoser i variable markeder.

Når to sterke kompetanseområder kan benyttes til å løse tverrfaglige problemstillinger, blir ekspertisen relativt unik. NR har oppdrag der databehandling og statistikkkompetanse er sentrale elementer, for eksempel i brukerundersøkelser på nett, søkerprofiler/motorer, agenter, bilde- og tekstanalyse i multimedia, nett-administrasjon og så videre. Dette er et område i vekst der oppdragsgiverne har mye å hente.

NR har i den senere tid fått støtte av Norges forskningsråd til strategiske forskningsprogram som "Simulering av petroleumsreservoarer", "Moderne statistikk i handling - kunnskap, data og beslutninger", "Åpne nettverk som fremtidens markeds plass". Dessuten har NR nettopp blitt tildelt et nytt program, "Tjenestearkitektur og tjenestekanalisering i internett sett delene sammen til en helhet". Forskningsrådet ser med dette på NR som en nasjonal ressurs på våre områder. Det er også positive tendenser i Forskningsmeldingen og Nasjonalbudsjettet. EUs 5. ramme-program satses aktivt på NRs strategiske områder, og vi arbeider for å være på topp blant de norske forskningsinstituttene slik vi var det i 3. og 4. ramme-program. NR har således et solid grunnlag for fortsatt å yte viktige forsknings- og utviklingsbidrag til oppdragsgivere i næringsliv, forvaltning og internasjonalt, samt til videre teknologisk utvikling av det norske samfunn.





**Norsk Regnesentral (NR) – the Norwegian Computing Center - carries out applied contract research for clients serving a broad range of industrial, commercial and public service organisations**

A historical review over the last 40 years shows that NR has taken a leading position, making important contributions within the area of research and development. The concept of object-oriented programming, the development of languages, distributed systems in networks, system architectures, data communication etc. are all key aspects of modern data systems. Co-operation with other institutions in the Oslo area has placed Norway among the leading Internet countries. The development of Internet technology

with additional services will be the dominant activity for some years to come within the field of information and communication. NR is in a good position for this, having 50 researchers within Internet research in areas such as electronic commerce and security, for mobile solutions, services in seamless networks, multimedia, network-based learning, interactive TV and service architecture. Object-oriented programming is promoted through new language concepts for complex systems, telecommunications/data communication, system architecture and computer-supported co-operative work. One of the strengths of the centre is its unique combination of general software technology with a profound knowledge of Internet technologies, standards, etc.

As a contract research institute, NR delivers results to its clients at a number of levels. Based on our most advanced expertise, we frequently contribute conceptually. Some of the concepts are developed further into prototypes, demos or products mostly in interactive co-operation with the client. Analyses of user needs as well as user interface studies are often part of the conceptual study. Several products are developed along these lines, such as prototypes/demos for auctions, distributed games, transaction simulations for electronic commerce, interactive systems for network-based learning, mobile systems with user interfaces tailor-made for special working conditions and types of information, information systems for citizens within the EU-systems, etc.



**Statistical-mathematical analysis, modelling and pattern recognition/image analysis**

The large amount of data being recorded today opens up the possibility of extensive use of statistical and mathematical methods for analysis, modelling, regulation and control systems for production lines, etc. With its

40 researchers NR has one of Europe's largest and most competent groups within applied statistics and statistical-mathematical modelling. We cover a broad spectrum of methods and are a world leader in some of these areas. The appropriate choice of method for the various problems is thus one of our strengths. Many calculations involve uncertainty and the accurate calculation of this parameter is an important speciality, particularly when the results are the basis for important decisions.

One of our key areas is natural resources such as petroleum reservoirs, hydroelectric power production, estimation of fish populations, forestry and agriculture. Substantial amounts of data are today recorded by satellites, and this will increase extensively in the future. Based on our traditions within image processing, pattern recognition and geographical information systems, NR has a sound position for the processing, modelling and simulation of satellite data. As an example, together with European partners NR has developed a system for the detection of oil spills. This system is in the process of commercialisation. The various methods are also employed within industry to develop systems for control of complex production lines where non-linear variables are dominant, pattern recognition – e.g. in quality control of products, video analysis/surveillance and logistics. Within insurance, finance and economics, a hot topic is data mining with the aim of finding hidden patterns in large data sets and decisions involving uncertainty, where more precise estimates of the uncertainty are important.

When two strong areas of research can be brought together to solve problems, the expertise appears particularly strong. Thus, NR has projects in which IT and statistics are key elements, such as user behaviour studies on the Internet, search profiles and agents, image and text analyses within multimedia, network administration, etc. Within these areas clients can obtain very useful results for commercialisation.

NR is supported by the Norwegian Research Council within the key areas stated. This demonstrates that NR is considered to be a national R&D-resource. The prospects for R&D in Norway are encouraging, as is the EU 5th frame programme in respect of information technology, in which NR normally participates extensively. NR thus has a solid basis for making significant future contributions to its clients within industrial, commercial and public organisations.

Smartkort blir etter hvert viktige komponenter i sikkerhetssystemer (for elektronisk handel og generelt), elektroniske betalings-systemer og i mobil teknologi. Den mest utbredte smartkort-applikasjonen for øyeblikket er antakelig SIM-kortet, som identifiserer og autentiserer abonenten i GSM-mobiltelefoner. Utvikling av smartkortanvendelser var inntil ganske nylig en kostbar prosess som krevde store volum, spesialiserte utviklings-omgivelser og tett tilknytning til brikkeprodusentene.

For de nye multiapplikasjons-smartkortene er terskelen for å utvikle nye applikasjoner mye lavere. Dessuten kan flere applikasjoner legges inn på samme kort (og fjernes igjen), slik at kostnadene for kort, utstyr og utstedelse ikke nødvendigvis må bæres av én applikasjon alene. Dermed er det ikke lenger urealistisk å utvikle brukertilpassede smartkortapplikasjoner i vanlige systemutviklingsprosjekter.

Innenfor fagfeltet sikkerhet ved NR har vi deltatt i flere prosjekter innenfor infrastruktur for offentlig nøkkelkryptografi (PKI), digital signatur og sertifiserings- autoriteter. Spesielt kan nevnes Uninetts pilot-sertifiseringstjeneste (UNISA), Forvaltningsnett-samarbeidet (utarbeidelse av sertifiseringspolicy), offentlig innrapportering (Skattedirektoratets SLN-prosjekt i samarbeid med Brønnøysundregistrene og Statistisk sentralbyrå). I alle disse sammenhengene er smartkort aktuelle som nøkkelmedium. Vi har også deltatt i spesifisering og utvikling av smartkortløsningen for Postens Elektroniske ID (Posten SDS).

Mange bedrifter og offentlige etater har ganske stort antall "tilfeldige" småinnkjøp med uforholdsmessig store administrative kostnader. I samarbeid med Statskjøp har vi undersøkt mulighetene for å bruke smartkortbaserte betalingsløsninger for å effektivisere disse.

Den løsningen vi har skissert, er å kombinere en egenutviklet smartkortapplikasjon med en ordinær småpengeapplikasjon i kortet. Denne applikasjonen registrerer digitalt signerte regnskapsbilag i kortet når det brukes til betaling, slik at disse kan registreres tilnærmet automatisk i regnskapssystemet hos organisasjonen som eier kortet. Teknisk sett er selve smartkortapplikasjonen og integrasjonen av den mot henholdsvis kassaapparat og regnskapssystem forholdsvis enkel. Men denne spesielle anvendelsen møter også en del utfordringer som er perifere i forhold til smartkortteknologien i seg selv, først og fremst det å få stor nok utbredelse og tilslutning til felles formater og koder.

Det er behov for nye metoder og verktøy, ikke minst til en systematisk fremgangsmåte for å konstruere og analysere sikkerhetsarkitekturen for systemer som involverer smartkort og egenutviklede smartkortapplikasjoner. Forskjellige anvendelser vil ha forskjellige tillitsforhold og krav til beskyttelse mellom de mange aktørene som kan være involvert. Lignende problemstillinger er kjent fra agentteknologi, mobil kode (for eksempel Java) og andre sammenhenger.

I STAGE-prosjektet ved NR (og GOODS-prosjektet ved Institutt for informatikk) er det gjort grunnleggende arbeid på forholdet mellom programobjekter ("roller") og plattformen (den virtuelle maskinen) som utfører dem (gir dem liv, så å si). Mye av dette ser ut til å være relevant for smartkort, og også for mobile og distribuerte systemer hvor smartkort er en naturlig komponent. Dette er det aktuelt for oss å arbeide videre med, for eksempel innenfor det nye strategiske instituttprogrammet Channel S (tjenestekanaliserings og tjenestearkitekturer).

Smartcards are currently becoming important components in security systems (for electronic commerce and generally), electronic payment and mobile technology. The most widely deployed smartcard application currently is probably the SIM-card that identifies and authenticates subscribers in GSM mobile telephony. Development of smartcard applications used to be a costly endeavour, restricted to high volumes, specialised development environments and was tightly coupled to the chip manufacturers.

Application development for the new multiapplication smartcards is less complicated and costly. Furthermore, several applications can be loaded onto (and removed from) a single card, such that the costs of cards, equipment and issuing can be spread over several applications. Custom smartcard applications are therefore within reach for ordinary system development projects.

Within the area of computer security at NR we have participated in several projects relating to public key infrastructure (PKI), digital signature and certification authorities. For most of these cases smartcards are the most suitable key storage medium. We also have participated in the specification and development of the smartcard application for Postens Elektroniske ID (a smartcard for authentication and digital signature for the Norwegian Post Office).

Many companies and public agencies have a fairly large number of "random" small purchases where the administrative costs may be several times the value of the purchase itself. In co-operation with the government purchasing agency we have investigated the use of smartcards in an attempt to simplify these routines. A multiapplication smartcard contains both a regular purse (e-cash) and a custom application that receives digitally signed receipts. Receipts can then be registered automatically in the customer's accounting system. Technically, the smartcard application and the integration with the point of sale terminal and the accounting system are fairly simple. The challenges facing this particular application are largely unrelated to the smartcard technology per se; instead they are primarily related to the deployment and acceptance of common formats and codes.

Smartcard applications have differing patterns of trust and protection requirements among the many individuals and organisations that may be involved. Similar issues are known for instance in connection with agent technology and mobile code (e.g. Java).

The STAGE/GOODS projects at NR and the Department of Informatics, University of Oslo, did fundamental work on the relationship between software objects ("roles") and the platform (the virtual machine) executing (or animating) them. Much of this appears to be relevant to smartcards, and also to mobile and distributed systems in which smartcards are natural components. We intend to continue working on these issues, within the research programme Channel S (service channelling and service architectures) and other projects.



I GEM utføres forskning og utvikling på presentasjon og spredning av informasjon på nett mot kunder, samt analyse av brukergruppens e-handel og målrettede bruk av nettsider. Norge ligger bak for eksempel USA i slik bruk av nettet, og det har vært stor interesse for hvilke betingelser som kan være knyttet til økt bruk av e-handel. I samarbeid med flere oppdragsgivere har vi blant annet identifisert ulike atferd mellom innovatører, tidlige brukere, tidlig og sen majoritet og "etternølere". På samme måte er det funnet store ulikheter mellom ulike bransjer.

I fremtidig forskning omkring e-handelsstrategi vil analyse av atferden innenfor og mellom ulike brukergrupper og bransjer ha stor betydning for hvor og hvordan man vil satse på e-handel. På samme måte vil atferd knyttet til ulike typer e-handelsteknologi i større grad få betydning for videreutvikling av denne typen teknologi. Studier av brukeratferd fremmer e-handel indirekte. GEM har også aktiviteter for å gi en bredere, direkte stimulering av utviklingen i samfunnet.

GEM har på oppdrag fra Norges forskningsråd drevet sekretariater for Norsk INFO2000 og PROMISE siden 1998. Analogt med EU-kommisjonens program INFO2000 er Norsk INFO2000 et program for å stimulere markedet for elektronisk informasjon og multimedia, og for å følge opp EU-kommisjonens aktiviteter på dette området. PROMISE står for "Promoting the Information Society in Europe" og er et program som skal stimulere til diskusjon om og erfaringsformidling rundt utviklingen av informasjonssamfunnet, samt følge opp EUs aktiviteter i forbindelse med programmet.



Norsk INFO2000 har i løpet av året bevilget støtte til 12 prosjekter som bidrar til innholdet i elektroniske medier, arrangerte seminarer og konferanser og gitt innspill til myndighetene angående næringspolitikk for IKT. Aktivitetene har i økende grad fokusert på strategisk arbeid for en internasjonalisering av norsk IKT-næring.

Norsk PROMISE arrangerte i oktober konferansen "Informasjonssamfunnet i Europa – Norges utfordringer", hvor hovedtaler var tidligere EU-kommisjonær for IT, Martin Bangemann. Konferansen fikk bred pressedeckning.

GEM carries out research and development within the presentation and dispersion of information on the web, as well as analysis of user and customer behaviour in e-commerce and targeted use of web-pages. Norway is lagging behind the US, for instance, in customers' use of the World Wide web, and there is a considerable interest associated with the conditions of use and growth of e-commerce applications. In several projects we have identified differences in the behaviour of user groups and between business sectors.

User behaviour within different user groups and within different business sectors is to an increasing extent used as input when analysing where and how investments in e-commerce are carried out. Naturally this has become an important part of our R&D activities. Behavioural aspects of different design issues are also becoming more and more important for cutting edge e-commerce technology.

Studies of user behaviour affect the development of e-commerce indirectly. GEM also carries out activities aimed at stimulating the development of

the information society more directly. GEM has run the Norsk INFO2000 and PROMISE secretariats under a contract with the Research Council of Norway since 1998. Like the European Commission's programme INFO2000, Norsk INFO2000 is a national programme which aims to stimulate the market for electronic information and multimedia, in addition to following up the activities of the Commission within this field. PROMISE (Promoting the Information Society in Europe) is a programme which aims to stimulate discussions about and dissemination of experience from the developing information society as well as following up on the work of the European Commission.

During the year, Norsk INFO2000 has funded 12 projects to stimulate content in the electronic media, arranged seminars and conferences and submitted input to the Government concerning policies for ICT industry development. Activities are increasingly being focused on strategic work for internationalisation of the Norwegian ICT industry.

In October 1999 Norsk PROMISE organised a conference entitled "The Information Society in Europe - Norwegian Challenges". The keynote speaker was the former Commissioner for IT, Mr. Martin Bangemann. The conference received broad press coverage.



Ny forskning og utvikling har frambragt effektiv IKT som skaper nye store utfordringer for bedrifter og offentlige institusjoner. Byråkratier kan nå ta i bruk verktøy for integrert forvaltning av ressurser, til en viss grad også på kunnskapsnivå. Kunnskapsforvaltning (Knowledge Management) betyr utvikling, integrering, utnyttning og forvaltning av organisasjoners strukturerte kunnskapskapital både på taktisk og strategisk nivå. Dette kan ha så vidt forskjellige mål som å sørge for å

- høyne effektiviteten og bedre kvaliteten på kunnskapsintensivt arbeid,
- vedlikeholde og utvikle organisasjonens kunnskapskapital uavhengig av gjennomtrekk i personalet, og
- åpne nye muligheter for kunnskapsbaserte tjenester.

NR utfører for tiden forskning på IKT-støtte for en rekke ulike verktøy og tjenester som er nødvendige for å få en organisasjon til å bevege seg mot en dynamisk kunnskapsforvaltning, der de nødvendige verktøyene er integrert i et konsistent og velfungerende hele.

Totaliteten av begreper, modeller, rutiner, systemer og verktøy må være integrert så sømløst og transparent for kunnskapsarbeideren som mulig. Dette er en stor utfordring, og behovet for gjennombrudd på teknologier som dataforedling, søking, lagring, sikkerhet, nettstruktur, presentasjon og mye mer står i kø. Det samme gjør problemene innenfor koordinering og kanalisering, formatspørsmål og mobilitet. Gjennom utvikling og resultater på områder som data-, tekst- og multimediaforedling (-mining), mobilitet, objektorientert analyse og utforming, kontekstavhengig presentasjon og tjenestekanalisering har vi allerede bidratt betydelig til forskningsfeltet kunnskapsforvaltning. Ved å legge vekt på den integrative delen vil vi bidra ytterligere på dette området i framtiden. Vi planlegger for eksempel et system for å gjenfinne og vedlikeholde spesifikasjoner fra systemutviklingsprosjekter og koble disse med kompetansevariabler i samarbeidsprosessen ved utforming av nye spesifikasjoner.

New research and development has created efficient ICT that puts corporations and public institutions in a challenging situation. Bureaucracies may now implement tools for integrated management of resources, even at the level of knowledge, at least to a certain extent. Knowledge management means developing, integrating, exploiting and managing organisations' structural knowledge assets at both tactical and strategic levels. This can serve goals such as

- knowledge-based work for greater efficiency or improved quality,
- maintenance and development of the organisations' knowledge repository independent of turnover rates, and
- providing opportunities for knowledge-based services.

NR is carrying out research within ICT-support for a range of different tools and services that are required to move an organisation towards dynamic knowledge management and for integrating these tools into a consistent and workable whole. We can also carry out descriptive analysis of successes and failures of such tools or the integration of them.

The totality of terms, models, routines, systems and tools has to be integrated as seamlessly and transparently as possible for the knowledge worker. This is extremely challenging and the need for breakthroughs in technologies such as data mining and web mining, searching, storing, security, network structure, presentation and many others are mounting up – as are co-ordination and channelling problems, format problems and mobility problems. Developments and results at NR within fields such as data, text and multimedia mining, mobility, object analysis and design, context-dependent presentation and service channelling are our contributions to research within the area of knowledge management. By accentuating the integrative side we expect to make valuable contributions within this vast field in the future. To illustrate this, we are currently planning a system for the retrieval and maintenance of system development project specifications and for coupling this with competence variables in the co-operative process of designing new specifications.



Norsk Regnesentral har i 1999 utført et forskningsprosjekt innenfor ELCOM-programmet for å utrede og prøve ut en programvarearkitektur som skal støtte distribuerte simuleringer basert på internetteknologi. Utgangspunktet var at NR tidligere har arbeidet med utvikling av verktøy for å støtte utviklingen av simuleringer og spill, blant annet gjennom EU-prosjektene Artist og Moonlight. Simuleringer som kan omfatte alt fra opplæringsprogrammer til spill for ren underholdning, kan utgjøre verdifulle tjenester på web. I prosjektet ble det laget en enkel simuleringsprototyp basert på en n-lags arkitektur som knytter den standardiserte arkitekturen for distribuerte simuleringer, High Level Architecture (HLA), til web-baserte terminaler.

Dette arbeidet vil bli videreført de to neste årene i EU-prosjektet Madison (Multitier Architecture for Distributed SimulatiON), som NR deltar i. Målet for prosjektet er å utvikle arkitektur og verktøystøtte for å lage forbrukerorienterte, distribuerte, interaktive simuleringer. Det skal også lages en pilotsimulering for å prøve ut arkitekturen, som skal baseres på eksisterende standarder som HLA, MPEG og VRML. Canal+ Belgique er partner i prosjektet og den viktigste sluttbrukeren av resultatene. En sentral problemstilling som skal håndteres, er hvordan man kan minimalisere den effekten som nett med variabel tjenestekvalitet vil ha på sluttbrukernes opplevelse av kvaliteten på simuleringen. Spesielt vil treghet i nettet være et problem som må håndteres.

In 1999, the Norwegian Computing Center carried out a research project under the ELCOM-programme to investigate and test out a software architecture which supports distributed simulations based on Internet technology. NR has previously developed tools to support the development of games and simulations through the EU projects Artist and Moonlight. Simulations, which is a term covering education and training software as well as games for pure entertainment, may be offered as valuable customer services on the web. A simple prototype simulation was developed based on a layered architecture which combines a standardised architecture for distributed simulations – known as High Level Architecture (HLA) – with web-based terminals.

This work will be carried forward through the coming two years in an EU-project called Madison (Multi-tier Architecture for Distributed SimulatiON) in which NR is participating. The aim of this project is to develop an architecture and tools for creating consumer-oriented, distributed, interactive simulations. A pilot simulation will also be created to test the tools and the architecture. This demonstrator will be based on existing standards such as HLA, MPEG and VRML. Canal+ Belgique is one of the main commercial partners in this project and as such is an important end-user of the results that will be generated. A central problem area to be addressed is how to minimise the adverse effects that networks with an unreliable quality of service may have on the simulation as perceived by the end-users. In particular, the problem of network latency will be addressed by this project.



Mange nye retninger innenfor informatikkforskningen har ikke levd opp til forventningene. Noen eksempler er kunstig intelligens, datastøttet samarbeid og virtuell virkelighet. Det finnes alltid pionerer, naturligvis, som er villige til og ivrige etter å prøve ut ny teknologi. Det har også vært tilfellet innenfor mobile anvendelser av IKT. Mange klager likevel over at denne teknologien har for små skjermer og tastaturer, at håndskriftgjenkjenning er upresist eller tungvint og at båndbredden er for liten til å være nyttig.

Vi må kunne forvente at brukernes forventninger vil stige i takt med at de får erfaring med denne teknologien og lærer seg mer om hvilke muligheter som finnes. Samtidig er vanlig stasjonær databehandling også inne i en rivende utvikling. Vi ser at selv om dagens bærbare og håndholdte maskiner er langt raskere

og mer funksjonelle enn de PCene vi hadde på skrivebordet for bare få år siden, er brukerne fremdeles ikke helt fornøyde. Mange entusiaster svarer på denne utfordringen ved å henvise til at neste generasjon prosessorer vil bli langt raskere, at skjermene snart får bedre farger og oppløsning og at batteriene snart vil vare evig, nesten. Men slik vi ser det, er dette en konseptuell blindvei.

OMNI har initiert flere prosjekter, interne såvel som i samarbeid med oppdragsgivere, der vi forsøker å håndtere problemstillinger knyttet til å støtte samarbeid med mobile teknologier på en mer systematisk måte.

Vi tar utgangspunkt i at mobilt arbeid og IKT-bruk er reelt forskjellig fra stasjonær databehandling. Mens mange prosjekter på området tidligere

har fokusert på de rene tekniske aspektene omkring mobilitet, ser vi også på de strategiske og begrepsmessige aspektene – mobile anvendelser kommer i mye større grad til å handle om utvikling av innovative nye tjenester enn om robuste protokoller for trådløs kommunikasjon.

Dette perspektivet gjør at man, i tillegg til å implementere suverene tekniske løsninger, må ta hensyn til:

- Brukerkultur, for eksempel i hvilke tilfeller det er akseptabelt å låne utstyr som står ute hos kunde.
- Praktiske hensyn, for eksempel hvor mye utstyr, kabler, disketter og tilpasning som er nødvendig underveis.
- Sikkerhet, for eksempel om et dokument kan skrives ut lokalt uten at det finnes elektroniske spor som gjør at innhold eller bruk kan

rekonstrueres av utenforstående.

- Oppgavegjennomføring og kvalitet, for eksempel om bruken av utstyret kan virke forstyrrende på relasjonene mellom brukeren og omgivelsene, eller om den elektroniske representasjonen kan være slik at den ikke rettferdiggjør arbeidet som er medgått for å forberede den.

Vi ser på mobil informatikk som et nytt fokus på de aktivitetene som mobile medarbeidere er involvert i og de tjenestene de ønsker eller trenger for å kunne gjøre en god jobb. For å kunne utforme innovative og robuste mobile applikasjoner for dette forslår vi en grunnleggende modellbasert tilnærming.

I den forbindelse har vi foreslått en referansemodell for mobile aktiviteter som skiller mellom ulike typer mobilitet og knytter dem opp mot de aktivitetene brukeren ønsker støtte for og de omgivelsene arbeidet kan komme til å foregå i.

Man kan for eksempel tenke seg å skille mellom helt, delvis eller ikke mobile aktiviteter. Alternativet er å ta utgangspunkt i om vi snakker om lokal, regional eller global mobilitet. Vi har valgt et uttrykk som dekker begge disse dimensjonene, og snakker om ulike modaliteter for mobilt arbeid. Dermed er det for eksempel mulig å se for seg følgende tre modaliteter for mobil IT-bruk:

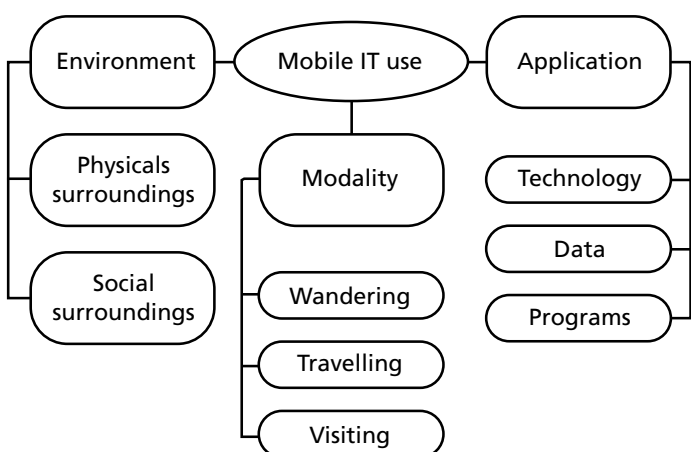
- Besøk (visiting), som gjelder opphold utenfor den faste arbeidsplassen over lengre perioder.
- Reising (travelling), som omhandler IT-bruk ombord i fly, tog, bil, eller liknende.

- Vandring (wandering), som er bruk av lette teknologier mens man forflytter seg til fots.

Vår referansemodell for mobil IKT-bruk bygger på både empiriske studier og utviklingsaktiviteter. Vi mener at viktige begreper er:

- Modalitet, som beskrevet ovenfor, som altså er en kategorisering av de fysiske mønstrene for selve forflytningen av teknologien (i bruk) og brukeren.
- Teknologien selv, som i ulik grad er tilpasset den mobile anvendelsen.
- Tjenestene, som er mengden av hensiktsfulle operasjoner som denne teknologien muliggjør.
- Mobile sesjoner, som består av kombinasjonene av modaliteter og tjenester. En mobil situasjon består av minst én mobil sesjon.

Modellen kan oppsummeres i følgende figur:



Dette er naturligvis ideelle kategorier. Ikke desto mindre representerer de et brukbart begrepsmessig kartverk som klart skiller mobil informatikk fra tradisjonell

databelhandling og bidrar til utforming av en spennende agenda for forskning, og utvikling av innovative tjenester på dette området.

Many new paradigms of computing research have consistently failed to live up to expectations. Early adopters exist, of course, but many still complain about the size and resolution of displays, awkward input devices and limited bandwidth. There is every reason to assume that complaints will be exacerbated as users expect increasingly powerful, synchronous and graphical applications. Many enthusiasts respond to this challenge by suggesting that new mobile technologies will be sufficiently powerful to meet the new needs of users. However, we believe that the expectations and requirements of the user community will increase proportionally with new advances in computing technology. This challenge is fundamentally conceptual, rather than technical. Today's mobile computing paradigm simply does not meet the users' needs! We have therefore launched research projects that aim to develop the conceptual foundations for mobile use and CSCW (Computer Supported Co-operative Work) more thoroughly.

Mobile informatics is a disciplined attempt to establish a field of applied research that is concerned with new applications for mobile settings. We are thus suggesting a new reference model for Mobile Informatics, built up on the basis of experience of fieldwork and development projects. Its core concepts are (see figure):

- modality, which is a characterisation of the physical relocation patterns of the mobile worker/mediating technology
- technology, which can be adapted to mobile work to varying degrees
- service, which is the set of intended operations offered by the functionality of the mediating technology
- mobile session, which consists of changing modalities and services; a mobile setting comprises at least one mobile session.

Certainly, these are only ideal types. Nevertheless they represent a useful conceptual topology which distinguishes mobile work from stationary work and contributes to developing a new research agenda for mobile informatics.

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 sin geografiske plassering eller med hensyn til hva slags utstyr de må ha tilgjengelig.

Det Norske Veritas (DNV) og Siemens Health Services (SHS) er eksempler på dette. DNV utvikler informasjonssystemet Nauticus, som mer enn 200 av DNV's kontorer over hele verden skal bruke til å dele informasjon som blant annet gjelder skipsklassifikasjon. NR samarbeider med DNV i blant annet MoBEE-prosjektet, som er finansiert av Norges forskningsråd. Målsetningen er å utvikle metoder for mobile anvendelser, blant annet å gi DNVs inspektører adgang til Nauticus mens de er ombord i skip og andre mobile installasjoner, for eksempel offshoreinstallasjoner.

SHS utvikler informasjonssystemer til helsesektoren, og NR representerer SHS i det toårige EU-prosjektet SynEx (Synergy on the Extranet). I SynEx har NR utformet og implementert en demonstrator som viser hvordan autorisert helsepersonell ved ethvert sykehus kan få tilgang til informasjon i en elektronisk pasientjournal (EPJ), der ulike deler av journalen finnes lagret i flere nasjonale og/eller internasjonale EPJ-informasjonssystemer.



Distribuerte informasjonssystemer karakteriseres ofte ved en lagdelt arkitektur, fra relasjons- og/eller objektorienterte databaser i bunn til for eksempel ultratynne WAP-baserte klienter på brukersiden. Design og implementasjon av store distribuerte systemer har stor nytte av standardiseringsarbeid i UML. Dette forenkler analyse-/designsamarbeid mellom distribuerte utviklingsgrupper, såkalte repository-modeller for håndtering av metainformasjon, komponentteknologi som (D)COM og CORBA for teknisk interoperabilitet, og støtte for mer åpne og utvidbare programvarearkitekturer, XML for overføring av semantisk meningsfull informasjon, og web og WAP/XML-browsere som allment tilgjengelig programvare for presentasjon av informasjon.

Ved siden av mer tradisjonelle utfordringer som for eksempel samtidighetskontroll, transaksjonsbehandling og ytelse, karakteriseres systemer som dem til DNV og SHS dessuten ved et krav om å kunne håndtere nye typer informasjon over tid. Dette stiller særskilte krav til fleksibilitet og utvidbarhet.

Distributed information systems play a key role in the business of many companies, organisations and institutions. They 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 on where they are located geographically and sometimes also on the equipment they are required to possess.

Det Norske Veritas (DNV) and Siemens Health Services (SHS) are examples of such companies. DNV is developing the Nauticus information system, in which more than 200 of its offices all around the world can share information on ships and ship classification. NR is working with DNV in the MoBEE project, which is financed by the Norwegian Research Council. The goal of MoBEE is to develop methods for mobile applications, partly in order to enable DNV's surveyors to access Nauticus while on board ships and other mobile (possibly off-shore) installations.

SHS develops healthcare information systems and NR represents SHS in the two-year EU-project SynEx (Synergy on the Extranet). Within SynEx, NR has designed and implemented a demonstrator showing how the information in a particular Electronic Patient Record (EPR) – different parts of which may be kept in different EPR information systems, nationally or internationally – can be made available on demand to authorised doctors in any hospital.

Distributed information systems are typically characterised by a layered architecture, with relational and/or object-oriented databases at the bottom through to possibly ultra-light WAP-based clients at the user end. The design and implementation of large-scale distributed systems greatly benefits from standardisation efforts in UML, which eases analysis/design collaboration and communication between distributed development groups – known as repository models for the management of meta-information, software component technology such as (D)COM and CORBA for technical interoperability and support for more open and extendible software architectures, XML for transmission of semantically meaningful information and web and WAP/WML-browsers as readily available presentation software.

A particular challenge to the design of many such systems, e.g. those of DNV and SHS, besides the more "traditional" challenges such as concurrency control, transaction handling and performance, is the requirement to enable management of information whose structure cannot be fully specified at the time the system is designed.



Forskningsavdelingen OMNI etablerte i 1999 en aktivitet rundt avansert språkteknologi, basert på spisskompetanse hos medarbeidere i avdelingen. Språkteknologi innbefatter programmeringsspråk, programmeringsteknikker og biblioteker. Utgangspunktet for denne satsingen er at moderne programmeringsspråk gjør programmere mer effektive og i stand til å angripe kompliserte problemer. Disse språknes fortrinn er stor uttrykkskraft og semantisk klarhet gjennom et 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 ny språkteknologi.

Av spesiell interesse er bruk av språkteknologier som letter utviklingen av distribuerte applikasjoner eller applikasjoner med mobil kode, det vil si kode som flytter seg fysisk mens den kjører. Historisk har NR vært opptatt av objektorientert programmering og denne interessen videreføres på nye applikasjonsområder.

OMNI har utformet og implementert en tjener for en multimediaapplikasjon i Common Lisp for en stor internasjonal utstyrsfabrikant. Fordelen med Common Lisp over 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 og uten å avbryte tjenerens oppgaver.

In 1999, the research department OMNI created a research activity in advanced language technology based on the knowledge of research scientists. Language technology comprises programming languages, programming techniques 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 language technology.

Of special interest is the use of language technology that simplifies the development of distributed applications or applications with mobile code, i.e. applications whose code physically moves whilst the application is running. Historically, NR has been engaged in object-oriented programming and this interest is continuing to be developed with new areas of application.

OMNI has designed and implemented a multimedia application server in Common Lisp for a large international equipment manufacturer. 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 be easily 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 the operations of the server.



Det er knyttet store forventninger til nettbasert læring. Næringslivet forventer store innsparinger i sine etterutdanningsutgifter, og i det politiske miljøet er det en utbredt oppfatning at kvaliteten på det norske skoleverket skal bli forbedret ved å øke PC-tettheten. Men hvordan bør læringsomgivelsene utformes?

Teknologien som blir benyttet innenfor nettbasert læring, er svært variert, og det er både nasjonalt og internasjonalt stor aktivitet for å finne pedagogiske anvendelser for ny teknologi som blir introdusert i markedet. De pedagogiske modellene på sin side varierer fra de rene behavioristiske, hvor formålet er å øve inn et forhåndsdefinert sett med spesifiserte ferdigheter, til de konstruktivistiske, hvor den lærende skal definere sine egne problemstillinger og læringsmål. I tillegg varierer graden av samarbeid i læringsprosessen fra en person som i hovedsak jobber alene til distribuerte grupper som samarbeider via nettverksapplikasjoner.

I dette mangfoldet av teknologiske og pedagogiske muligheter har Norsk Regnesentral valgt å fokusere på to områder: bruk av nettbasert multimedia i skolen hvor arbeidet er organisert som prosjektarbeid og nettbasert læring i arbeidslivet hvor læringen foregår i arbeidssituasjonen.

Ved utvikling av tradisjonelle datasystemer er prosessene som skal støttes, ofte kjente og observerbare. Dette gjør det mulig for systemutviklere å analysere problemområdet og konstruere nye systemer, gjerne i samarbeid med brukerne. Ved utvikling av systemer som skal støtte læring er situasjonen mer komplisert. Ved å gi brukeren tilgang til nettverksressurser ønsker vi å etablere nye og presumptivt bedre læringsprosesser. Det er imidlertid ikke mulig å etablere og evaluere den nye praksisen før systemet realiseres. Vi bruker derfor en scenariobasert designmetodikk hvor vi involverer teknologer, pedagoger, brukere, kursutviklere og praktiserende lærere i designprosessen.

Scenariene som utvikles, er beskrivelser av hendelsesforløp i de fremtidige læringsprosessene. De tar utgangspunkt i en teknologi som er utviklet i tidligere prosjekter. Scenariene kan beskrive bruk på overordnet nivå, eller beskrive i detalj hvordan brukerne forventes å interagere med systemet og med hverandre. Ved en systematisk bruk og evaluering av scenarier sikrer vi at det er samsvar mellom teknologien og den underliggende pedagogiske tankegangen. Med utgangspunkt i scenariene blir det utført case-studier hvor vi observerer bruken av systemet i en realistisk omgivelse. Observasjonene vil danne et grunnlag for å spesifisere teknologien som skal utvikles i neste iterasjon i prosjektet. De vil også vise om de antakelsene vi gjorde i scenariene om bruk av systemet var i samsvar med de observasjonene vi har gjort.

Tradisjonelt har forskningsmiljøer innenfor nettbasert læring fokusert på enten pedagogikk eller teknologi.

Ingen av disse ensidige tilnæringsmåtene har vært spesielt vellykkede. Det er dessuten stor forskjell mellom læring hos barn og etterutdanning hos voksne. Disse forskjellene går på forhold som forkunnskaper, motivasjon, pedagogikk og innhold. Norsk Regnesentral forsker på teknologi og læring hos både voksne og barn gjennom to store prosjekter støttet av Norges forskningsråd – NEMLIG (Nettbasert Multimedia Læringsarena) og LAVA Læring. I disse prosjektene samarbeider vi tett med landets tyngste miljøer innenfor pedagogikk og læring, og vi legger vekt på å dekke hele læringsomgivelsen.



This design process is a collaborative effort of system designers, educational specialists, end-users, teachers, and developers of courses. The scenarios developed are descriptions of events and processes that expected to be consequences of the developed system. Scenarios are created for all levels of system deployment, from birds-eye views of how the system will be used, to detailed descriptions of expected user interaction. A systematic analysis of these scenarios facilitates a close link-up between the final use of the system and the initial educational objectives driving the effort. It serves to pinpoint inaccuracies in our expectations and in the original scenarios. This cycle of scenario building and analysis has proved to be very useful in achieving the goal of developing educationally significant network based learning tools and methods.

Research efforts have traditionally overemphasised either the educational or the technological aspects of learning. Neither of these exclusive approaches has been very successful. We have chosen to work on a balanced approach to network based learning. The Norwegian Computing Center has addressed adult learning (in the NEMLIG project) and learning within a school context (the LAVA-project). Both these large projects are currently active and supported by the Research Council of Norway. Both involve close collaboration with some of the most significant Norwegian institutions in educational research.

The field of network based learning (or distance learning) is expected to be an area of major growth in the coming years. Organisations expect to lower costs in continuing education and job related training by using this technology. In political circles in Norway, there seems to be a general consensus that educational standards will be improved by increasing the availability and use of computers in the classroom. But what is the appropriate context and application of this technology for it to be successful?

The technologies emerging to support network-based learning are quite varied. There has been considerable effort expended, both nationally and internationally, to find appropriate educational models for the use of these emerging technologies. Educational models range from behaviourism – where students are drilled in a predefined set of tasks and skills, to constructivism – where students define their own goals and "learning by doing". On another axis, learning models may be completely individualistic, with a student working alone, or highly collaborative, with teams co-operating over a network. The Norwegian Computing Center has chosen to focus on two areas of network based learning – learning by participation in projects in the school sector, and learning at work used a master-apprentice paradigm.

Traditional systems development captures existing processes that are often well established, or at least can be fairly well defined. Building learning systems is additionally handicapped inasmuch as the educational processes themselves are defined by the newly constructed systems. Evaluation of a proposed design of a learning system is therefore often only possible post-deployment. In order to circumvent this we have used a scenario-based approach to design.

Små håndholdte datamaskiner har blitt stadig mer populære de siste årene. De har blitt kjære barn med mange navn, som PDA (Personal Digital Assistant) Palm Top, Handheld og CE-maskiner (fra Windows CE, operativsystemet til enkelte modeller). Videre har mobiltelefonene også begynt å få avanserte funksjoner som kalendere, planleggere, kalkulatorer, spill og liknende, i tillegg til at WAP (Wireless Application Protocol) har gjort de nyeste telefonene i stand til å ta i bruk informasjonstjenester i en enkel form fra mobilnettet. Det finnes også kombinerte maskiner som er både mobiltelefon og PDA i ett.

Disse maskinene har store begrensninger når det gjelder interaksjonsformer, sammenliknet med standard arbeidsplassmaskiner og bærbare maskiner i større format.

De viktigste forskjellene er at skjermen har begrenset størrelse, lysstyrke og oppløsning – fra 3-6 linjer på en mobiltelefon til ca. 1/4 VGA-skjerm på de største PDAene. Presentasjon av multimediale materiale blir hemmet av relativt liten prosessorkraft, lite minne og dårlig skjermkvalitet.

Mulighetene for å gi input til denne typen maskiner er begrenset til enten numeriske tastatur (som på mobiltelefonen, gjerne med muligheter til å taste inn tekst via nummerknappene), små alfanumeriske tastatur og/eller trykksensitive skjermer og tegngjenkjenning. Mulighetene for input og presentasjon kan bedres når teknologien utvikles videre. Prosessorer blir billigere og kraftigere, minneteknologien utvikles meget raskt, og problemet med skjermstørrelse kan bli irrelevant når prosjeksjoner kan gjøres direkte på netthinnen. Videre blir talegjenkjenning bedre, noe som kan eliminere mye av inputproblemet.

Den spesielle brukssituasjonen for denne typen maskiner representerer en mer grunnleggende utfordring for interaksjonsdesign. Den typiske anvendelsen er utenfor en kontorkontekst eller hjemmesituasjon, og brukeren vil gjerne være "på farten". Dette er det svært viktig å ta hensyn til ved utformingen. I brukssituasjonen blir kanskje brukeren nødt til å gi oppmerksomhet både til å bruke maskinen til en oppgave (for eksempel lese inn kommentarer til noe som skjer) og til miljøet brukeren befinner seg i (for eksempel trafikken). Dette kan beskrives som å ha en tilleggsoppgave "utenfor maskinen", i motsetning til den typiske kontorsituasjonen der man kan konsentrere seg om å bruke maskinen og der det gjerne oppleves som om oppgaven er "i maskinen".

IMEDIA startet allerede i midten av nittiårene forskning på interaksjon med det som da ble kalt for fremtidens smarttelefoner. Denne aktiviteten er blitt videreført i 1999 og det satses videre med faglig fokus på brukergrensesnitt/interaktivitet for tjenester på bredbåndsbasert mobilt utstyr.

Small handheld computers have increased in popularity the last couple of years. They are known as PDAs (Personal Digital Assistants), palmtops, handheld or CE-machines (from Windows CE, the operating system used in some of them). Mobile phones have expanded in functionality with calendars, planners, calculators, games and more. In addition, some mobile phones have become WAP-enabled (Wireless Application Protocol), making it possible to access simple services over the mobile infrastructure. There are also models combining mobile phone and PDA-functionality.

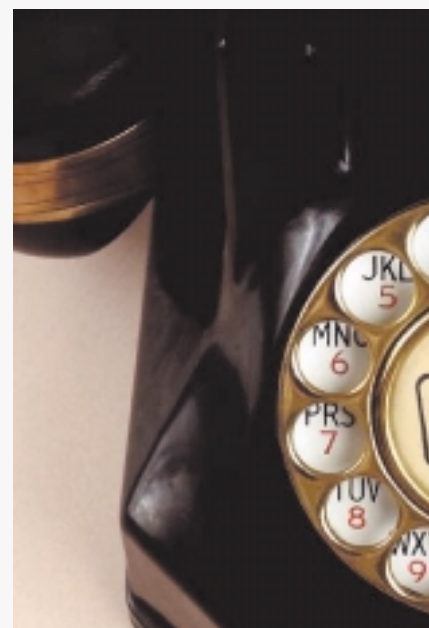
Mobile devices have obvious limitations in comparison with a desktop computer when it comes to forms of interaction and usability. The main differences are firstly that the screen is limited in size and quality, from 3-6 lines of characters on a mobile phone to 1/4 of a VGA-screen on a PDA. The output of multimedia material is obviously also limited due to low processing power, memory limitations and screen quality. Secondly, the input possibilities are either numeric (typical for mobile phones), small alphanumeric (e.g. Psion) and/or based on a touch sensitive screen with a pen and various types of character recognition.

These limitations in input and output possibilities are changing as the technology evolves towards more processing power and new memory technology; screen size may become irrelevant if projections can be made directly onto the retina.

The problems arising from specific mobile use situations are on a more basic and persistent level. For example, in a typical use situation users will be on the move outside the normal working environment. Applications must be designed with this in mind. In a number of mobile situations use of the device cannot demand the user's undivided attention. The user must be able to share her attention between the mobile device (e.g. taking (voice-)notes of something he or she sees) and other factors in the immediate environment (e.g. traffic).

This last aspect is described as "having tasks outside the computer" to explain a use situation in which the outside world needs attention, as opposed to an office setting in which one can concentrate solely on using the computer and the task is "inside the computer".

As early as the mid-nineties IMEDIA was engaged in research on what at that time was described as interaction with future smart-phones. This initiative was rejuvenated during 1999 and the design of user interface/interactivity will be a central issue in future work on service channelling for high bandwidth mobile devices.





Det har allerede i over ti år vært mulig å sende og motta digital lyd i sanntid over nettet. Denne muligheten førte fra starten av til forskning og utvikling av PC-baserte telekonferansesystemer. Det største problemet som oppstod, og som forhindret omfattende utbredelse av disse systemene, var at partene som ønsket å snakke sammen, nødvendigvis måtte bruke det samme telekonferansesystemet.

Et annet og teknisk mer komplisert problem var at det ikke fantes en standardisert måte for nøyaktig å avgjøre hvilken terminal som personen som initierer samtalen skulle adressere (dvs. ringe opp) for å nå ønsket person. Hvis personen man prøver å nå bruker ulike terminaler i løpet av en vanlig arbeidsuke, er det umulig å vite hvilken terminal hun kan nås på.

Oppringningene var begrenset til bruk av spesielle nummerplaner eller IP-adresser som var assosiert med bestemte terminaler, ikke bestemte personer. I de tilfellene hvor person og aktuell terminal kunne knyttes sammen logisk – og man dermed kunne benytte seg av logisk adresse i stedet for fast adresse ved oppringing – var man igjen tilbake ved det første problemet med at begge parter måtte bruke det samme konferansesystemet.

I løpet av de siste årene er det utviklet to ulike standarder for lyd/bildetelefoni med bruk av pakkebaserte protokoller (IP-protokollen er viktigst). Disse standardene er H.323 (fra ITU) og SIP (fra IETF). Standardene konkurrerer til en viss grad med hverandre, selv om de kan eksistere side om side, og selv om det er mulig å få dem til å fungere sammen. Likevel pågår det nå en debatt om hvorvidt det på sikt skal bli kun én standard, og i så fall hvilken av de to standardene det skal være.

IMEDIA har gjennomført flere prosjekter relatert til IP-telefoni. I samarbeid med UNINETT fortsetter IMEDIA denne aktiviteten, hvor hensikten er å velge, prøve ut og evaluere teknologier for både enkle og avanserte former for internettvennlig telefoni, spesielt i forhold til SIP-protokollen. Videre skal SIP vurderes som felles initieringsprotokoll til støtte for ulike multimedia-applikasjoner og tjenester (for eksempel nettbasert radio, avspillere for medieoverføringer, videotelefon, interaktiv TV mm.).

For more than a decade, it has been possible to send and receive real-time audio data over networks. From the beginning, this possibility led to a great deal of research and work in the area of desktop teleconferencing. In nearly every case, the primary difficulty which hindered widespread use and commercial deployment was the problem that parties wishing to speak with one another were required to employ the same kind of teleconferencing system.

A second, technically more complex problem was that there has been no standard way in which to determine precisely which terminal the caller should address (i.e. ring) in order to reach the called party. If the called party used one of several different terminals in the course of his or her working week, the caller simply could not know in advance at which terminal the called party could be reached. Dialling was confined to the use of specific number-planes or IP addresses which were associated with individual terminals, not with individual persons. In cases where logical associations could be made between persons and the terminals they were currently logged onto – thereby allowing for the use of logical rather than fixed addresses when dialling – one was again stuck with the requirement of use of a common system.

Within the last few years two major standards have been produced for achieving audio-video telephony through use of packet-based protocols (most importantly, the IP protocol). These standards are H.323 and SIP, from the ITU and the IETF respectively. These two standards compete in certain ways, though they can co-exist and be made to interact. Still, there is currently a great deal of debate as to whether ultimately only one of these standards will exist in the long-term and, if so, which of the two it will be.

IMEDIA has been involved in a significant amount of work related to IP telephony. In co-operation with UNINETT, IMEDIA will continue work aimed at selecting, piloting and evaluating technologies for both simple and advanced forms of Internet-friendly telephony, especially with regard to the SIP-protocol. Additionally, SIP shall be assessed for use as a common initiation protocol, in order to support a wide range of multimedia applications and services (e.g. net-based radio, remote media streamers, videophone, interactive TV, etc.)

Dagens Europa er nesten helt fri for naturlig skog (urskog). Etter naturgitte forutsetninger skulle nesten hele området vært dekket av skog. På kontinentet er mesteparten av skogen erstattet av jordbruk og urbane områder. Det som er igjen, representerer en svært verdifull og sårbar ressurs. Samtidig vet vi at det skjer kontinuerlige forandringer i skogen, blant annet som følge av skogdrift, forurensning og kanskje også klimaendringer. For bedre å ta vare på våre skogressurser og forstå hva som skjer der, er det viktig å kunne registrere hvordan skogene utvikles over tid. Dette skal et nytt EU-prosjekt, koordinert av NR, legge grunnlaget for.

Sist sommer tok en gruppe institutter og bedrifter initiativ til å sende en innovativ søknad til EUs forskningsprogram IST (Information Society Technology) om støtte til et prosjekt for å utvikle metoder og et prototypsystem for å overvåke miljøparametere i skog i hele Europa. Søknaden fikk topp faglig rangering under evalueringen. Resultatet ble et treårig prosjekt med et totalbudsjett på ca. 25 millioner kroner. Brukerundersøkelser og design skjer våren 2000. Deretter følger en lengre utviklingsperiode før systemet skal demonstreres i sommerhalvåret 2002 i Finland, Polen og Italia. De tre landene utspenner den største skoglige variabilitet i Europa, med barskogbeltet i nord, blandingsskog i midt-Europa og tørr skog langs Middelhavet.

Systemet har fått navnet FOREMMS (FOREst Environmental Monitoring and Management System). I operasjonell tilstand er tanken at de fleste land i Europa med skogområder skal ha ett eller flere installasjoner av dette systemet. Systemene knyttes sammen i et nettverk, slik at essensiell miljøinformasjon flyter fritt mellom landene. Miljøparametrene samles inn gjennom en kombinasjon av automatiske og manuelle målinger i felt og fjernmåling med fly og satellitter.

Feltmålinger og flymålinger vil skje for et antall utvalgte, men begrensede områder. Høyoppløselige satellittbilder vil dekke mye større områder, men langt fra hele Europa. Daglig dekning vil skje med lavoppløselige satellittbilder. De detaljerte, lokale målingene skal brukes til å kalibrere data av lavere oppløsning slik at man totalt sett oppnår sensitiv dekning i hele Europa.



Hva kan måles? For det første er man ute etter informasjon om skogens utvikling over tid – spesielt skogens sunnhetstilstand, utbredelse og biomasse. Sunnhetstilstanden avtegnes for eksempel sterkt i klorofyllens egenskaper til å reflektere lys. Man er også ute etter å bestemme hva som er årsaken til endringene. Spesielt vet vi at lufttransportert forurensning er et omfattende problem. Derfor inkluderer FOREMMS automatiske målestasjoner som kontinuerlig analyserer luftens kjemiske sammensetning.

Hva gjør FOREMMS så spesielt? Jo, for første gang er man i stand til å overvåke hele Europa med sensitive og ensartede metoder. Derfor blir det mulig å vurdere Europa som helhet på en objektiv måte og oppdage endringer – positive som negative – på et tidlig tidspunkt. Dermed vil man endelig ha et verktøy som kan brukes i arbeidet for virkelig å realisere slagordene om bærekraftig miljøpolitikk rettet mot Europas skoger.

Currently, there is hardly any natural forest left in Europe. On the Continent, agricultural and urban areas have replaced most of the original forest. The remaining forests represent a very valuable and vulnerable resource. They are in a state of constant change due to forest management, pollution and possibly climate changes. Continuous monitoring of forests is important for our understanding and maintenance of these resources and to understand how natural changes and human activity affect them. This will be the main focus of a new EU-project co-ordinated by NR.

Last summer, a highly innovative proposal was submitted to the EU's IST-programme (Information Society Technology). The goal is to develop methodology and a prototype system for monitoring environmental forest parameters on a European level. The proposal was

given top scientific ranking and a three-year project with a total budget of 25 million NOK was granted.

The system is called FOREMMS (FOREst Environmental Monitoring and Management System). The idea is that most forested countries in Europe will have this operational system installed in the future. The different installations will be connected in a network to enable a free flow of essential environmental information. The environmental parameters

will be collected through a combination of field measurements and remote sensing techniques. Field measurements and airborne imagery will be collected for a set of selected sites. High-resolution satellite imagery will cover larger areas. Low-resolution satellite imagery will provide a total daily coverage. The detailed, local measurements will be used to calibrate the lower resolution imagery to achieve sensitive measurements all over Europe. The system will be demonstrated in the summer of 2002 in Finland, Poland and Italy. With the boreal forests of the north, the mixed forests of central Europe and the dry Mediterranean forests of the south, these three countries span the greatest variety of forest found in Europe.

What are then the most important parameters to measure? The main goal is to study the development of the forest over time, and in particular the forest health, changes in the forest coverage and its biomass. It is also important to know what causes the changes. We know that airborne pollution is an extensive problem. FOREMMS includes automatic measurement stations, which continuously analyse the chemical composition of the air.

A genuine new aspect of FOREMMS is that for the first time we will be able to monitor all of Europe using the same sensitive methods. This makes us able to assess forest parameters objectively on a European scale. Changes, both positive and negative, will be detected at an early stage. Finally, there is a tool to provide real planning support to the slogan "sustainable use of European forests".

Kunnskapsforvaltning – eller knowledge management – har i det siste blitt et viktig begrep innenfor bedriftsledelse. Dette skyldes at en stadig større andel av norske bedrifter hører inn under betegnelsen kunnskapsbedrifter. En viktig suksessfaktor for disse bedriftene er evnen til å utnytte kunnskapen hos hver enkelt ansatt og omsette den til kunnskap som hele bedriften kan dra nytte av. Det blir altså viktig å kunne forvalte kunnskap på en god måte.

Rundt 80% av all tilgjengelig kunnskap i et firma finnes i dag i form av digitale tekstdokumenter som e-post, prosjektrapporter, møtereferater og lignende. En nødvendig forutsetning for gjenbruk og deling av denne kunnskapen er gode verktøy for å hente den ut. Teknologien for å analysere og trekke ut informasjon fra tekst dokumenter kalles ofte tekst mining, og den kan sees på som en videreføring av data mining. I motsetning til data mining som benyttes for å avdekke mønstre og trekke ut kunnskap fra strukturerte data, brukes tekst mining på ustrukturerte tekstdata.

NR anser tekst mining som et viktig verktøy for kunnskapsforvaltning og har etter hvert opparbeidet solid kompetanse på dette området, med erfaring fra ulike anvendelser som intelligent søk og informasjonsovervåking.

De fleste av dagens søkemotorer er basert på stikkord, og dette gir sjelden tilstrekkelig relevans når informasjonsmengden er stor og uoversiktlig. Ved å benytte tekst mining baseres søket på mønstre av ord i stedet for enkeltord, og relevansen kan bedres betraktelig. Det vil også bli mulig å håndtere synonymmer og annen variasjon i språkbruk på en langt bedre måte enn i dag.

For de fleste bedrifter vil det finnes mange informasjonskilder (for eksempel newsgrupper og nyhetstjenester) på Internett som man kunne tenke seg å følge med på i håp



om å fange opp ting som er av interesse for virksomheten. Manuell oppfølging av mange ulike kilder er imidlertid en ressurskrevende oppgave. I stedet kan man sette intelligente agenter basert på tekst mining til å overvåke ulike web-adresser med beskjed om å rapportere tilbake hvis det dukker opp nyheter om bedriften selv, konkurrenter, patenter eller produkter relatert til bedriften.

Tekst mining og data mining er viktige kompetansemessige byggeklosser i NRs nylig initierte satsing på kunnskapsforvaltning.

As knowledge has become an important resource in many organisations knowledge management has become an increasingly important topic. The success of an organisation depends on its ability to transform the personal knowledge of employees into organisational knowledge. The knowledge can then be made widely available to the entire organisation and be reused when needed.

Unstructured documents such as e-mail, project reports, minutes, etc. represent 80% of the total business information available to a company. One necessary prerequisite for reusing knowledge coded and stored in such documents is appropriate tools for knowledge retrieval. The term text mining is often used to refer to the technology behind these tools. Text mining is related to data mining, but while data mining extracts, analyses

and summarises structured numerical data, text mining handles large volumes of unstructured text data.

NR considers text mining to be an important tool for knowledge management and has built up expertise within this area through working on a number of applications such as intelligent searching and information surveillance.

Most of the existing search engines are based on keywords, but in many cases answers returned from these search engines are irrelevant or incomplete. By using text mining the search is based on patterns of words instead of single keywords, which means that the relevance may be significantly improved.

Today there is an ever-increasing number of information sources available for a research analyst who wants to stay abreast with the latest news about the company and its competitors, as well as relevant patents and products. The ability to sift relevant, timely information from this "info-glut" can save a company both time and money. Text mining tools can help business intelligence analysts perform their work more effectively.

Text mining and data mining are both important competencies within the context of NR's recently initiated research programme within knowledge management.

Det er vanskelig å spå, især om fremtiden! For mange bedrifter i konkurranseutsatte markeder er dette en ubehagelig kjensgjerning. Som en følge av åpnere markeder og internasjonal konkurranse har mange aktører blitt utsatt for en stadig økende prisrisiko. Et godt eksempel er internasjonale energimarkeder. Etter hvert som stadig flere tidligere monopoler har blitt deregulert, stilles det nye krav til aktørene. Svaret på denne utfordringen ligger i profesjonell risikostyring. Dette er synliggjort gjennom at markedene for derivater, som futures og opsjoner, har eksplodert.

Norsk Regnesentral har lang erfaring i håndtering av risiko på mange områder. Spesielt har vi opparbeidet en solid kompetanse på prismetallering for energimarkeder. Den nordiske energi-børsen NordPool er verdens første internasjonale råvarebørs for elektrisk kraft. Her var NR tidlig ute. Gjennom en årrekke har vi utviklet modeller for elkraftpriser i samarbeid med Hydro Energi. Disse brukes i dag av Hydro for prising, risikostyring, og produksjonsoptimering.

Gasskraft er av vesentlig betydning for norsk økonomi i fremtiden og har et betydelig vekstpotensiale. I Storbritannia finnes det et fungerende marked for salg av gasskraft på mellombrukernivå.

I dette markedet lager NR gassprisprognoser for Hydro UK. Vår generelle metodekunnskap har også kommet til nytte ved utvikling av prismetallere for andre produkter, som korn og ferrosilisium.

Framtidig prisnivå vil være avhengig av generelle faktorer som produksjon, forbruk, import/eksport og lignende. I tillegg vil det gjerne være en rekke markedsspesifikke variabler som er viktige. For eksempel vil strømprisene avhenge av temperatur, årstid, døgnmønstre, vannmagasinfylling og så videre. Våre prismetallere tilpasses til statistiske mønstre i historiske data. I tillegg bruker vi markedsinformasjon, som futures- og opsjonspriser. Dette gjør at modellene kan fange opp uventede utviklinger som bryter med de historiske mønstrene. For mange av våre kunder er usikkerheten i framtidig prisnivå like viktig som beste prognose. Vi benytter derfor alltid statistiske modeller som gir en realistisk beskrivelse av framtidig usikkerhet. Dette gjør at kundene kan prissikre (hedge) porteføljene sin på en optimal måte.

More open markets and international competition have exposed participants in the market to increased price risk. The international energy markets are good examples. State-controlled monopolies are rapidly being deregulated. The actors are exposed to potentially catastrophic risks. The answer to this challenge lies in professional risk management. The need to manage risk can be seen in the explosion of the trading in derivatives such as futures and options.

The Norwegian Computing Center has solid experience in risk management within many areas. In particular, we have a high level of competence in price modelling for energy markets. The Nordic power exchange, Nordpool, is the first international commodity exchange for electricity. For many years NR has been developing models for electricity prices in co-operation with Norsk Hydro Energy. These are used by Hydro today for pricing, risk management and production optimisation.

Natural gas is an important factor for the Norwegian economy and has considerable growth potential. In the UK there is a functioning market for trade in natural gas at the intermediary user level. NR carries out price forecasting for Hydro UK in this market. Our general methodological knowledge of has also been used to model prices of commodities such as wheat and ferrosilicium.

Future prices will depend on general factors such as production, consumption, imports/exports, etc. In addition, there will be important market-specific variables. Electricity prices will, for example, depend on the temperature, time of the year, daily patterns, water reservoir fillings, etc. Our price models are adapted to take account of such patterns as seen in historical data. In addition, we use market information such as futures and option prices. This enables the model to react to unexpected events which can lead to deviations from the historical patterns. For most of our customers, the uncertainty of the future prices is just as important as the best forecast. We therefore always use statistical models that are well suited to describe this uncertainty. This makes it possible for our customers to hedge their portfolio optimally.





"Hvem vet hvor mange fisker det finnes i havet?" Spørsmålet ble stilt av tidligere fiskeridirektør Johan Hjort i 1914, som argumenterte for bruk av livsforsikringsstatistikk i fiskeriene. Spørsmålet er fortsatt ubesvart, og man vil trolig måtte leve med betydelig usikkerhet omkring fiskeressursene i overskuelig framtid. NR er for tiden engasjert av Havforskningsinstituttet for å gi bedre bestandsanslag for norsk vårgytende sild. En viktig kilde til usikkerhet er inngangsdata fra forskningstøkt. Dagens teknologi gir usikkerhet i inngangsdata tilsvarende mange hundre millioner kroner i første-håndsverdi. Samtidig medfører naturlige svingninger i sildebestanden betydelig usikkerhet. Selv om man for tiden opplever et meget godt sildefiske, var silda på 70-tallet nærmest fraværende i våre farvann.

I et prosjekt finansiert av Norges forskningsråd analyseres fangstdata for torsk i samarbeid med Havforskningsinstituttet. Kommersielt sett er torsken en av våre viktigste bestander, og fangstdataene er et nøkkel-element i bestandsmodellering. En grundig statistisk analyse er en forutsetning for å kunne kvantifisere påliteligheten til fangstdataene. Spesielle utfordringer for statistikeren er feilrapportering, ulovlig utkastning av småfisk og kompliserte prosedyrer for datainnsamling.



Innenfor marin ressursforvaltning finner man i dag store og uløste statistiske problemer. Usikkerhet omkring utviklingen av de kommersielle fiskebestandene har betydelige konsekvenser for landets økonomi og for sysselsettingen i våre kystsamfunn. Statistisk metodikk ved NR benyttes mot viktige flaskehalsar i ressursmodelleringen for å støtte opp under arbeid ved blant annet Havforskningsinstituttet og Fiskeriforskning. Gode statistiske modeller kan bidra til å kvantifisere usikkerhet, noe som kan gi mer robuste forvaltningsstrategier og lavere risiko for kollaps i bestandene.

"Who knows how many fishes are in the sea?". Minister for Fisheries Johan Hjort suggested as far back as 1914 that methods from life insurance statistics be used to model fisheries. NR has been commissioned by the Institute of Marine Research to improve stock assessment of Norwegian spring-spawning herring. A major source of uncertainty in this assessment is the data from research surveys. Current technology means the uncertainty in the data is in the order of several hundred million NOK. Natural fluctuations of stocks are a further source of uncertainty. At present, herring fisheries represent a considerable source of income, but these stocks were absent during the Seventies.

Commercial catch data for cod is analysed in a project funded by the Research Council of Norway in cooperation with the Institute of Marine Research. Cod is one of the most important stocks commercially and catch data is a key element in stock modelling. A thorough statistical analysis is of vital im-

portance for quantifying the precision of the catch data. Statistical challenges include accounting for mis-reporting and the discarding of small fish, as well as accounting for a complicated data collection procedure.

There are still substantial statistical problems within the marine sciences. Uncertainty related to the dynamics of commercially exploited stocks affects our economy and employment in coastal districts. Statistical methods are being developed at NR to address problem areas in the marine sciences and to support the needs of science and management within Norwegian fisheries. Adequate statistical models are important for the quantification of uncertainty, which in turn may result in more robust management strategies and less risk of stocks collapsing.

Norsk prosessindustri blir stadig mer oppmerksom på bruken av statistiske metoder som et redskap for å forbedre sin konkurransevne på verdensmarkedet. Statistikere, på sin side, tilbyr etter hvert mer resultat- og kvalitetsorienterte vitenskapelige tjenester til industrien. NRs prosjekt for Elkem viser hvordan avanserte statistiske metoder kan ha stor innvirkning på produksjonskvalitet og -kontroll.

Statistikk for industrivirksomheter kan anvendes på data fra produksjon, ingeniørvirksomhet og kvalitetskontroll. Gjennom nøye planlagt design og analyse av prøveheving, eksperimenter, statistisk overvåking og prosesskontroll bidrar statistikk til å redusere defekter, øke produksjonen, forbedre påliteligheten og stabilisere produksjonen. Kvalitetsstyring, kvalitetsheving, statistisk prosessovervåking, automatisert produksjon, produktutvikling og miljøovervåking er viktige stikkord.



Metallurgisk produksjon er en kompleks kjemisk og fysisk prosess, og optimal kontroll av smelteovner er en vanskelig oppgave. Vi fant fra analyse av loggdata at mange millioner kroner kunne spares dersom smelteovner blir kjørt optimalt. Vi har utviklet en generell metodologi for oppbygging av enkeltmodeller av typen som ble benyttet for å beskrive den indre tilstanden til en smelteovn, på grunnlag av råmaterialeforbruk, produksjonsmengde og energibruk. Den statistiske metoden er basert på korrelerte latente variabler som beskriver de viktige ukjente interne størrelsene. Når slik Kalman filtrering ikke lenger kan benyttes, tas Monte Carlo teknikker i bruk til estimering og prediksjon.

Modellen kan benyttes til å forstå smelteprosessen, styre smelteovnen, levere advarsler og til opplæring og on- eller offline-simulering. Statistikk er et nyttig redskap, også for mer ambisiøse produksjons- og ingeniøroppgaver i prosessindustrien.

The Norwegian manufacturing industry is becoming more and more aware of applied statistical methods as a tool to improving its competitive edge in the world market. Statisticians, for their part, are offering a more result-oriented and qualified scientific service to industry. NR's project for Elkem shows how advanced statistical methods can have a major impact on production quality and control.

Statistics in industry is concerned with production, engineering and quality control data. Through careful design and analysis of sampling plans, experiments, statistical monitoring and process control, statistics helps to reduce defects, improve yield, enhance reliability and stabilise production. Quality management, quality improvement, statistical process monitoring, automated manufacturing, new product design and environmental monitoring are important keywords.

Metallurgical production is a complex chemical and physical process and optimal control of a furnace is a difficult task. We learn from logged data that many millions of kroner could be saved by running a furnace at its best. We have developed a general methodology for the construction of specific models, e.g. the model required to describe the internal state of a furnace on the basis of measurements of raw-material input, production output and energy consumption. This statistical model is based on correlated latent variables that describe the crucial unknown internal quantities. When Kalman filtering can not be used, Monte Carlo techniques are implemented to perform estimation and prediction.

The model can be used to understand the melting process, to control the furnace, to deliver warning messages, and also for training and on- and off-line scenario simulation. Statistics is a useful tool also for more ambitious production and engineering tasks in the manufacturing industry.

Det er mange risikofaktorer innenfor bank og finans. Renten på lån og obligasjoner er knyttet til sannsynligheten for konkurs og hvilken dekningsgrad man får ved konkurs. Verdien på aksjer og andre verdipapirer varierer fra dag til dag. Opsjoner og andre derivater er knyttet til verdiutviklingen av det underliggende verdipapiret. Matematiske og statistiske metoder er meget velegnet til å kvantifisere disse risikofaktorene. Utdelingen av Nobelprisen i økonomi til Robert Merton og Myron Scholes er en av mange anerkjennelser av avansert matematikk og statistikk innenfor finans.

Verdiutvikling av selskaper og verdipapirer er i stor grad påvirket av intuisjonen hos de forskjellige aktørene. Men likevel dominerer nøkterne vurderinger av risiko og sannsynlighet beregnet med avanserte matematiske og statistiske metoder. Norske aktører ligger betydelig etter utenlandske og spesielt amerikanske aktører i bruk av matematiske modeller. Kredittvurdering av et selskap er en vurdering av sannsynligheten for at selskapet går konkurs. Konkurs sannsynlighet kan beregnes fra matematiske modeller hvor parametre estimeres fra store internasjonale databaser og kundens egne data. Kredittscoring er en av teknikkene. Kredittvurderingen til selskapet påvirker renten på lån selskapet tar opp og på obligasjoner som utstedes. For en bank som skal utstede mange lån, er det like viktig å finne ut sannsynligheten for at flere kunder går konkurs samtidig som at hver enkelt går konkurs en eller annen gang. Svingninger i verdien av aksjer, valutaer og andre verdipapirer kan synes tilfeldig, men det er betydelig lovmessighet over svingningene. Det er vanskelig å si om ett enkelt verdipapir vil øke eller avta i verdi, men det er mulig å si noe om sannsynligheten for forskjellige endringer.

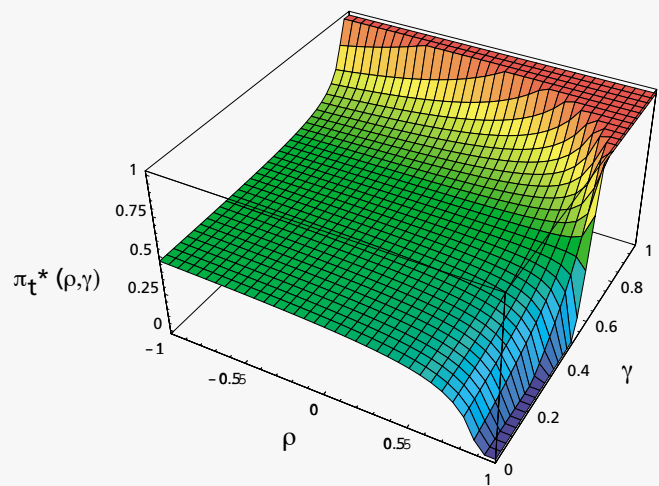
Hvis man sitter på en portefølje av papirer, vil utviklingen av enkeltverdipapirer være av mindre betydning. Det er gjennomsnittet og dets usikkerhet som er avgjørende. Da er det viktig å finne ut hvor stor avhengighet det er i svingningene til de forskjellige papirene. Opsjoner kan brukes til å redusere risiko eller til å ta noen kalkulerte sjanser. Ved systematisk spredning kan man redusere risikoen. Også her er det sentrale spørsmålet hvor stor avhengighet det er i svingningene mellom de forskjellige verdipapirene og mellom forskjellige indekser for verdipapirer.

Det er mulig å sette opp matematiske modeller basert på bestemte antakelser, for eksempel slik det er gjort i Black and Scholes sine formler for opsjoner. Antakelsene kan testes ut mot empiriske data. Parametre i modellen kan estimeres fra empiriske data. Det er imidlertid viktig å ta hensyn til at det innenfor økonomi ikke er den samme lovmessighet som f.eks. i fysikk. Det kan i perioder være stor samvariasjon mellom to variabler, for eksempel oljepris og aksjeutvikling i en region. Plutselig kan det økonomiske regimet endre seg og gi helt andre markedsmekanismer. Det er derfor viktig å vise stor ydmykhet innenfor alle økonomiske prognoser.

NRs unike kompetanse på statistikk og matematikk har satt oss i posisjon til å gjennomføre krevende prosjekter for finanssektoren.

There are considerable risks within banking and finance. The interest on a loan is closely related to the probability of default and the severity of the default. The values of stocks, bonds, options and other derivatives vary from day to day. However, there is a considerable regularity in the variation. The Nobel Prize for Economics awarded to Robert Merton and Myron Scholes is a recognition of the contribution to advanced mathematics and statistics in the financial sector.

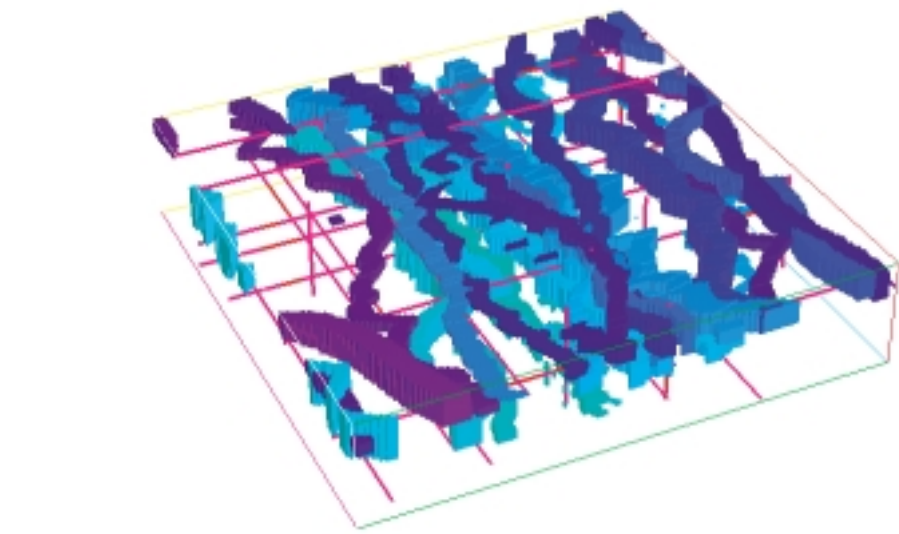
NR has internationally recognised competence within mathematics and statistics. This has enabled NR to win contracts for a number of projects within the area of finance. Finance is a growing business area in which international competition has become very important. Norwegian companies now want to use more advanced mathematical methods in order to increase their profits. NR has worked on the daily and seasonal fluctuation of prices, the rating of firms and credit scores in addition to many projects within insurance. In these projects advanced mathematical methods are combined with the client's data, public data and international data bases in order to improve business decisions.



*The figure illustrates the optimal portfolio in a market with two stocks with different expectation and volatility and where  $\rho$  is the correlation between the stocks and  $\gamma$  is the risk aversion.*

Historietilpasning av petroleumsreservoarer går ut på å finne et reservoar som stemmer med alle tilgjengelige data. Dataene kommer fra brønner og seismikk, samt fra den produksjonshistorie som finnes for reservoaret. Dette er et industrielt problem med stor økonomisk betydning. Jo mer man kan si om produksjonsegenskapene til et felt, desto bedre kan man styre utvinningen fra feltet. Det er viktig å plassere nye brønner optimalt og ha riktig kapasitet til å behandle olje-, gass- og vannproduksjonen fra feltet. Dette dreier seg om investeringer for milliarder av kroner med betydelig usikkerhet knyttet til avkastningen for hver enkelt beslutning. Hvis man klarer å lage flere forskjellige reservoarer som alle tilfredsstillende tilgjengelige data, blir det mulig å si noe om sannsynligheten av forskjellige utfall, for eksempel når vanngjennombruddet kommer i oljebrønnene. Hvis man derimot ikke klarer å finne reservoarer som tilfredsstillende tilgjengelige data, må man si seg fornøyd med mer ad hoc estimeringsteknikker som igjen fører til dårligere ressursutnyttelse. Det er ønskelig å generere reservoarer ved bruk av bayesianske teknikker, det vil si at det gjøres en avveining mellom generell geologisk forhåndskunnskap og de forskjellige dataene som er samlet inn.

I EU-prosjektet PUNQ ble det gjennomført en sammenligningstest. Det ble laget et syntetisk reservoar. Syv partnere skulle estimere total produksjon fra feltet med usikkerhet. Estimaten var basert på de dataene som ville være tilgjengelig etter åtte års oljeproduksjon. NRs estimer var korrekt med to siffrers nøyaktighet og hadde angitt meget liten usikkerhet. NRs estimer var bedre enn estimatene til de andre partnerne.



*The figure illustrates a reservoir with oil-filled channels distributed in a non-permeable background. Wells are shown in red. The flow between the wells depends on the position and the intersections between the channels. In 1999 it is developed a technique where it is possible to condition on single phase flow properties between wells. This simplifies history matching.*

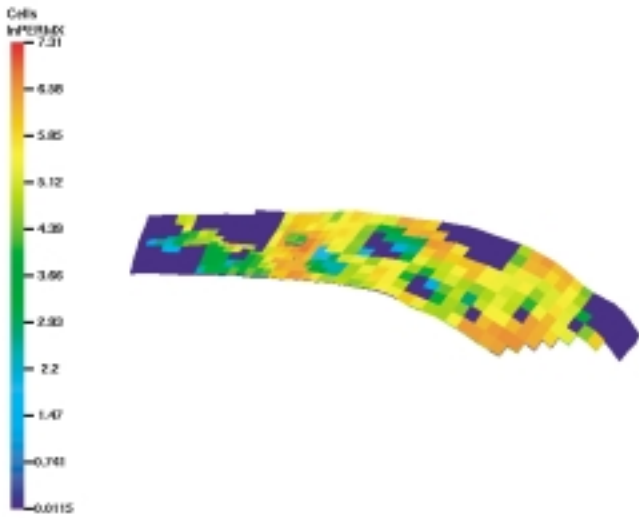
Når man beskriver et reservoar er det mulig å ta direkte hensyn til brønndata og seismiske data. Betingelser som går på produksjonshistorie er imidlertid et invers problem. Reservoarets produksjonsegenskaper kan først finnes med en reservoarsimulator etter at reservoaret er helt beskrevet. Bruk av reservoarsimulatorene krever betydelig regnekraft fra datamaskinene. Det er mange svært forskjellige reservoarer som tilfredsstillende både brønn og seismikkdata og gir samme produksjonsegenskaper. Hvis det lages et reservoar som bare er betinget på brønn og seismiske data, kan produksjonsegenskapene variere betydelig. Hvis det lages mange reservoarer bare betinget på brønn og seismiske data, vil det ta meget lang tid før man tilfeldigvis også treffer på produksjonsdataene.

For å generere et reservoar som tilfredsstillende produksjonsdata er det nødvendig med en systematisk variasjon av egenskapene for raskest mulig å finne de egenskapene som tilfredsstillende produksjonsdataene.

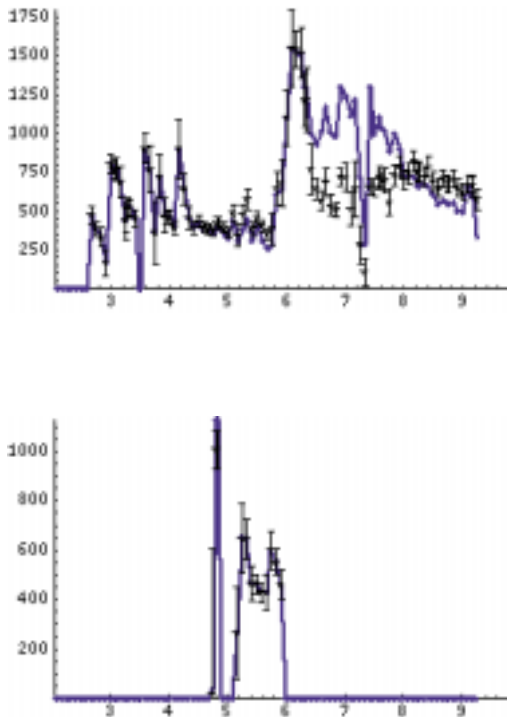
Avdelingen SAND har arbeidet med mange forskjellige teknikker innenfor historietilpasning. SAND har videreutviklet Markov kjede Monte Carlo-teknikker (MCMC) til adaptive kjeder. MCMC-teknikker er en meget vanlig teknikk i stokastiske modeller hvor man ved bruk av tilfeldige tallgeneratorer søker etter egnede reservoarer.

I adaptive kjeder kan det brukes erfaringer fra tidligere reservoarsimuleringer til mer systematisk søking. Genetiske algoritmer er en type optimeringsteknikker som etterligner Darwins utviklingslære. Man genererer mange mulige reservoarer. Deretter kombineres egenskapene til de forskjellige reservoarene for å oppnå en sakte forbedring av hele gruppen av reservoarer, på samme måte som en gruppe individer av en art utvikler seg i henhold til Darwins utviklingslære. Forsøksplanlegging kan brukes for systematisk å identifisere de kombinasjonene av variabler som gir den egnede produksjonsegenskapen. Metoden er meget velegnet selv om antallet variabler er lite.

I et reservoar kan det imidlertid være 10.000-500.000 ukjente variabler. Forsøksplanlegging kan likevel være en velegnet teknikk for å vurdere noen av de mest kritiske variablene for reservoaret. Det er også mulig å generere reservoarer som er betinget på egenskaper som er nært knyttet opp til produksjon, slik som kontakt og enfasetrykkegenskaper. Gradientinformasjon er også meget viktig. Dette er informasjon om hvor mye en produksjonsvariabel endrer seg hvis én eller en gruppe av reservoaregenskaper endrer seg. Hvis man har tilgang på gradientinformasjon fra reservoarsimuleringene, kan det gi vesentlig mer informasjon for hver reservoarsimulering. En av utfordringene er å bruke denne gradientinformasjonen i genereringen av nye reservoarer.



The figure illustrates permeability in a field and both the oil production data and the matched production from two wells.



History matching of petroleum reservoirs means finding a reservoir that fits all the available data. This data comes from wells and from seismic and production history. This is a major industrial problem of great economic significance. The more the operator knows about the production properties of the field, the better management decisions it can make. It is important to position new wells optimally and to find optimal production and injection strategies. Our aim is to achieve several reservoirs that satisfy the available data. Based on these reservoirs it is possible to make quantifiable forecasts of reservoir performance. The operators make decisions based on these forecasts. The reservoirs should be generated by the use of Bayesian techniques, which is a trade-off between the prior knowledge of the geologist and the reservoir engineer, and the data from the field.

Within the EU's PUNQ project a comparative test has been carried out on a synthetic reservoir. On the basis of 8 years production history the seven partners predicted the total production from the field 8 years into the future with two alternative production strategies. NR's forecasts were correct to within 2 digits and estimated a very small uncertainty.

When generating a reservoir it is possible to take directly into account of the well and seismic data. However, making it conditional upon production history is an inverse problem. The only way to find out whether a reservoir satisfies the production history is to describe the reservoir in detail and then find the production properties using a reservoir simulator requiring a CPU. In general, there are many very different reservoirs that satisfy the production history of a field. In order to find the reservoir that satisfies the production data it is necessary to vary the reservoir properties systematically. NR has worked on several different techniques within history matching.

The well-known iterative statistical technique Markov chain Monte Carlo has been developed further into adaptive chains. In adaptive chains it is possible to learn from previous evaluations in order to improve convergence towards the reservoir that satisfies all the data. Genetic algorithms are optimisation techniques that imitate Darwin's theory of evolution. Genetic algorithms are well-suited for optimisation in higher dimensions with many factors to optimise. Experimental design is used for systematic variation of the most important variables. Techniques have also been developed that are directly conditional upon reservoir properties that are closely connected to production, such as connectivity and single-phase flow properties. Gradient information, e.g., the derivative of a production variable with respect to a reservoir variable is used whenever available. NR has had several projects within history matching and is continuing to develop new theories and to increase experience of the known methods and techniques.



Forskningsjef / Research dir.  
Riitta Hellman, Ph.D.;  
til 31.12.99



Forskningsjef/Research dir.  
Einar A. Snekenes, Dr.philos.;  
fra 01.01.00

GEM er et tverrfaglig kompetan-  
sesenter for næringsliv og for-  
valtning innenfor elektronisk  
handel, elektroniske tjenester  
generelt, informasjonsnettverk,  
virksomhetsutvikling og kunn-  
skapsforvaltning. Fra nyttår 2000  
er også ansvaret for NRs forsk-  
ning på IKT-sikkerhet plassert i  
GEM. GEM tilpasser og utnytter  
IKT, som støtter utviklingen av  
nettbaserte tjenester, stadig  
oftere på mobilplattformer/tråd-  
løse plattformer. Dessuten foku-  
serer vi i økende grad på integre-  
ring av IKT-løsninger internt i  
organisasjoner med virksomhets-  
utvikling og kunnskapsforvalt-  
ning som overordnet mål. Nett-  
verkløsninger, databaser,  
sikkerhetsløsninger, informa-  
sjonsstruktur, dokumentsyste-  
mer, kontekstbetingede presen-  
tasjonsløsninger, komponent-  
utvikling og tjenesteutvikling er  
eksempler på våre arbeidsområ-  
der. I tillegg koordinerer vi egen  
forskning med andre avdelingers  
satsingsområder innenfor tekst-  
og web-mining, objektorientering  
og mobile løsninger. FoU-aktivi-  
tetene omfatter systemutvikling,  
strategiutforming, teknologi-  
utredninger, konseptutvikling,  
kunde- og brukerundersøkelser  
og bransjerelatert informasjons-  
og kunnskapsforvaltning.

Grunnmuren i FoU om e-handel  
har vært det strategiske  
instituttprogrammet ELCOM,  
som er under avslutning. ELCOM  
ble finansiert av Norges forsk-  
ningsråd sammen med partnere  
fra næringsliv og forvaltning.  
GEM har også levert innspill til  
Stortingsmelding 41 (1998-99)  
om elektronisk handel og forret-  
ningsdrift. EU-programmene  
INFO2000 og Norsk PROMISE  
ivaretas også på oppdrag fra  
Norges forskningsråd. Markeds-  
undersøkelser om internettbruk  
og IKT i reiseliv er andre viktige  
områder der GEM har levert  
resultater som også har vært  
premissgivende for den offentlige  
debatt.

GEM is a centre of competence for electronic service channelling,  
information networks, business development and knowledge  
management. As of this year we also include ICT-security. We com-  
bine technological insight with knowledge of sectors and industries.  
Our R&D-activities include developing prototypes and knowledge  
management strategies as well as disseminating information and  
knowledge. Our studies of consumer behaviour on the Internet  
and on Intranets and on the use of ICT in tourism are examples of  
this. GEM puts into practice a holistic view of the research topics.  
Our R&D is also well-grounded in the pragmatics of our partners'  
daily business. We are independent of ICT-suppliers and interest  
groups of any category.

One of our cornerstones has been the strategic institute research  
programme Open Networks as the Future Marketplace (ELCOM).  
We also run the secretariats of the Norwegian INFO2000 and  
PROMISE programmes on behalf of the Research Council of Norway.  
A new cornerstone for GEM is the integration of existing and new  
research fields into descriptive and constructive R&D within know-  
ledge management. Our customers are in industry, public adminis-  
tration and the European Commission.

#### Scientific areas

Internet, World Wide web, EDI and Open EDI, databases, CORBA/  
distributed component-based architectures, JAVA, security, TTP-  
services, digital signatures, security policies, electronic commerce,  
service channelling, smartcards, mobile technology, object-oriented  
design, system design, user interfaces, information networks, elec-  
tronic publishing, XML/XSLT, WML/WAP, gateway technology, know-  
ledge management, business processes, organisation theory,  
consumer behaviour.

#### Market areas

Electronic commerce  
Mobile technology  
Knowledge management  
Business development  
Information networks  
ICT security

#### Ansatte/Employees

Bergan, Marius,	Ph.D
Berge, Nils Harald,	Cand.scient.
Eide, Jan-Olav,	BSc
Haugsand, Jon,	Cand.scient.
Heier, Ståle,	Cand.mag
Kamstrup, Gjertrud W.,	Siv.ing.
Lie, Anund,	Dr.ing.
Lous, Joachim,	Cand.scient.
Myrseth, Per,	Cand.scient.
Pilgaard, Kim,	Informatør
Pedersen, Gjertrud,	Cand.scient.
Solheim, Ivar,	Cand.polit.
Storrøsten, Marianne Nilsson,	Ph.D
Sveinsdóttir, Hrafnhildur,	MBA
Thoresen, Kari,	Dr.philos.
Tjøstheim, Ingvar,	MSc
Verne, Guri,	Cand.real.



*Forskningsjef /Research dir.  
Dalip Dewan, Siv.ing.,  
fra 24.1.00*

større funksjonalitet i nettet enn det dagens internett-teknologi kan tilby. IMEDIAs arbeidsområder strekker seg fra utvikling og testing av infrastruktur og kommunikasjonsløsninger til utvikling og utprøving av nye multimediaserte tjenester i nettet. Mobiltelefonen går fra å være et hjelpemiddel for taletelefoni til et medium for datakommunikasjon og interaktive tjenester. Mobilkommunikasjonsteknologi og tjenester vil bli viktigere og ha større samfunnsmessig betydning enn videre utbredelse av stasjonært utstyr knyttet til nettet i tiden fremover.

IMEDIA arbeider også med trådløse teknologier, blant annet feltstudier, konstruksjon og uttesting av tjenester. Vi gjør dette for å få et bredt bilde av muligheter og begrensninger innenfor mobil IKT. I de kommende årene vil båndbredden på mobilnettet øke drastisk. IMEDIA har etablert omgivelser for å forske i fremtidens bredbåndsbaserte mobile og trådløse tjenester.

TV-bransjen står kanskje overfor de største endringene i en verden av konvergerende medier. Fjernsynet forventes gå fra å være passivt og analogt til å være digitalt og interaktivt. Hva slags innhold og tjenester som vil være egnet, hvordan de skal presenteres, hvilke interaksjonsformer man skal ha og ikke minst hvilken posisjon fjernsynet vil få som en generell internettmaskin i hjemmet, er bare noen av de ubesvarte spørsmålene vi forsker på.

IMEDIA samarbeider med blant andre Siemens for å finne svar på noe av dette.

IMEDIA arbeider også med nettbasert telefoni og underliggende teknologier. Sammen med Ericsson og UNINETT har IMEDIA evaluert alternative måter og teknologier for lyd- og bildetelefoni. Dette arbeidet fortsetter i 2000 med utprøving og evaluering av pilot-systemer i realistiske omgivelser.



*Forskningsjef /Research dir.  
Anders Kluge, Cand.scient.,  
til 31.08.99*

IMEDIA arbeider med konvergerende teknologier og medier. Internett innhold til begrepet konvergens ved at det er den teknologien som gjør det mulig å integrere web, interaktivt TV, telefoni og trådløse informasjonstjenester over samme logiske infrastruktur. Sammensmeltingen av forskjellige medier introduserer en rekke nye muligheter for tjenester. Samtidig setter denne utviklingen en rekke nye krav til nettverket og skaper behov for

MEDIA has a high competence in interactive media, broadband multimedia communication and related multimedia information technology. This enables IMEDIA to contribute to innovative services and proof of concepts in existing and future networks. Our field is characterised by converging technologies and media and our challenge is to facilitate useable and useful multimedia services over a variety of networks and on various types of equipment hooked up to in heterogeneous infrastructures. The development of services in the area of convergence extends the demands on the network functionality and creates a need for new facilities not available with today's Internet technology. Our projects include work within our focal areas of mobile applications, network-based learning, interactive television and multimedia based information systems. Our customers are in industry, public administration and the European Commission.

**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, seamless networks and multimedia databases.

**Market areas**

- Network-based learning
- Mobile applications
- Interactive TV
- Multimedia based information systems

**Ansatte/Employees**

Foyn, Bent,	Cand.scient.
Gritzman, Michael,	Cand.scient.
Holmes, Peter,	Fil.Lic.
Holmqvist, Knut,	Cand.real.
Johansen, Bent Østebø,	Cand.scient.
Karlsen, Tore Solvar,	Cand.mag.
Larsen, Arve,	Cand.scient.
Leister, Wolfgang,	Dr. rer.nat.
Lunde, Thorstein,	Cand.scient.
Mjøvik, Eva,	Cand.scient.
Taylor, Ian,	MSc
Thomassen, Jens,	Cand.scient.
Aarhus, Lars Thore,	Cand.scient.



Forskningsjef /Research dir.  
Steinar Kristoffersen, Ph.D

OMNI er forankret i en sterk tradisjon av forskning på objekt-orienterte språk og designteknikker. Vi har også tidligere arbeidet med sikkerhet og nettverksadministrasjon. I tråd med utviklingen i markedet har vi det siste året i større grad enn tidligere konsentrert oss om innovative nettverksapplikasjoner og tjenesteutvikling for mobile brukere. De nye mulighetene med stadig raskere og lettere teknologier i konvergensområdet mellom telekommunikasjon og databehandling bidrar til å skape et interessant spillerom for avansert språkforskning.

OMNI har spisskompetanse på objekt-orienterte og funksjonelle språk, distribuerte systemer og komponentteknologier. Disse legger vi på toppen av en empirisk basert bruker- og bruksforskning for å kunne foreslå og implementere innovative, mobile applikasjoner for fast- og mobilnettet. Vi har erfaring fra utredningsprosjekter såvel som systemutvikling og har det siste året deltatt i prosjekter med C++, Java, Lisp, CORBA, COM/DCOM, UML, EPOC32, WAP og internett-kjerneteknologier.

Vi har dessuten utviklet spesialkompetanse på trådløse kommunikasjonsløsninger og kommer i de neste årene til å orientere oss mot nye teknologier på dette området, som GPRS (General Packet Radio Service) og Bluetooth. OMNI vil fortsatt være en kunnskapsrik underleverandør for internasjonal IKT-industri.

Vi kommer i tillegg systematisk til å bygge opp en egen portefølje av kjerneteknologier og prototyper som bidrar til å legge premissene for slik virksomhet.

OMNIs visjon er "Framtidens applikasjoner for distribuerte systemer". Vi skal bidra til å realisere en rekke spennende prosjekter som omfatter utvikling av nye språkanvendelser, design og implementering av store distribuerte datasystemer og utvikling av nye mobile tjenester. Et mål for OMNI er å bidra til etablering av gode plattformer og kjerneteknologier for utvikling av norsk IKT-industri. NR er fremdeles i verdensklasse innenfor objektorientering, og vi arbeider for tiden med å utvikle nye konsepter for bruk i prosjekter preget av kompleksitet, integrasjon av eksperimentelle teknologier og et mer markedsorientert kundesegment. Vi kommer til å fortsette med å oppmuntre og støtte systematisk innovasjon av IKT i samarbeid med bedrifter, offentlig forvaltning og andre institutter, slik at forskning blir et konkurransefortrinn for framtiden!

OMNI's vision is "Future applications of distributed systems", based on the core skills of object-oriented system development, distributed processing and mobile informatics. We are involved in a wide range of projects, including developing applications for mobile users with handheld as well as stationary equipment, enhancing languages with advanced object-oriented concepts and designing large distributed systems involving new technologies as well as legacy systems. Our objective is to play a leading international role in developing innovative new services. We also track the development of the next generation network technologies from the perspective of developing future applications. Our technical competencies involve programming in C++, Java, Lisp, CORBA, COM/DCOM, UML, EPOC32, WAP and core Internet-technologies. We have also developed in-depth expertise in the wireless network domain and are looking forward to technologies such as GPRS (General Packet Radio Service) and Bluetooth. Some new areas identified for OMNI in 1999 were groupware with multimedia, mobile informatics and business-critical applications on the Internet. Our goal is to support systematic innovation of IT together with partners in research, industry and public administration. The message from our team is that carefully managed research represents a business advantage for the future.

#### Scientific areas

Distributed systems, data communication, programming environments, object orientation, operating systems, computer-supported co-operative work, human-computer interaction, prototyping, system analysis and design, network administration, programming languages, simulation, multimedia.

#### Market areas

Mobile informatics  
Telecommunication  
ICT-security  
Software improvement process  
Interorganisational collaboration  
Groupware

#### Ansatte/Employees

Andersen, Egil Paulin,	Dr.scient.
Groven, Arne-Kristian,	Cand.scient.
Haugsand, Jon,	Cand.scient.
Hegna, Håvard,	Cand.act.
Kautz, Karlheinz,	Dr.philos.
Kerlefsen, Jan Christian,	Siv.ing.
Kristoffersen, Thor,	Dr.scient.
Mazaher, Shahrzade,	Ph.D
Moen, Anders,	Cand.phil.
Orøy, Odd Egil,	MSc/Siv.ing.
Riisnæs, Jannicke,	Cand.scient.
Sandbakken, Jan Roger,	Cand.scient.
Seres, Silvija,	Cand.scient.
Skretting, Jonn	Cand.scient.
Ølnes, Jon,	Cand.real.
Østerbye, Kasper,	Ph.D
Østvold, Bjarte M.	Dr.ing.





Forskningsjef/Research dir.  
André Teigland, cand.scient.

SAMBA er en bredt sammensatt avdeling med omfattende teoretisk og praktisk kunnskap innenfor statistikk, bildeanalyse og mønster-gjenkjenning. SAMBA utfører analyser og implementerer IKT-systemer der metodikken tas i daglig bruk av våre oppdragsgivere.

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 behersker kunsten å velge riktig metodikk til det gitte praktiske problemet. Evnen til å videreutvikle metoder når det er nødvendig, er en av våre store styrker. Eksempelene på anvendelser i næringsliv og forvaltning er mangfoldige: estimering av havressurser, modellering av luftforurensning, prognoser for flom, trafikk og ulike markedspriser, optimering av industriprosesser, modellering i forsikringsbransjen, kredittscoring, analyser for legemiddelindustrien, optimering av nettverksflyt og leveransefordeling som minimerer returkostnader for aviser.

Bildeanalyse omhandler automatisk tolkning av digitale bilder. SAMBA utvikler metodikk for å la datamaskinen gjenkjenne informasjon i ulike typer to- og tredimensjonale bilder. Fjernmåling, der fenomener eller gjenstander undersøkes ved hjelp av satellitt eller fly, er et av våre spesialfelt. Vi har utviklet metodikk for å gjenkjenne oljesøl til havs, for å bestemme snømengden i fjellet og for rask og billig skogkartlegging. Inspeksjon, måling og kvalitetskontroll er problemstillinger industrien står overfor. Sammen med samarbeidspartnere utvikler vi kamerabaserte totalsystemer som løser slike problemer. Trafikkovervåking er et eksempel hvor analysen utføres på bakgrunn av video, ikke bare enkeltbilder. Her har vi bidratt med metodikk for automatisk videoanalyse. Lignende metodikk kan benyttes for multimediaanvendelser.

Mønster-gjenkjenning er et samlebegrep på anvendelser der man søker etter ukjente sammenhenger i store datamengder. I data mining søkes det i strukturerte, numeriske data, mens tekst mining er søking etter mønstre i ustrukturert tekst. Viktige anvendelser er intelligent søking og informasjonsovervåking på internett. Ved å ta utgangspunkt i avanserte mønster-gjenkjenningsteknikker kan det utvikles dynamiske systemer som lærer seg brukerens preferanser og tilpasser seg disse. SAMBA har utført flere vellykkede prosjekter av den typen i de siste årene.

Anvendelser av disse teknikkene vokser hurtig i omfang ved økt utbredelse av internett, og basiskompetanse innenfor statistikk og mønster-gjenkjenning er helt avgjørende for å lykkes. Denne kompetansen besitter SAMBA.

The SAMBA department has comprehensive theoretical and practical knowledge in the fields of statistics, image analysis and pattern recognition. SAMBA has long experience in choosing the best statistical method for a given practical problem. Where necessary, we develop new methods. Examples of applications include: estimating fish stocks, modelling air pollution, flood warning, traffic and price forecasting, optimisation of industrial processes and delivery systems, credit scoring and insurance modelling.

Image analysis is the automatic interpretation of digital images. SAMBA develops methods for both 2-dimensional and 3-dimensional images, for example in remote sensing. Applications include identifying oil pollution in the sea, estimating snow quantities in the mountains and forest mapping. Problems in industrial inspection, measurement and quality control have been solved by developing camera-based systems. This can involve automatic video analysis, such as in traffic monitoring. Similar methodology is used for multimedia applications.

Data mining is the search for relationships in large structured data sets. Unstructured documents containing text represent an extensive part of the total business information available to a company. Tools for knowledge retrieval such as text mining have therefore become very important. This includes seeking patterns among Internet users or detection of relevance of changes in Internet documents. These applications are rapidly growing in importance and skills in statistics and pattern recognition are essential for success.

#### Scientific areas

Regression analysis, forecasting, space/time models, time series analysis, stochastic simulation, classification, neural networks, Markov models, document analysis, pattern recognition, multisensor classification, texture analysis, medical image analysis, 3D analysis, biometric identification, motion detection, data mining, text mining, web-mining, intelligent agents, knowledge retrieval.

#### Market areas

Applied statistics

Statistics for the environment and marine resources

Remote sensing

Image and video analysis

Pattern recognition

#### Ansatte/Employees

Aldrin, Magne,	Dr.scient.	Koren, Hans,	Cand.real.
Berg, Erlend,	Siv.ing.	Kåresen, Kjetil,	Dr.scient.
Dimakos, Xenii K.,	Cand.scient, Dr.gradsstud.	Langaas, Mette, Laading, Jacob K.,	Dr.ing. Ph.D
Eikvil, Line,	Cand.scient.	Natvig, Bent,	Ph.D/Professor
Follestad, Turid,	Siv.ing. Dr.gradsperm.	Rue, Håvard, Schweder, Tore,	Dr.ing./Professor Ph.D/Professor
Frigessi, Arnaldo,	Professor	Solberg, Anne H. S.,	Dr.scient.
Hagen, Gro S.,	Cand.scient.	Solberg, Rune,	Cand.scient.
Haug, Ola,	Siv.ing.	Storvik, Bård,	Dr.scient.
Hirst, David,	Ph.D	Storvik, Geir,	Dr.scient.
Holden, Marit,	Dr.scient.	Thune, Mari,	Siv.ing.
Huseby, Ragnar B.,	Cand.scient.	Volden, Espen,	Ph.D
Høst, Gudmund,	Dr.scient.	Aas, Kjersti,	Siv.ing.



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

Avdelingens viktigste oppgave er å beskrive petroleumsreservoarer. Innenfor dette området har vi etablert oss som et av de ledende miljøene internasjonalt. SAND samarbeider tett med Roxar ASA, som kommersialiserer metodene utviklet av SAND. Roxar har et stort internasjonalt salgssapparat. Samarbeidet gir avdelingen anledning til å konsentrere seg om metodeutvikling, samtidig som metodene blir integrert i kommersiell software og brukt i stort omfang både i Norge og internasjonalt. SAND etablerte et flerårig forskningsprogram innen petroleum i 1999. Programmet er finansiert av Statoil, Saga Petroleum, Norsk Hydro og Norges forskningsråd. Forskningsrådet har gitt to doktorgradsstipend i programmet. Programmet har arbeidet med problemstillinger innenfor historietilpasning, seismisk tolkning, oppskalering samt betinging av Gaussiske felt.

Den største aktiviteten i SAND skjer i forbindelse med detaljert modellering av geologien i reservoarer. I år har vi spesielt arbeidet med historietilpasning inklusiv betinging på trykkdata, utarbeidet en samlet stokastisk modell for horisonter og store forkastninger samt utviklet nye effektive algoritmer for Gaussiske felt. SAND arbeider også på flere andre anvendelsesområder. Blant annet har vi hatt et prosjekt for Den Norske Bank om risikovurderinger og samarbeidet med NORSAR om å etablere modeller for jordskjelv. Vi arbeider også med genetikk i samarbeid med Rettsmedisin og Rikshospitalet.

Vi disponerer statistisk og matematisk kompetanse på et internasjonalt nivå. Vi har et nært samarbeid med våre oppdragsgivere som har fagkunnskap på anvendelsesområdet. Tre universitetsansatte i deltidsstilling og to doktorgradsstudenter samt samlokaliseringen sikrer kontakten med universitetene.

The major area of application is the description of petroleum reservoirs. The SAND department is considered one of the leading groups in this area internationally. SAND co-operates closely with Roxar ASA. As a result of this co-operation, the methods developed by the group are used by a large number of oil companies all over the world. At the same time, close co-operation with the oil companies is necessary to ensure 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 the available data in this description. In 1999 the focus has particularly been on the use of seismic and production data and on a better representation of seismic faults. Bayesian techniques are used to integrate the different data sources with uncertainty in a consistent way. SAND has also continued with theoretical work on simulation algorithms and on how to find flow properties on a reservoir simulation scale. SAND does also work in areas outside of petroleum. In 1999 we performed a risk analysis project within finance for Den Norske Bank and co-operated with NORSAR in order to make better predictions of earthquakes. The group has a high level of statistical and mathematical expertise internationally. This expertise has been built up through many years of selective recruitment. Close co-operation with our clients makes it possible to combine their knowledge in the application area with our specialised knowledge in stochastic and mathematical modelling. Three professors working part-time in the group, two PhD-students, and our location at the campus of University of Oslo ensure contact with the academia.

#### **Scientific areas**

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

#### **Market areas**

Reservoir data  
Reservoir characterisation  
Finance

#### **Ansatte/Employees**

Abrahamsen, Petter,	Dr.scient.
Benth, Fred Espen,	Dr.scient.
Bølviken, Erik,	Dr.philos/Professor
Gjerde, Jon,	Dr.scient.
Hauge, Ragnar,	Siv.ing.
Heggland, Knut,	Siv.ing.
Hektoen, Anne-Lise,	Siv.ing.
Mostad, Petter,	Ph.D
Nielsen, Bjørn Fredrik,	Dr.scient.
Omre, Henning,	Ph.D
Sannan, Sigurd,	Ph.D
Skare, Øivind,	Cand.scient.
Skorstad, Arne,	Siv.ing.
Soleng, Harald H.,	Dr.philos.
Syversveen, Anne Randi,	Dr.ing.



Administrasjonssjef/Administrative Director Inger Vollstad, Siv.øk.

Ved utgangen av 1999 hadde NR 87 medarbeidere, hvorav 76 forskere og 11 i administrasjonen. I tillegg kommer 12 forskere som har permisjon fra sine stillinger.

Det ble i løpet av 1999 utført 68 forskerårsverk. 11 årsverk ble utført av administrativt personell. NR går inn i 2000 med 73 forskerårsverk og 11 årsverk i administrasjonsavdelingen.

Av instituttets forskere har 39 doktorgrad (51%). Ytterligere 6 forskere er i gang med doktorgradsstudier. Alle NRs forskere har universitets- eller høyskole-utdannelse. Fem professorer er knyttet til NR på deltid, og av disse kommer tre fra Universitetet i Oslo (UiO) og to fra Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). En ansatt har professor-II-stilling ved UiO.

Videre bidrar 17 av NRs forskere jevnlig med undervisning og veiledning ved UiO.

Instituttet har i 1999 hatt en forskertilgang på 14% og en forskeravgang 20%. Kvinneandelen i forskerstaben er på 20%, og i administrasjonsavdelingen er den på 50%.

**Følgende endringer har funnet sted blant forskerpersonalet i 1999:**

Kommer fra/går til	Sluttet	Nyansatt
Næringslivet	6	2
Høyere undervisning		2
Nyutdannet		1
Offentlig forvaltning	1	
Utlandet	6	3
Forskning	1	3
Annet	2	
<b>Totalt</b>	<b>16</b>	<b>11</b>

At the end of 1999, NR had 87 employees including 76 research scientists, who had carried out 68 research man-years. In addition, 12 scientists have leave of absence. The budget for 2000 indicates an increase in research man-years; 73 were planned at the start of 2000. A total of 39 of NR's scientists have doctorates, and another 6 are currently studying for doctorates. One research scientist has part-time professorship at the University of Oslo (UiO). During 1999, 11 research scientists (14%) joined NR while 16 (20%) left. The proportion of female scientists at NR was 20% at the end of 2000.

**Instituttledelse/Management**

- Ellestad, Ole Henrik Administrerende dir./Managing dir.
- Hellman, Riitta Forskningsjef/Research Dir./GEM
- Snekkenes, Einar A. Forskningsjef/Research Dir./GEM fra 1.1.00
- Holden, Lars Forskningsjef/Research Dir./SAND
- Kristoffersen, Steinar Forskningsjef/Research Dir./OMNI
- Kluge, Anders Forskningsjef/Research Dir./IMEDIA til 31.8.99
- Gritzman, Michael Forskningsjef/Research Dir./IMEDIA fra 1.9.99
- Dalip, Dewan Forskningsjef/Research Dir./IMEDIA fra 24.1.00
- Teigland, André Forskningsjef/Research Dir./SAMBA
- Vollstad, Inger Administrasjonssjef/Administrative Director

**Styret ved Norsk Regnesentral i 1999**

- Terje Sunde Johnsen Styreleder
- Eirik Næss-Ulseth Nestleder
- Erling S. Andersen Styremedlem
- Anne Breiby Styremedlem
- Kari Broberg Styremedlem

**Ansattes representanter**

- Arne Skorstad
- Guri Verne

**Ansattes varamedlemmer**

- Petter Abrahamsen
- Bent Foyen

**Admin/Staff employees**

- Babcická, Jana, Økonomikonsulent
- Geard, Gudveig, Regnskapssjef
- Hansen, Marius G., Driftskonsulent
- Humerfelt, Anne-Marie, Sekretær
- Jensen, Nina Kjos, Personalkonsulent
- Kjekshus, Kåre, Driftskonsulent
- Krogh, Trude von, Sentralbord/resepsjon
- Løvhøiden, Hugo, IT-sjef
- Sakariassen, Arnvid, Systemkonsulent

**ARTIKLER MED INTERNA-  
SJONAL REFEREEORDNING  
REFEREED CONFERENCE AND  
JOURNAL PAPERS**

**Abrahamsen, Petter.**

Faults and horizon modelling. EAGE/SPE international symposium on petroleum geostatistics. April 20-23, 1999.

**Andersen, Egil Paulin.**

Information Models for Component Design and Implementation. ICSSEA'99 - 12th Int'l Conf. on Software Systems Engineering and Applications. December 8-10, 1999, Paris.

**Andersen, Egil Paulin and Hansen, Bjørn Egil (DnV).**

Providing persistent objects to globally distributed sites. NOSA'99, 2nd Nordic Workshop on Software Architecture, University of Karlskrona/Ronneby, Research Report 13/99, Ronneby, Sweden. August 12-13, 1999.

**Bergqvist, Jens (Viktoria); Dahlberg, Per (Viktoria); Ljungberg, Fredrik (Viktoria) and Kristoffersen, Steinar.**

Moving out of the meeting room: Exploring support for mobile meetings. The Sixth European Conference on Computer Supported Cooperative Work. September 12-16, 1999.

**Biggeri, Divino, Frigessi, Lawson, Bohning, Lesafre, Viel.**

Introduction to Spatial models in ecological studies. Disease Mapping and Risk Assessment for Public Health. 1999.

**Di Zio, Marco and Frigessi, Arnoldo.**

Smoothness in Bayesian non-parametric regression with wavelets. Methodology and Computing in Applied Probability, vol. 1:4, 1999.

**Fagrell, Henrik (Viktoria); Ljungberg, Fredrik (Viktoria) and Kristoffersen, Steinar.**

Exploring support for knowledge management in mobile work. The Sixth European Conference on Computer Supported Cooperative Work. September 12-16, 1999.

**Gudmund Høst.**

Kriging by local polynomials. Computational Statistics and Data Analysis, vol. 29, no. 3, 1999.

**Holden, Lars; Abrahamsen, Petter; Hektoen, Anne-Lise; Soleng, Harald and Syversveen, Anne Randi.**

Make decisions using stochastic models. EAGE/SPE International symposium on petroleum geostatistics. April, 1999.

**Holden, Lars and Nielsen, Bjørn Fredrik.**

Global upscaling of permeability. EAGE/SPE International symposium on petroleum geostatistics. April, 1999.

**Holden, Lars; Abrahamsen, Petter; Hektoen, Anne-Lise; Soleng, Harald H. and Syversveen, Anne Randi.**

Make decisions using models. IMA Workshop on Decision Making under Uncertainty: Energy and Environmental Models. Springer-Verlag, 1999.

**Holden, Lars; Soleng, Harald H. and Syversveen, Anne Randi.**

History matching with uncertainty quantification. 5th Annual Conf. of the International Association for Mathematical Geology, Trondheim, Norway. Proceedings. Editors: S. J. Lippard, A. Næss, and R. Sinding Larsen, August, 1999.

**Huseby, Ragnar Bang; Halck, Ole Martin and Solberg, Rune.**

A model-based approach for geometrical correction of optical satellite. IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS'99). Proceedings. Hamburg. June 28 - July 2, 1999.

**Høst, Gudmund.**

Bayesian estimation of European sulphur emissions using monitoring data and an acid deposition model. Environmental and Ecological Statistics, vol. 6, no. 4, 1999.

**Kamstrup, Gjertrud W. and Pedersen, Gjertrud.**

Public information services and information commerce. CIPA99, Citizens and Public Administration in the Information Age. August 18-20, 1999, Tampere, Finland.

**Kautz, Karlheinz; Kawalek, P.; Keenan, M.; McMaster, T.; Walker, C.; Wastell, C.; Willetts, M. and Williams C.**

Using CASE to enhance service performance in local governments: the CAPELLA project. International Conference on Product-Focused Software Process Improvement (Profes'99). Proceedings. Oulu, Finland. June 22-24, 1999.

**Kristoffersen, Steinar and Ljungberg, Fredrik (Viktoria, Gøteborg).**

An empirical study of how people establish interaction: implications for the design of CSCW systems. Human Factors in Computing Systems (CHI). May, 1999.

**Kåresen, Kjetil F. and Bølvi-ken, Erik.**

Blind deconvolution of ultrasonic traces accounting for pulse variance. IEEE Trans. Ultrason., Ferroelect., Freq. Contr., vol. 46, no. 3, 1999.

**Leister, Wolfgang and Larsen, Arve.**

Grafische Methoden auf dem web - Eine Übersicht. Simulation und Visualisierung '99. Proceedings. Magdeburg, O. Deussen, V. Hinz, P. Lorenz (Ed), SCS Europe, ISBN 1-56555-131-1, 4.-5. März 1999.

**Lous, Joachim and Thoresen, Kari.**

Conceptualising net sites for electronic commerce. European Multimedia, Microprocessor Systems, Technologies for Business Processing and Electronic Commerce (EMMSEC 99). Proceedings. Stockholm. June 21-23, 1999.

**Laading, Jacob K.; McCulloch, C. (Johns Hopkins University, USA); Johnson, Valen E. (Duke University, USA); Gilland, David R. (Duke University Medical Center, USA) and Jaszczak, Ronald J. (Duke University Medical Center, USA).**

A hierarchical feature based deformation model applied to 4D cardiac SPECT data. In A. Kuba et al (Eds.): IPMI '99, Lecture Notes in Computer Science 1613, Springer-Verlag, Berlin, Germany, 1999, 1999.

**Mostad, Petter and Nielsen, Bjørn Fredrik.**

Stochastic modelling of seismic faults. EAGE/SPE International Symposium on Petroleum Geostatistics. April, 1999.

**Myrseth, Per.**

The Nordic power market and its use of electronic commerce. Proceedings OECD Workshop on Business-to-Business Electronic Commerce. Status, Economic Impact and Policy Implications. June 16-17, 1999.

**Nielsen, Bjørn Fredrik.**

Finite element discretizations of elliptic problems in the presence of arbitrarily small ellipticity; An error analysis.

SIAM Journal on Numerical Analysis, vol. 36, no. 2, 1999.

**Nielsen, Bjørn-Fredrik and Holden, Lars.**

Global upscaling of permeability. 5th Annual Conference of the International Association for Mathematical Geology. Proceedings, vol. 2, 1999.

**Nielsen, Bjørn-Fredrik; Cai, Xing (Inst. Informatikk UiO) and Tveito, Aslak (Inst. Informatikk UiO).**

An analysis of a preconditioner for the discretized pressure equation arising in reservoir simulation.

IMA Journal of Numerical Analysis, vol. 19, no. 2, 1999.

**Orøy, Odd Egil and Kerlefsen, Jan Christian.**

Managed objects made persistent. IEEE Global Telecommunications Conference (GlobeCom'99). Proceedings. Rio de Janeiro, Brasil. Seamless Interconnection for Universal Services, ISBN 07803-5797-3, December 5-9, 1999.

**Sacks, Lionel (UCL); Ølnes, Jon; Andrianopoulos, George (Bull ATC) and Maillot, Dominique (Sema Group Telecom).**

Security of electronic bonding in multi-domain management systems.

Interoperable Communication Networks (ICON), vol. 2, no. 1, 1999.

**Schelderup, Kristian and Ølnes, Jon.**

Security of mobile agents - issues and directions.

6th International Conference on Intelligence in Services and Networks (IS&N'99). Proceedings: Lecture Notes in Computer Science 1597 (Springer Verlag). Barcelona. April 27-29, 1999.

**Schweder, Tore (UiO); Skaug, Hans J. (Havforskningsinstituttet); Langaas, Mette and Dimakos, Xenia K. (UiO).**

Simulated likelihood methods for complex double-platform line transect surveys. Biometrics, vol. 55, no. 3, 1999.

**Skorstad, Arne; Hauge, Ragnar and Holden, Lars.**

Well conditioning in a fluvial reservoir model. Mathematical Geology, vol. 31, no. 7, 1999.

**Solberg, Anne H. Schistad; Storvik, Geir and Volden, Espen.**

Automatic detection of oil spills in SAR images. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, vol. 37, no. 4, 1999.

**Soleng, Harald H.**

Oil reservoir production forecasting with uncertainty estimation using genetic algorithms. Congress on Evolutionary Computing, 1999. Proceedings, vol. 2, July 6-9, 1999.

**Solheim, Ivar and Myrseth, Per.**

Customising public information on the Internet. 2nd International Congress on Electronic Media & Citizenship in Information Society. January 6-9, 1999.

**Tjøstheim, Ingvar; Solheim, Ivar and Aldrin, Magne.**

Combining information from web based survey and telephone survey. The Ninth Biennial World Marketing Congress 1999. vol. IX, June 23, 1999.

**Tjøstheim, Ingvar; Bergan, Marius and Lous, Joachim.**

The new extranet for the Norwegian tourism industry. In Dimitrios Buhalis and Walter Schertler (eds.), Information and Communication Technologies in Tourism. January 1999.

**Wastell, D.; Williams, C.; Willetts, M.; Kautz, K.; Kawalek, P. and McMaster, T.**

Software process improvement using CASE: lessons from the frontline. EuroSPI'99. Proceedings. Pori, Finland. October 25-27, 1999.

**Østerbye, Kasper.**

Associations as a language construct. TOOLS Europe 99. June 7-10, 1999.

**Aas, Kjersti; Eikvil, Line and Huseby, Ragnar B.**

Applications of hidden Markov chains in image analysis. Pattern Recognition, vol. 32, no. 4, 1999.

**RAPPORTER  
REPORTS****Andersen, Rasmus.**

Elektronisk handel: Endringer i organisasjon, teknologi og kundeforhold. Rapport, nr. 937, mars 1999. ISBN: 82-539-0420-7.

**Brown, Patrick E.; Kåresen, Kjetil F.; Roberts, Gareth O. and Tonellato, Stefano.**

Blur-generated non-separable space-time models. Rapport, no. 949, December, 1999. ISBN: 82-539-0452-5.

**Foyn, Bent; Johansen, Bent Østebø og Lunde, Thorstein.**

LAVA undervisning 1997 - 1998. Rapport, nr. 939, april 1999. ISBN: 82-539-0422-3.

**Franssen, Marjolijn.**

Norway in a nutshell: profiling and segmenting users of electronic services in Norway. Rapport, no. 944, June, 1999. ISBN: 82-539-0428-2.

**Holmes, Peter and Maus, Eirik.**

SIPTel - Phase 1: Review and preliminary evaluation of SIP-based components for voice over IP (VoIP). Rapport, no. 947, August, 1999. ISBN: 82-539-0450-9.

**Kamstrup, Gjertrud W. and Verne, Guri.**

D41: Shipboard electronic documentation. Rapport, no. 950, December, 1999. ISBN: 82-539-0453-3.

**Kamstrup, Gjertrud W. og Pedersen, Gjertrud.**

Design av nettsider og nettbutikker: brukergrensensnitt og interaksjon. Rapport, nr. 951, desember 1999. ISBN: 82-539-0454-1.

**Kamstrup, Gjertrud W. og Pedersen, Gjertrud.**

Handel med verdisatt informasjon. Rapport, nr. 936, mars 1999. ISBN: 82-539-0419-3.

**Kautz, Karlheinz.**

Spreading multimedia information for learning and enlightenment about software process improvement. Rapport, no. 946, April, 1999. ISBN: 82-539-0430-4.

**Line Eikvil.**

Information Extraction from World Wide web - A Survey. Rapport, no. 945, July, 1999. ISBN: 82-539-0429-0.

**Seip, Anne Karen.**

Langtidslagring av digitalt signerte dokumenter. Rapport, nr. 948, november 1999. ISBN: 82-539-0451-7.

**Solberg, Anne Schistad and Solberg, Rune.**

SAR interferometry - A survey. Rapport, no. 938, March, 1999. ISBN: 82-539-0421-5.

**Solheim, Ivar.**

Strategier for elektronisk handel i offentlig sektor. Drøfting av erfaringer fra det svenske Prosjekt Elektronisk Handel. Rapport, nr. 935, mars 1999. ISBN: 82-539-0418-5.

**Stakston, Silje Grid.**

Elektronisk eiendomshandel. Rapport, nr. 940, 5. mai 1999. ISBN: 82-539-0423-1.

**Thoresen, Kari**

Computer use. Rapport, no. 943, June, 1999. ISBN: 82-539-0427-4.

**Aas, Kjersti and Eikvil, Line.**

Text categorisation - A survey. Rapport, no. 941, June, 1999. ISBN: 82-539-0425-8.

**Aas, Kjersti; Huseby, Ragnar Bang and Thune, Mari.**

Data Mining - A Survey. Rapport, no. 942, June, 1999. ISBN: 82-539-0426-6.

**NOTATER  
TECHNICAL NOTES****Abrahamsen, Petter.**

FFT algorithm for simulating Gaussian random fields. Notat, no. SAND/10/99, November, 1999.

**Abrahamsen, Petter and Hektoen, Anne-Lise.**

Specification of new petrophysical modelling tool. Notat, no. SAND/03/99, March, 1999.

**Aldrin, Magne og Haug, Ola.**

Basiskurve-metoden - videreutvikling ved hjelp av ridge-regresjon. Notat, nr. SAMBA/12/99, 1999.

**Aldrin, Magne; Hagen, Gro and Huseby, Ragnar Bang.**

Short term forecast for demand and spot price - technical report. Notat, no. SAMBA/15/99, 1999.

**Aldrin, Magne; Langaas, Mette og Storvik, Bård.**

System for optimal leveranse av Dagbladet. Notat, nr. SAMBA/21/99, 1999.

**Aldrin, Magne; Langaas, Mette og Storvik, Bård.**

System for optimal leveranse av Dagbladet - Definisjon av kalendre i Splus. Notat, nr. SAMBA/22/99, 1999.

**Dimakos, Xeni.**

A guide to exact simulation. Notat, no. SAMBA/02/99, 1999.

**Eikvil, Line; Holden, Marit and Solberg, Anne H. S.**

Seismic attribute analysis, Part IV. Notat, no. SAMBA/17/99, November, 1999.

**Gjerde, Jon.**

A note on possible improvements of the price model used in 'Beta'. Notat, no. SAND/12/99, August, 1999.

**Gjerde, Jon.**

A parameter optimization program for Markov models. Notat, no. SAND/13/99, October, 1999.

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

History matching in object models. Notat, no. SAND/09/99, June, 1999.

**Hegglund, Knut.**

Analysis of well interventions on Snorre and Gullfaks. Notat, no. SAND/08/99, May, 1999.

**Hegna, Håvard; Thoresen, Kari og Bratteteig, Tone (Ifi, UiO).**

Modell for informasjonsnettverk (IN). Notat, nr. OMNI/01/99, april 1999.

**Hektoen, Anne-Lise; Hegglund, Knut; Skorstad, Arne and Holden, Lars.**

Modelling of permeability distribution in correlated reservoirs. Notat, no. SAND/02/99, January, 1999.

**Hirst, David.**

An introduction to the design and analysis of experiments. Notat, no. SAMBA/20/99, December, 1999.

**Hirst, David and Aldrin, Magne.**

Simulating gas prices using both historical time series and future market prices. Notat, no. SAMBA/13/99, November, 1999.

**Hirst, David and Kåresen, Kjetil F.**

Estimating the exceedence of acidification critical loads in Europe. Notat, no. SAMBA/05/99, March, 1999.

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

Global upscaling of permeability in two heterogeneous reservoirs. Notat, no. SAND/14/99, December, 1999.

**Holmes, Peter; Kristoffersen, Steinar; Lunde, Thorstein; Larsen, Arve and Kristoffersen, Thor.**

Experiences with mobile application development within MOPAS. Notat, no. IMEDIA/07/99, October, 1999.

**Huseby, Ragnar Bang.**

Kontrolltesting av tallmateriale fra elektroniske trekkere for 1999. Notat, nr. SAMBA/19/99, desember 1999.

**Huseby, Ragnar Bang and Aldrin, Magne.**

Short term forecasts for demand and spot price - user manual. Notat, no. SAMBA/16/99, November, 1999.

**Kåresen, Kjetil F.**

Statistical estimation of long-range air pollution in Europe by combining atmospheric dispersion models and observations. Notat, no. SAMBA/07/99, April, 1999.

**Kåresen, Kjetil F. and Hirst, David.**

Estimating the exceedence of nutrient nitrogen critical loads in Europe. Notat, no. SAMBA/01/99, January, 1999.

**Kåresen, Kjetil and Hirst, David.**

Mean preserving smoothing. Notat, no. SAMBA/10/99, September, 1999.

**Laading, Jacob K. og Teigland, André.**

Vurdering av modell for beregning av premier i pengespillet KjempeFlax. Notat, nr. SAMBA/11/99, oktober 1999.

**Leister, Wolfgang and Holmes, Peter.**

Characterization and selection of applications for ENNCE WP1. Notat, no. IMEDIA/03/99, January, 1999.

**Leister, Wolfgang and Larsen, Arve.**

Grafikk på web - en oversikt. Notat, nr. IMEDIA/01/99, januar 1999.

**Leister, Wolfgang; Aarhus, Lars; Karlsen, Tore Solvar and Kluge, Anders.**

Digital TV - an overview. Notat, no. IMEDIA/05/99, April, 1999.

**Leister, Wolfgang; Lunde, Thorstein; Aarhus, Lars; Kluge, Anders; Gritzman, Michael; Taylor, Ian; Maus, Eirik; Berven, Arne (TV2); Inste-fjord, Anders (TV2) og Sylthe, Gunnar (TV2).**

MIT - Multimedia med interaktive tjenester. Notat, nr. IMEDIA/06/99, juli 1999.

**Lie, Anund.**

Bilagsapplikasjon i smartkort.  
Notat, nr. GEM/02/99, desember 1999.

**Lunde, Thorstein; Taylor, Ian; Kluge, Anders; Larsen, Arve and Holmes, Peter.**

Wireless communication, portable devices and use.  
Notat, no. IMEDIA/08/99, December, 1999.

**Mostad, Petter F. and Gjerde, Jon.**

Multifractal point processes - Revised version.  
Notat, no. SAND/04/99, February, 1999.

**Myrseth, Per.**

The Nordic power market and its use of electronic commerce.  
Notat, no. GEM/01/99, June, 1999.

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

Smoothed Langevin proposals in Metropolis-Hastings algorithms.  
Notat, no. SAND/06/99, April, 1999.

**Skorstad, Arne.**

An HCPV uncertainty study of the Statfjord Nord field.  
Notat, no. SAND/01/99, January, 1999.

**Skorstad, Arne; Hauge, Ragnar and Holden, Lars.**

Testing a convolution method on the Ness formation of Oseberg.  
Notat, no. SAND/07/99, June, 1999.

**Skorstad, Arne; Skare, Øivind; Hauge, Ragnar and Holden, Lars.**

Local updating of fluvial realisations.  
Notat, no. SAND/11/99, November, 1999.

**Storvik, Bård; Aldrin, Magne og Langaas, Mette.**

Statistiske metoder for tildelings-system av blader ved Bladcentralen.  
Notat, nr. SAMBA/04/99, februar 1999.

**Storvik, Bård; Frigessi, Arnoldo and Sætra, Torunn (Rikshospitalet).**

Material for a time-dose-response study.  
Notat, no. SAMBA/18/99, September, 1999.

**Thoresen, Kari; Hegna, Håvard og Bratteteig, Tone (Ifi, UiO).**

Utvikling av informasjonsnettverk (IN).  
Notat, nr. OMNI/02/99, April 1999.

**Tolleshaug, Nils (SIEMENS); Schnull, Frank (SIEMENS); Nilsen, Kåre (TeleCast); Vedum, Jon (TeleCast); Dyve, Helge (TeleCast); Knapskog, Øyvind (SINTEF); Ringset, Vidar (SINTEF); Aarhus, Lars and Holmes, Peter.**

IKT Convergence Pre-Project: Digital Video Broadcast.  
Notat, no. IMEDIA/09/99, December, 1999.

**Zhang, Tuanfeng.**

Test report on screening sequential algorithms.  
Notat, no. SAND/05/99, February, 1999.

**Ølnes, Jon.**

Behov for sertifikattjenester for norsk offentlig sektor.  
Notat, no. OMNI/03/99, desember 1999.

**Aarhus, Lars and Riisnæs, Jannicke.**

Early experiences with resource reservation.  
Notat, no. IMEDIA/04/99, January, 1999.

**Aarhus, Lars; Riisnæs, Jannicke and Karlsen, Tore Solvar.**

An experimental network infrastructure supporting QoS.  
Notat, no. IMEDIA/02/99, January, 1999.

**Aas, Kjersti.**

Kundesegmentering.  
Notat, no. SAMBA/09/99, juli 1999.

**Aas, Kjersti and Eikvil, Line.**

Automatic wrapper generation: A preliminary study.  
Notat, no. SAMBA/06/99, March, 1999.

**Aas, Kjersti and Eikvil, Line.**

Fish biomass estimation using video-based measurement techniques: A feasibility study.  
Notat, no. SAMBA/08/99, June, 1999.

**Aas, Kjersti and Eikvil, Line.**

News Filtering.  
Notat, no. SAMBA/14/99, December, 1999.

**FOREDRAG OG FORELESNINGER TALKS AND LECTURES****Abrahamsen, Petter.**

Why use stochastic models with time consuming simulation algorithms.  
Roxar user conference. Houston TX. October 7, 1999.

**Aldrin, Magne.**

Basiskurve metoden for beregning av trafikkvolum i punkter på grunnlag av begrensede tellinger. Trafikkdatakonferansen. Hamar. 1-2. juni, 1999.

**Andersen, Egil Paulin.**

COM on - Developing component based information systems. USIT - Universitetets Senter for Informasjonsteknologi. 15. desember 1999.

**Egeland Thore; Mostad Petter; Mevåg B. and Stenersen M.**

Identification based on DNA profiles and other evidence when there are many alternatives.  
Fourth International Conference on Forensic Statistics. December, 1999.

**Ekdahl, Thomas (Ifi/UiO) og Myrseth, Per.**

Tjenester for bekjempelse av innholdskriminalitet på Internett. Politi høgskolen. 17. november 1999.

**Eriksen, O. (PFI); Bjerke, F. (Matforsk); Aldrin, M.; Strand, L. (Norske Skog) og Morud, J. (Norske Skog).**

Fremgangsmåter og analysemetoder for å avdekke sammenhenger mellom prosess-, produkt- og kvalitetsparametre - med eksempler fra Norske Skog, Skogn. Produkt- og Prosessforbedringer, Kursdagene 1999, NTNU, Trondheim. 7-8. januar 1999.

**Frigessi, Arnoldo.**

Antithetic coupling of two gibbs sampler chains. Statistics Seminar Programme, University of Strathclyde, Glasgow. November 1999.

**Frigessi, Arnoldo.**

Antithetic coupling of two Gibbs sampler chains. Second conference on Highly Structured Stochastic Systems, Pavia, Italy. September, 1999.

**Frigessi, Arnoldo.**

Geopricing in insurance. HSSS workshop on spatial statistics. June, 1999.

**Frigessi, Arnoldo.**

Nonparametric methods in spatial statistics with covariates. Gothenburg Workshop on image analysis and spatial statistics. April, 1999.

**Frigessi, Arnoldo.**

Penalized pseudolikelihood inference in spatial interaction models with covariates. Statistics Seminar Programme, University of Glasgow. November, 1999.

**Frigessi, Arnoldo.**

Tail estimation with the generalised pareto distribution without threshold. Det 10. Norske Statistiker møte. June, 1999.

**Frigessi, Arnaldo.**

The role of simulation techniques in inference of complex models. Complex models and intensive computational methods for estimation and prediction, Venice, Italy. September, 1999.

**Haugsand, Jon og Ølnes, Jon.**

Håndbok for sikkerhet i informasjonsnettverk. ININ Fagsamling. Videokonferanse. 6. oktober 1999.

**Hellman, Riitta.**

E-handel i Norden. Nordiska ämbetsmannakommittén för IT-politik, Konferens, Reykjavik, Island. 22. juni 1999.

**Hellman, Riitta.**

E-handelens solside og skyggesider. Hva betyr Internett for husholdninger og næringsliv? Miniseminar i Sparebankforeningen, Oslo. 19. april 1999.

**Hellman, Riitta.**

Elektronisk handel: Hva ligger til rette og hva vil komme. Muligheter og utfordringer. IT Forum, Sandefjord. 11. mai 1999.

**Hellman, Riitta.**

Elektronisk markeds plass. Nye medier og arbeidsformer. Den Norske Dataforening Østlandet, Faggruppen Ledelse og Strategi. Bedriftsbesøk, Norsk Regnesentral. 30. august 1999.

**Hellman, Riitta.**

Internett-handel, nåtid og fremtid. Internettseminar i Sandefjord (MKT). 29. november 1999.

**Hellman, Riitta.**

Resultater fra bedriftsundersøkelsen. Elektronisk handel: Bruksaspekter. ELCOM-seminar, Oslo. 19. mars 1999.

**Hellman, Riitta.**

Teknologiske muligheter for interaksjon via nettet. BRODD-konferanse «Design og struktur på nettet», Oslo. 25. mars 1999.

**Hellman, Riitta and Lovett, Hilde.**

Multiwide Intermediaweb. KoMM - Kultur og multimedier - konferanse, Oslo. 4. mars 1999.

**Hirst, David.**

Constrained simulation of gas prices. Seminar, University of Oslo. November, 1999.

**Hirst, David.**

Estimating the exceedance of critical loads in Europe by accounting for local variability in deposition. CCI workshop on critical loads, Prague. June, 1999.

**Hirst, David.**

Estimating the exceedance of critical loads in Europe by accounting for local variability in deposition. EMEP workshop on data analysis, Dubrovnik. October, 1999.

**Holden, Lars.**

Decision making using stochastic models. Roxar using meeting. September, 1999.

**Holden, Lars.**

Development in geostatistics the last years. Statoil Workshop. August, 1999.

**Holden, Lars.**

History matching in a geostatistical perspective. Statoil Research Summit. September, 1999.

**Huseby, Ragnar Bang og Volden, Espen.**

Forskning på automatisk deteksjon av marint oljesøl i radarsatellittbilder. Fredagsforum, FFI. 8. oktober 1999.

**Kamstrup, Gjertrud W.**

En innføring i XML. Internt seminar i Posten SDS. 9. juni 1999.

**Kamstrup, Gjertrud W.**

En innføring i XML. Telenor Bedrift, Internt seminar. 9. februar 1999.

**Kamstrup, Gjertrud W.**

Handel med informasjon, Forprosjektet ININ-V. Brukeraspekter, ELCOM-seminar. 19. mars 1999.

**Kautz, Karlheinz.**

SMILE - Multimedia presentasjon av software prosess forbedring. Seminar Livslang utdanning, Ålborg Universitet, Danmark. 24. august 1999.

**Kluge, Anders.**

Bibliotekene - som skapt for informasjonssamfunnet. Bibliofil brukermøte. 10. juni 1999.

**Kluge, Anders.**

Mobil IT - muligheter og begrensninger. Kommunalt IT forum. 11. mai 1999.

**Kluge, Anders.**

Trådløse trender og mobilitet. ITexpo, Oslo. 21. april 1999.

**Kristoffersen, Steinar.**

Mobil multimedia. UNINETT Multimedia Workshop, Høgskolen i Oslo. 24. mars 1999.

**Kristoffersen, Steinar.**

Mobility & media spaces. Ifi/MMCL; Seminarserie om Multimedia. April 22, 1999.

**Kristoffersen, Steinar.**

The future, CSCW. Deltakelse i Panel CSCW: The Next Ten Years for ECSCW'99. September 12-16, 1999.

**Kåresen, Kjetil F.**

Sparse spike deconvolution. IEEE International Ultrasonics Symposium. October 1999.

**Lunde, Thorstein.**

Bluetooth, det trådløse kontor. IDG Expo '99. 21. april 1999.

**Myrseth, Per.**

Er egentlig XML svaret? Høstkonferansen Elg '99. Microsoft Advanced Network Users Society. 20. september 1999.

**Myrseth, Per.**

Introduksjon til XML/EDI. XML Norge 1999. 2. desember 1999.

**Myrseth, Per.**

Hva er XML/EDI. Norsk EDIPROs medlemsforum om XML/EDI. 13. oktober 1999

**Myrseth, Per.**

Informasjonssøking på tvers av arkivtyper og teknologi. Brukergruppe - Elektronisk saksbehandling. 25. mars 1999.

**Myrseth, Per.**

Åpen EDI - metodikk for beskrivelse av ulike standard meldingsscenarier. Seminar om elektronisk handel, Norsk EDIPRO. 6. mai 1999.

**Storvik, Bård Espen.**

Nonparametric mixture densities. International Biometric Society (Nordic Regional Conference). Copenhagen, Denmark. June 9, 1999.

**Sveinsdóttir, Hrafnhildur.**

Spenst og bredde i norsk multimediaindustri - IKT bransjeoversikt. NorBIT konferansen. 7.-10. september 1999.

**Teigland, André.**

Bildeanalyse i Norge før, nå og framover. Noen synspunkter fra et forskningsinstitutt. NOBIMS Industriseminar. 17-18. juni 1999.

**Thoresen, Kari.**

Læring i arbeidet. Software99, Sesjon om Kompetanseforvaltning - lønnsom organisatorisk læring? 4. februar 1999.

**Thoresen, Kari.**

Sosioteknisk analyse og design. IN 364, Ifi/Systemarbeid, UiO. 8. mars 1999.



**Verne, Guri.**

Elektronisk handel.  
Hva skjer i Norge og EU?  
EU-seminar ved EUs ambassade  
i Norge. 1. november 1999.

**Verne, Guri.**

Elektronisk handel.  
Hva skjer i Norge og EU?  
EU-seminar ved EUs ambassade  
i Norge. 25. oktober 1999.

**Verne, Guri.**

Feminist or merely critical?  
In search of gender perspectives  
in informatics.  
Information Technology, Trans-  
national Democracy and Gender  
seminar i Luleå. April 24, 1999.

**Verne, Guri.**

Støtte til innholdsrettede  
prosjekter i Norge og EU.  
INFO2000-samling. 9. juni 1999.

**Volden, Espen.**

ENVISYS - Et system for  
miljøovervåking, varsling og  
katastrofemanagement.  
Norsk ESRI Brukerkonferanse.  
Oslo. 10-12. februar 1999.

**Ølnes, Jon.**

Forvaltningsnettsamarbeidet -  
etablering av PKI for norsk  
offentlig sektor.  
NORSIK A/S seminar om public  
key infrastructure - PKI. Hotell  
Bristol, Oslo. 27. september  
1999.

**Ølnes, Jon.**

Hva betyr digital signatur kon-  
kret for den enkelte virksomhet?  
Presentasjonsmøte: Sikker ut-  
veksling av dokumenter og data  
- nye tilbud for offentlig sektor.  
Regjeringskvartalet,  
Oslo. 17. juni 1999.

**Ølnes, Jon.**

Introduksjon til kryptografi og  
digitale signaturer - og forvalt-  
ningsnettavtalene.  
Statskonsult-seminar om  
elektronisk dokumentutveksling.  
28. oktober 1999.

**Ølnes, Jon.**

Slik vil digital signatur,  
kryptering og elektronisk I  
egitimering gi sikker dokument-  
og saksbehandling.  
IIR-konferanse: Informasjonssik-  
kerhet i offentlig sektor. Oslo.  
2-3. februar 1999.

**Ølnes, Jon.**

Veileder for anskaffelse og  
innføring av digital signatur.  
Seminar om sikker data- og  
dokumentutveksling. Forvalt-  
ningsnettsamarbeidet, Oslo.  
17. november 1999.

**Østerbye, Kasper.**

Minimalist documentation of  
frameworks.  
Workshop on Object Oriented  
Reengineering, ECOOP 99. June  
15, 1999.

**Aarhus, Lars.**

Fremtidens Internett med IPv6?  
Allmøte SOL System, Oslo.  
27. mai 1999.

**Aarhus, Lars.**

IPv6 og fremtidens Internett.  
Novell Forum vårkonferanse.  
Gol. 14. april 1999.

**Aas, Kjersti.**

Hidden Markov chains in image  
analysis.  
Workshop in Image Analysis and  
Spatial Statistics. April 1999.

**EU-PROSJEKTER  
EU-PROJECTS****Koren, Hans; Volden, Espen;  
Solberg, Rune; Varoutas,  
Dimitris and Tortes, Carlos  
Marti.**

User manual for prototype.  
EU-prosjektrapport, ENVISYS,  
Deliverable D3.2. July, 1999.

**Volden, Espen and Solberg,  
Rune (contributors from NR).**

Demonstration report.  
EU-prosjektrapport, ENVISYS,  
Deliverable D5.3. September,  
1999.

**Volden, Espen and Solberg,  
Rune (contributors from NR).**

Business plan.  
EU-prosjektrapport, ENVISYS,  
Deliverable D03.2. May, 1999.

**Volden, Espen and Solberg,  
Rune (contributors from NR).**

Report on other emergencies.  
EU-prosjektrapport, ENVISYS,  
Deliverable D6.3. May 1999.

**Volden, Espen; Koren, Hans;  
Tortes, Carlos Marti and  
Economou, Giannis.**

System verification.  
EU-prosjektrapport, ENVISYS,  
Deliverable D4.2. October, 1999.

**ANDRE PUBLIKASJONER  
OTHER PUBLICATIONS****Andersen, Egil Paulin.**

Avoiding trigger errors (due to  
mutating or constraining tables).  
Oracle Magazine, vol. XIII, no. 2,  
March/April 1999.

**Gjerde, Jon; Grepperud,  
Sverre (ProSus) and Kvern-  
døkk, Snorre (SNF).**

Optimal climate policy under  
the possibility of a catastrophe.  
Resource and Energy Economics,  
vol. 21, 1999.

**Kamstrup, Gjertrud W. og  
Pedersen, Gjertrud.**

Salg av offentlig informasjon.  
Stat&Styring, nr. 4, 1999.

**Kristoffersen, Steinar.**

Supporting future research in  
informatics.  
Informatics in the Next Millenium  
(ed. Fredrik Ljungberg). Gothen-  
burg Studies in Informatics,  
Report 14, ISSN 1400-741X,  
June, 1999.

**Kåresen, Kjetil and Hirst,  
David.**

Estimating the exceedance of  
critical loads by accounting for  
local variability of deposition.  
Calculation and Mapping of  
Critical Thresholds in Europe,  
Status Report 1999, Coordinati-  
on Center for Effects, edited by  
M. Posch, P. A. M de Smet, J.-P. ,

**Mazaher, Shahrzade og  
Riisnæs, Jannicke.**

Agenter - til din tjeneste.  
Teknisk Ukeblad, nr. 9, 1999.

**Solheim, Ivar and  
Myrseth, Per.**

Customising public information  
on the Internet.  
2nd International Congress on  
Electronic Media & Citizenship in  
Information Society. January 6-9,  
1999.

**Thoresen, Kari.**

Computer use.  
Dr. philos-avhandling, UiO/Ifi,  
april, 1999.

**Volden, Espen.**

ENVISYS - Et system for over-  
våking, varsling og styring av  
miljøulykker anvendt på detek-  
sjon av oljesøl i havet.  
GEODATA-magasinet, nr. 1/99,  
mai, 1999.

**Ølnes, Jon (deltaker fra NR).**

Navn og identifikatorer i  
sertifikater i Forvaltningsnett-  
samarbeidet - anbefalinger fra  
arbeidsgruppe.  
Forvaltningsnettsamarbeidet,  
Rapport 6/99, 15. juni 1999.

**Ølnes, Jon (red.).**

Forvaltningsnettsamarbeidets  
sertifiseringspolicy - nr. 1.  
Forvaltningsnettsamarbeidets  
(AAD og KS) rapporter, FNS  
Rapport 8/99, 25. august 1999.

**Ølnes, Jon og deBrisis,  
Katarina (AAD).**

Anskaffelse og innføring av  
tiltrodde tredjepartstjenester  
og digital signatur.  
Forvaltningsnettsamarbeidets  
(AAD og KS) rapporter, FNS  
Rapport 12/99, 16. november  
1999.

**RADIO, TV****Myrseth, Per.**

Elektronisk handel.  
ACEM radio, FM 101.1.  
13. mai 1999.

Den Norske Dataforening:  
Utvalg for utdanning og forskning.

Ole Henrik Ellestad, leder.

Kunnskapsbedriftenes  
Landsforening (NHO).

Ole Henrik Ellestad,  
1. varamedlem i styret.

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

SUNT, Søknadsutvalget for natur-  
vitenskap og teknologi. Norges  
forskningsråd.

Riitta Hellman, medlem.

Bioteknologisenteret ved  
Universitetet i Oslo.

Riitta Hellman, styremedlem.

Senter for Fremragende  
Forskning (SFF) - IT Fornebu.

Riitta Hellman, interimstyre-  
medlem.

Mathematical Geology.

Lars Holden, assisterende  
redaktør.

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

Lars Holden, medlem.

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

Lars Holden, medlem.

Styret for NOBIM - Norsk for-  
ening for bildebehandling og  
mønsterkjennelse.  
Marit Holden, kasserer.

Styret for NORSIGD - Norsk  
samarbeid innen grafisk data-  
behandling.

Wolfgang Leister, fagansvarlig.

Styringsgruppe GI 4.1.4, Anima-  
tion und graphische simulation,  
Gesellschaft für Informatik.

Wolfgang Leister, medlem.

Programkomitéen 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 Pro-  
gram's (IHP) Northern Research  
Basins' (NRB) Task Force on Re-  
mote Sensing in Northern  
Hydrology

Rune Solberg, medlem.

Styringskomitéen for EU-  
programmet: Promoting the  
Information Society in Europe.  
Ivar Solheim, norsk representant.

Styret for IKT-Norge, IKT-næring-  
ens interesseorganisasjon  
Hrafnhildur Sveinsdóttir,  
vararepresentant.

Den nasjonale forskningsetiske  
komité for naturvitenskap og  
teknologi.

André Teigland, medlem.

INFOCOM, EU-kommisjonens  
programkomité for Norsk  
Info2000.

Guri Verne, norsk delegat.

## **Oppdragsgivere**

- Arbeids- og administrasjonsdepartementet
- COT Datalogisk institutt
- Dagbladet
- Data Respons AS
- Den norske Bank ASA
- Det norske meteorologiske institutt
- DNV Software
- Elkem Technology Service
- European Commission
- Fiskeridepartementet
- Fiskeriforskning
- Frisch Centre
- Gjensidige Skadeforsikring
- Havforskningsinstituttet i Bergen
- IFGM Institutt for Grafiske Medier
- InterMedium AS
- Multimedia Capital AS
- Nærings- og handelsdepartementet
- Norges forskningsråd
- Norsk EDIPRO
- Norsk Gallup Institutt AS
- Norsk Hydro ASA
- Norsk Hydro Energi Ltd UK
- Norsk Rikstoto
- Norsk Tipping AS
- Norges Turistråd
- NORUT-IT
- Opplysningsfilm
- Posten SDS AS
- Quadriga
- ROXAR
- SAGA
- Siemens AS
- Skattedirektoratet
- Statens informasjonstjeneste
- STATOIL
- Statskonsult
- Statskraft SF
- Stiftelsen eforum.no
- TBL ITF
- Telenor Nextel AS
- The Taylor Trust
- TV2
- UNINETT AS
- Universitetet i Oslo
- Vegdirektoratet



***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>