

**NORSAR**

**Årsmelding  
Annual Report  
2008**

# THE NORSAR FOUNDATION

## **NORSAR is an independent foundation established with the following objectives:**

- To conduct research and development in the areas of geophysics and geophysical software.
- To promote the application of research results for the benefit of the Norwegian society and Norwegian industry.
- To establish and further develop the professional competence of its staff within its areas of activity,
- To act as a Norwegian national resource center for verifying compliance with the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty (CTBT).

## **NORSAR's research activities are focused on three main areas:**

1. Development of methods and processing systems for seismic monitoring and verification of compliance with the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty.
2. Basic seismological research associated with the recording of small and large earthquakes as well as assessing earthquake hazard .
3. Developing methods and software for seismic modelling of geological structures.

■ NORSAR is an internationally recognized research institution in seismology, and provides advanced, innovative products and services to its customers both in the public and private sectors.

■ Seismic modelling methods developed by NORSAR provide value-added services to oil companies, seismic contractors and consultant companies.

■ "Seismology for society" is an appropriate designation of NORSAR's activities in seismological R&D, which are supported through national as well as international organizations, and which focus on global, regional and local safety and security issues.

■ The Annual Report of the NORSAR Foundation gives an overview of activities that have generated interest among our customers, cooperative partners and governmental agencies. Besides containing basic information about NORSAR, it also highlights some selected research activities in 2008. The Annual Report describes the organization of NORSAR, presents the report from the Board of Directors for 2008 and also includes a report on the financial status of the foundation. Furthermore, a list is provided of scientific publications as well as professional presentations in 2007 by the NORSAR staff.

# STIFTELSEN NORSAR

**NORSAR er en uavhengig, idéell og samfunnsnyttig forskningsstiftelse som har som formål å:**

- Utføre forskning og utvikling innen geofysiske og datatekniske fagområder.
- Arbeide for anvendelse av denne forskningens resultater i praksis til fremme av norsk nærings- og samfunnsliv.
- Bidra til opparbeidelse og utvikling av kompetanse og utdanning av fagpersonell innen stiftelsens fagområder.
- Fungere som nasjonalt kompetanse- og driftssenter knyttet til den internasjonale avtalen om forbud mot kjernefysiske prøvesprengninger, Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty (CTBT).

**Forskningen ved NORSAR omfatter i hovedsak:**

1. Utvikling av metoder og systemer for seismisk overvåkning og verifikasjon av etterlevelse av prøvestansavtalen,.
2. Grunnleggende seismologisk forskning knyttet til registrering av små og store jordskjelv og risiko ved jordskjelv.
3. Utvikling av metoder og software for seismisk modellering og avbildning av geologiske strukturer.

■ NORSAR er en internasjonalt ledende aktør innen forskning og utvikling av innovative, seismiske løsninger for kunder både i offentlig og privat sektor.

■ NORSARs metoder for seismisk modellering bidrar i verdiskapningen hos oljeselskap, seismiske kontraktører og konsulentselskap.

■ "Seismologi for samfunnet" er betegnende for virksomheten i NORSARs seismologiske FoU, som støttes av både nasjonale og internasjonale offentlige organer med fokus på global, regional og lokal samfunnsikkerhet.

■ Årsmeldingen for Stiftelsen NORSAR gir en oversikt over forhold som ofte blir etterspurt av oppdragsgivere, samarbeidspartnere og offentlige institusjoner. Den inneholder en del sentrale opplysninger fra virksomheten samt noen utvalgte eksempler fra NORSARs forskning og faglige aktiviteter i 2008. Årsmeldingen beskriver også organiseringen, den viser årsberetningen og det økonomiske resultatet for 2008, og den lister opp årets publikasjoner, foredrag og posters der forskere fra NORSAR har gitt sine bidrag.

# The Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty

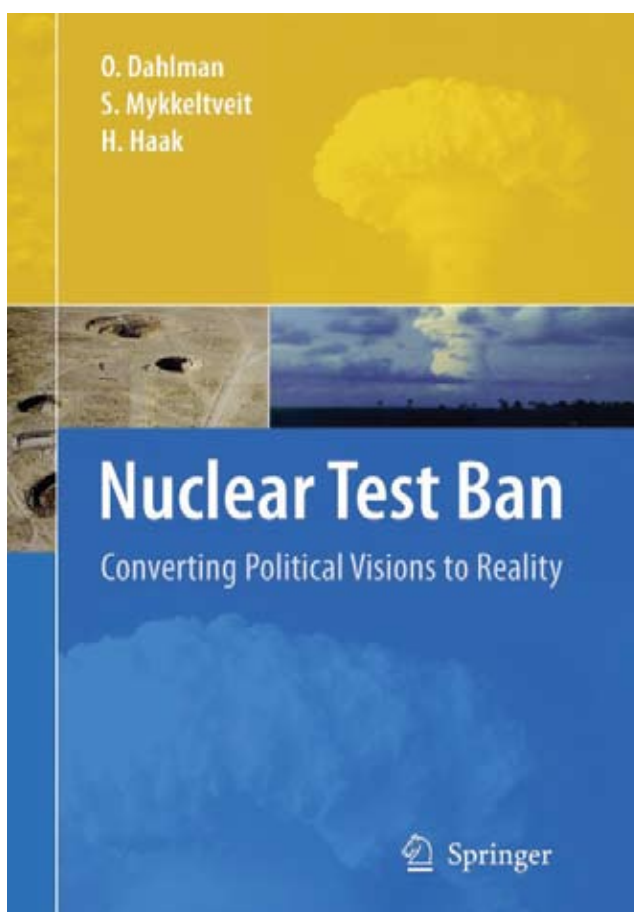
■ The Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty (CTBT), which was approved by the United Nations in 1996, has not yet entered into force since some key countries, including the United States, have not ratified the treaty. After the US election in 2008, there is now renewed optimism in this connection, since the new US administration gives high priority to such ratification. NORSAR has for many years been actively involved in the technical work connected to treaty verification, e.g. through central roles in the work of the Group of Scientific Experts in Geneva during 1976-1996 and since 1996 in the CTBT Preparatory Commission (PrepCom) in Vienna.

■ An important contribution toward increasing the political understanding of important issues related to the treaty is a book entitled 'Nuclear Test Ban - Converting Political Visions to Reality' recently published by Springer (Fig. 1). The book has three authors, all of whom have been intimately involved with work relating to the treaty for more than 30 years. One of the authors is Svein Mykkeltveit, program coordinator at NORSAR, and the other two authors are Ola Dahlman (Sweden) and Hein Haak (the Netherlands).

■ The book describes the efforts over more than 50 years to negotiate, and thereafter work for entry into force of, such a treaty. The main part of the book is devoted to the efforts over the last 12 years by the Preparatory Commission to implement, in a political environment, the most extensive verification regime ever created (Fig. 2).

**Fig. 1. Bildet viser boka om CTBT nylig utgitt av Springer. Kontrollordninger for CTBT har stått sentralt i NORSARs forskning i 40 år, og boka reflekterer derfor også utviklingen ved NORSAR gjennom disse årene.**

*Fig. 1. The picture shows the book on the CTBT, recently published by Springer. Verification of compliance with a CTBT has been a central topic in NORSAR's research for 40 years, hence this book also reflects NORSAR's developments over these years.*



# Prøvestansavtalen

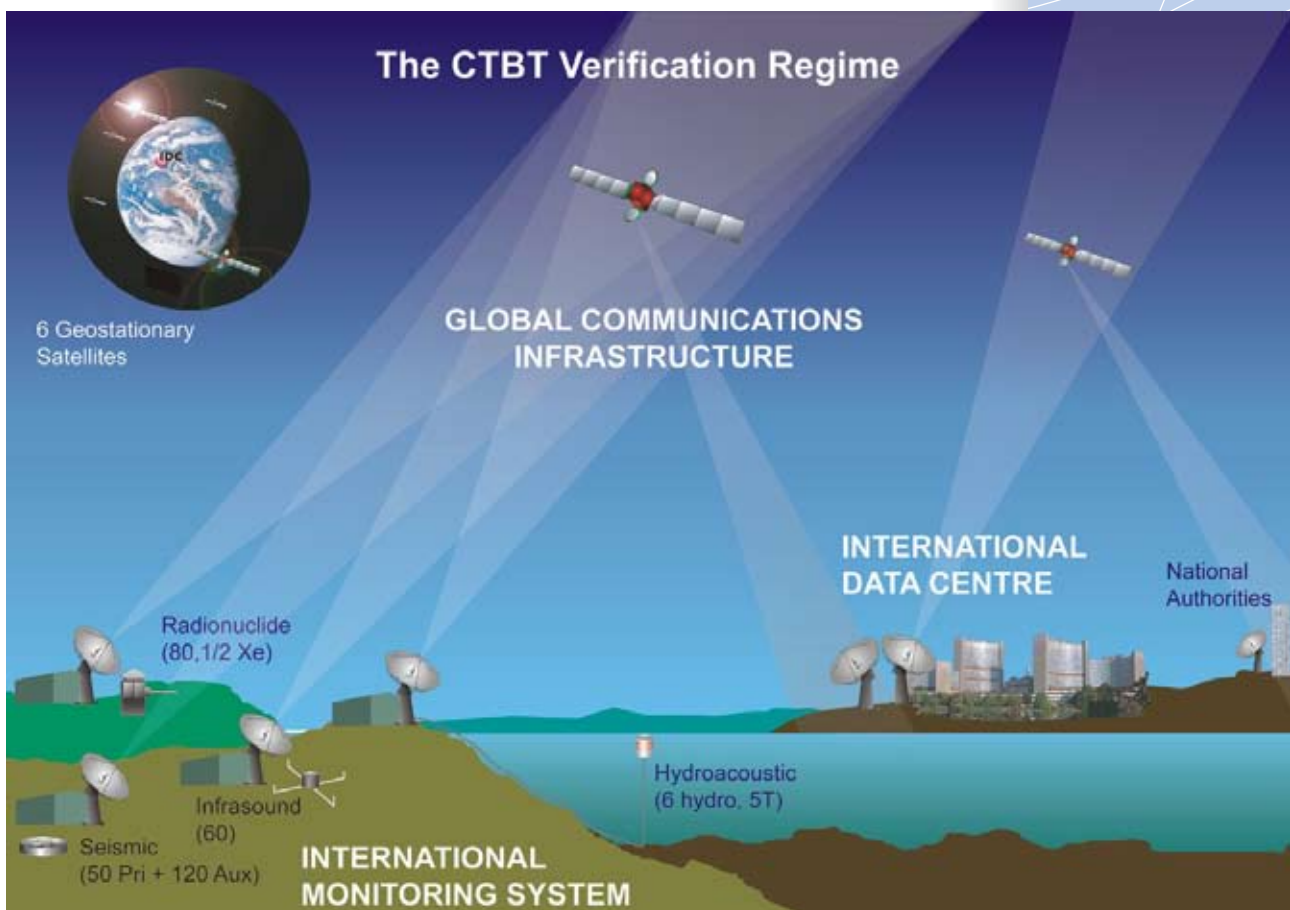
■ Den fullstendige kjernefysiske prøvestansavtalen (CTBT) ble vedtatt av FN i 1996, men er ennå ikke trådt i kraft, ettersom en del nøkkelland, blant dem USA, ikke har ratifisert avtalen. Etter det amerikanske valget i 2008, er det nå oppstått fornyet optimisme i denne forbindelse, i og med at den nye amerikanske administrasjonen gir høy prioritet til slik ratifikasjon. NORSAR har i alle år hatt et betydelig engasjement i det tekniske arbeid knyttet til verifikasjon av avtalen, blant annet gjennom sentrale bidrag til arbeidet gjennom 20 år (1976-1996) i Nedrustningskonferansens seismologiske ekspertgruppe i Geneve, og siden 1996 i Prøvestansavtalens Forberedende Kommisjon (PrepCom) i Wien.

■ Et viktig bidrag til å øke den politiske forståelse for bakgrunnen og viktigheten av avtalen er en ny bok utgitt på Springer med tittelen 'Nuclear Test Ban - Converting Political Visions to Reality' (Fig. 1). Boka har tre forfattere, som alle har vært sterkt knyttet til og involvert i dette arbeidet for prøvestans i flere tiår. En av forfatterne, Svein Mykkeltveit, er programkoordinator ved NORSAR; de to andre forfatterne er Ola Dahlman fra Sverige og Hein Haak fra Nederland.

■ Boka beskriver anstrengelsene over en periode på mer enn 50 år med forhandlinger og deretter arbeid for ikrafttreden av Prøvestansavtalen. Den største delen av boka er viet en omtale av arbeidet i de siste 12 år i regi av PrepCom for å etablere det mest omfattende verifikasjonsregimet verden noen gang har sett (Fig.2).

**Fig. 2. Skjematisk framstilling av overvåkingssystemet for Prøvestansavtalen.**

*Fig. 2. Schematic view of the monitoring component of the CTBT verification regime.*



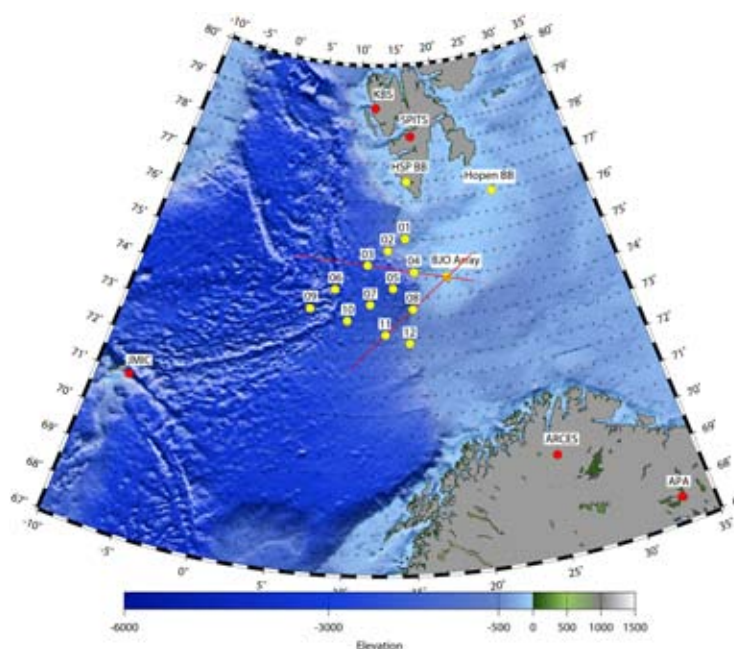
# The International Polar Year (2007-2008)

■ Many scientific disciplines, also within geosciences, show only limited knowledge of the polar areas. The International Polar Year (2007-2008) has given NORSAR, together with Norwegian, German and Polish partners, an opportunity to increase the amount of knowledge through a joint cooperative project. With NORSAR as the lead institution, the partners completed during 2008 the field installation component of a project aimed at studying the geodynamic properties of the area surrounding the continental margin between Bear Island and the North Atlantic Ridge. An instrument deployment program, comprising two on-shore seismic stations in Hornsund (Spitsbergen) and on the island of Hopen, together with twelve ocean bottom seismometers deployed west of Bear Island, have enabled the collection of seismic data for about one year for further analysis and research (Fig. 3). In addition, a small seismic array was installed on the Bear Island with continuous data recording. Furthermore, during the summer of 2008, we carried out seismic recording across two profiles, crossing Bear Island and the continental margin in western and southwestern directions, respectively. Airguns were used as the energy source for these profiles.

■ The objective of the project is to improve the understanding of the crustal structure in and around Bear Island, as well as mapping the stress fields and their sources along the continental margin in the Barents Sea. Earthquake studies is an important source for calculating tectonic stress, and the project has benefitted from recordings of the largest earthquake in northern Europe in recent times, with a size of 6.2 on the Richter scale. This earthquake occurred on 21 February 2008 in the Storfjorden area west of Spitsbergen. Following the main shock, several hundred aftershocks were recorded (Fig. 4), and these recordings will contribute to a detailed analysis of this unusual event. Data from the project are currently being analyzed by scientists, and the results will be published in the near future at international geoscience conferences as well as in international scientific journals.

**Fig. 3. Feltstasjoner på land (grønt) og på havbunnen (rødt), utplassert under NORSARs prosjekt i tilknytning til det internasjonale polaråret (2007-2008). De røde linjene i vestlig og sydvestlig retning, som krysser Bjørnøya og kontinentalmarginen, representerer seismiske profiler.**

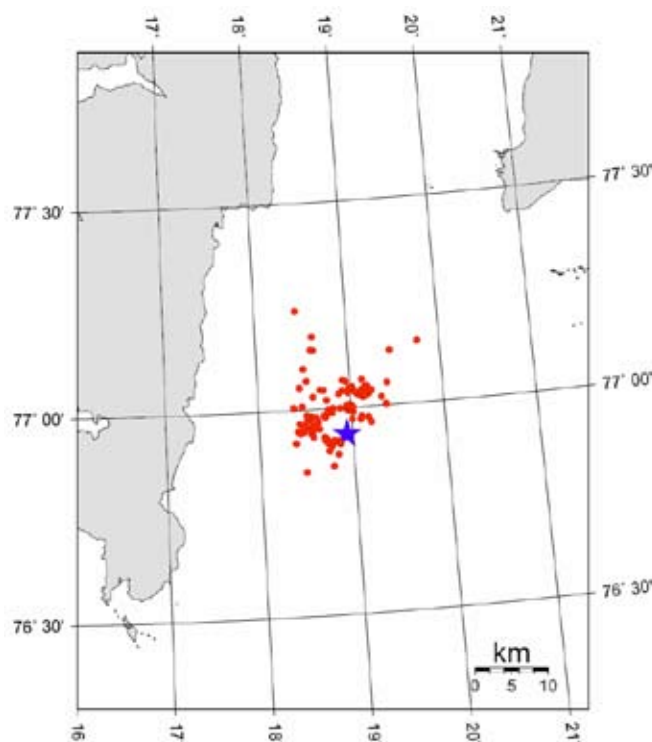
*Fig. 3. Field stations onshore (green) and on the ocean bottom (red), deployed during NORSAR's project in connection with the International Polar Year (2007-2008). The red lines in western and southwestern directions, crossing Bear Island and the continental margin, represent seismic profiles as discussed in the text.*



# Det internasjonale polaråret (2007-2008)

■ Mange fagområder, også innen geofagene, kan bare vise til relativt beskjeden kunnskap om nord-områdene. Det internasjonale polaråret (2007-2008) har gitt NORSAR, sammen med norske, tyske og polske partnere, anledning til å styrke kunnskapstilfanget gjennom samarbeid i et felles forskningsprosjekt. Med NORSAR som prosjektleder, avsluttet partnerne i 2008 feltdelen av et prosjekt for å studere geodynamiske egenskaper omkring kontinentalmarginen mellom Bjørnøya og den Nord-Atlantiske midthavsryggen. Et instrumentprogram, bestående av landstasjoner i Hornsund (Vest Spitsbergen) og på Hopen samt 12 havbunnsseismometre utplassert vest for Bjørnøya, har muliggjort innsamling av seismiske data i ca. et år for videre analyse og forskning (Fig.3). På Bjørnøya ble det i tillegg installert et antall landbaserte seismometre med kontinuerlig dataregistrering. Videre ble det sommeren 2008 utført seismiske målinger med bruk av luftkanoner som energikilde langs to profiler som krysser Bjørnøya og kontinentalmarginen i henholdsvis vestlig og syd-vestlig retning.

■ Målsettingen i prosjektet er å øke forståelsen av jordskorpens struktur i og omkring Bjørnøya, samt spenningsforholdene og kildene til spenninger i jordskorpen langs kontinentalmarginen i Barentshavet. Studier av jordskjelv er en viktig kilde til beregning av spenninger i jordskorpen, og projektet har i denne forbindelse hatt stor nytte av registreringer fra det største jordskjelvet i Nord-Europa i historisk tid, med styrke 6.2 på Richters skala. Dette jordskjelvet fant sted i Storfjorden øst for Vest-Spitsbergen den 21. februar 2008. I etterkant av hovedskjelvet er det registrert flere hundre etterskjelv (Fig. 4) som vil bidra til en detaljert analyse av dette uvanlig sterke jordskjelvet. Data fra prosjektet analyseres nå av forskere hos partnerne og resultatene vil bli publisert ved internasjonale geovitenskapelige konferanser og i internasjonale fagtidsskrifter i nær fremtid.



**Fig. 4. Lokalisering (blå stjerne) av det kraftige jordskjelvet med styrke 6.2 på Richters skala 21. februar 2008. Jordskjelvet ble fulgt av flere hundre etterskjelv (markert med rødt) i de nærmeste månedene etter hovedskjelvet.**

*Fig. 4. The blue star shows the location of the large earthquake (magnitude 6.2) that occurred on 21 February 2008. The earthquake was followed by hundreds of aftershocks (red) during the next several months following the main shock.*

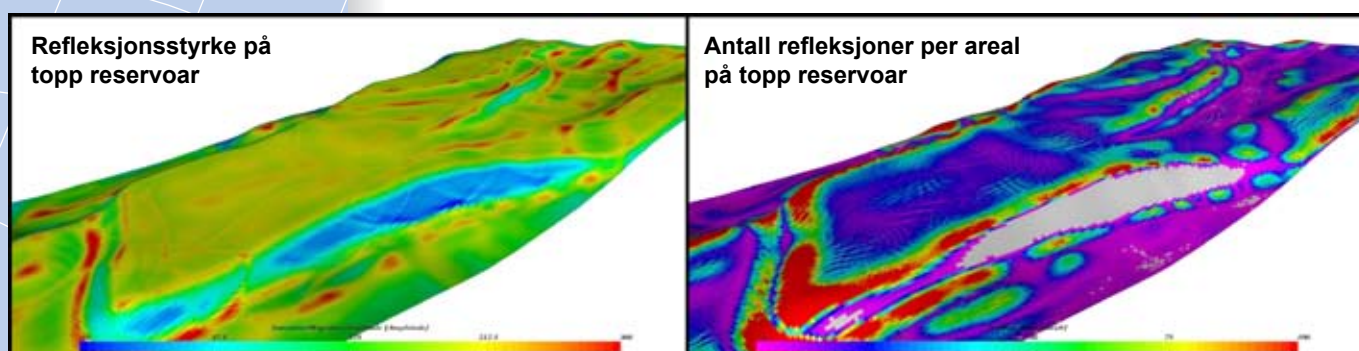
# Increased extraction of oil and gas

■ The objective of 4D (four dimension) seismic data analysis is to map changes in the pressure and fluid distribution in oil reservoirs during production. The fourth dimension is time, and the measured quantity is the change in the seismic image as a function of time. Seismic modelling can be used for interpreting the seismic image as well as changes in the image. NORSAR's seismic modelling package SeisRoX includes effects in the seismic image caused by the complexity of the geophysical structures overlying the reservoir (geophysical and geometrical properties) as well as effects of the survey geometry, and therefore represents a complete and consistent simulation of the seismic imaging. In contrast, traditional modelling ignores the survey characteristics, overburden effects and the reservoir geometry. Fig. 5 shows how produced oil is mapped seismically in a profile at the Norne field.

■ Before carrying out a 4D analysis, it may be useful to investigate the quality of the seismic imaging by mapping the strength of the reflection from the top layer or mapping the number of reflections per areal unit. Such maps (as well as corresponding maps for other parameter selections) can be generated using NORSAR-3D. Examples of such maps are shown in Fig. 6, which are also taken from the Norne field outside mid-Norway.

**Fig. 5. 4D-modellering med SeisRoX for reservoarsonen i Norne-feltet utenfor Midt-Norge.**

*Fig. 5. 4D-modelling using SeisRoX for the reservoir zone in the Norne-field outside mid-Norway. The left figure shows the change in oil saturation and the right figure shows the change in the seismic image.*





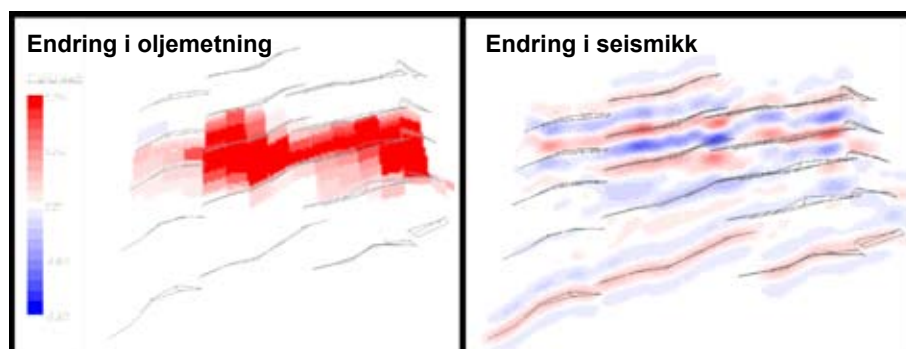
# Økt utvinning av olje og gass

■ Kartlegging av endringer i trykk- og væskefordeling i oljereservoarer under produksjon er målet for 4D seismiske analyser, der den fjerde dimensjonen er tid, og det som måles er endringen i den seismiske avbildningen over tid. Seismisk modellering kan benyttes ved tolkingen av det seismiske bildet og endringer i det seismiske bildet. NORSARs seismiske modelleringspakke SeisRoX inkluderer effekter i det seismiske bildet fra kompleksiteten i de geologiske lagene over reservoaret (geofysiske og geometriske egenskaper) så vel som den datainnsamlingsgeometri som blir benyttet, og representerer derfor en komplett og konsistent simulering av avbildningen. Ved tradisjonell modellering ser man bort fra innsamlingsgeometri, de geologiske forhold i lagene over reservoaret og geometrien i reservoaret. I Fig. 5 vises hvordan produsert olje avbildes seismisk i et profil på Norne-feltet.

■ Før 4D analysen blir utført, kan det være hensiktsmessig å undersøke den seismiske avbildningens egenskaper (godhet) ved å lage kart over refleksjonsstyrken fra toppflaten, eller kart over antallet refleksjoner pr arealenhet. Ved bruk av NORSAR-3D seismisk modellering kan slike kart (så vel som for andre parametervalg) framstilles. Eksempler på slike kart er vist i Fig. 6, også hentet fra Norne-feltet utenfor Midt-Norge.

**Fig. 6. Belysningskart for reservoarsonen i NORNE-feltet utenfor Midt-Norge framstilt med NORSAR-3D modellering.**

*Fig. 6. Illumination map of the reservoir zone in the NORNE-field outside mid-Norway, generated by NORSAR-3D modelling. The left image shows the strength of the reflection from the top layer and the right image shows the number of reflections per areal unit.*



# Trondheim Harbor

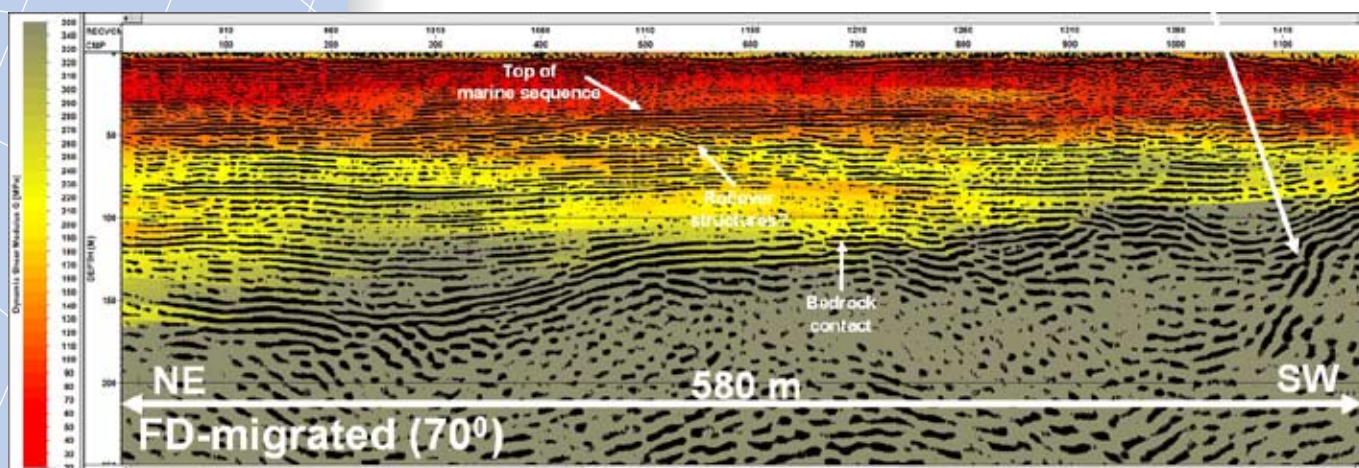
■ The stability of the sediments in the Nidelv delta in Trondheim harbor is important for further development of the area. While seismic data with high resolution and quality can be easily obtained outside the harbor area, it is a considerable challenge to collect similar data in the harbor itself and, in particular, in the built-up, paved, areas on land.

■ During the summer of 2008, NGU (Norway) and GGA (Germany) carried out a project for S-wave measurements, in cooperation with NORSAR and the Norwegian University of Science and Technology (NTNU). The project was conducted within the framework of the International Centre for Geohazards (ICG), and was partly sponsored by StatoilHydro. The harbor area was closed off during the measurements, which took place during a two-week period, at nighttime in order to benefit from low background noise. The energy source was an S-wave generator mounted on a vehicle (Fig. 7).

■ The project proved to be very successful (Fig. 8) and it turned out to be possible to map the layers in the sediments down to the base rock with an accuracy of approximately 1 metre vertically. The high quality of the S-wave reflections enabled an indirect estimate to be made of the S-velocities down to the basement rock. This could at a later stage contribute towards establishing a stability model for the harbour area by combining this information with additional parameters to be obtained by planned geotechnical drilling and sounding.

**Fig 7. S-bølger ble generert med en spesialkonstruert, mekanisk energikilde montert på et kjøretøy. (Bildet er gjengitt med tillatelse fra GGA).**

*Fig 7. S-waves were generated using a specially constructed mechanical energy source mounted on a vehicle (picture courtesy of GGA).*



# Trondheim Havn

■ Stabiliteten i avsetningene i Nidelv-deltaet i Trondheim havn er et tema for videre utbygging i området. Seismiske data av høy oppløsning og kvalitet er lett oppnåelig i sjøen utenfor havneområdet, men det er en stor utfordring å innhente tilsvarende data i selve havna og spesielt i de bebygde, asfalterte områdene på land.

■ NGU og GGA instituttet i Tyskland gjennomførte et prosjekt for S-bølge målinger sommeren 2008, i samarbeid med NORSAR og NTNU, innen rammen av partnerskapet International Centre for Geohazards (ICG). Prosjektet ble delvis sponset av StatoilHydro. Havneområdet ble avsperrert under målingene, som foregikk i 2 uker, på nattestid for å dra fordel av lavt støynivå, og der det ble benyttet en S-bølgekilde montert på et kjøretøy (Fig. 7).

■ Prosjektet viste seg å bli svært vellykket (Fig. 8) og det var mulig å avbilde lagdelingen i avsetningene ned til fast fjell med en nøyaktighet på ca 1m vertikalt. S-bølge refleksjonene ble så gode at S-hastigheter indirekte kan beregnes ned til fjellgrunnen og dermed bidra til etableringen av en stabilitetsmodell for havneområdet ved senere integrasjon med parametre fra geotekniske borer og sonderinger (under planlegging).

**Fig. 8. Seismisk avbildning med S-bølger for et profil langs en av kaiene i Trondheim havn (Pir 1). (Bildet er gjengitt med tillatelse fra GGA).**

*Fig. 8. Seismic imaging using S-waves for a profile along one of the piers in Trondheim harbor (Pir 1). (Picture courtesy of GGA).*



# Organisasjon

## Organization

Program 1:

### **Nasjonalt Datasenter**

*National Data Center (NDC)*

Jan Fyen - Programleder  
Ulf Baadshaug  
Paul W. Larsen  
Kjell Arne Løken  
Berit Paulsen  
Michael Roth

Program 2:

### **Seismologi og prøvestans- kontroll**

*Array Seismology and Monitoring  
Research*

Tormod Kværna - Programleder  
Steven John Gibbons  
Svein Mykkeltveit  
Myrto Pirl  
Frode Ringdal  
Johannes Schweitzer

Program 3:

### **Jordskjelv og miljø**

*Earthquakes and the Environment*

Conrad Lindholm - Programleder  
Jan Inge Faleide (permisjon)  
Hom Nath Gharti  
Jürg Hauser  
Daniela Kühn  
Dominik Lang  
Volker Oye

Program 4:

### **FoU Seismisk modellering**

*Seismic Modelling Research*

Håvar Gjølystdal - Programleder  
Einar Iversen  
Tina Kaschwich  
Isabelle Lecomte

Program 5:

### **SW Produktutvikling**

*Software Product Development*

Arve E Mjelva - Programleder  
Håkan Bolin  
Kamran Iranpour  
Håvard Iversen  
Lars W. Lind  
Stein Inge Moen  
Andreas Paulsen  
Ludovic Pochon-Guerin  
Ketil Åstebøl

Program 6:

### **Anvendt seismisk modellering**

*Applied Seismic Modelling*

Åsmund Drottning - Programleder  
Endre Vange Bergfjord  
Tor Arne Johansen  
Tommy Rasmussen  
Lars Zühlsdorff

### **Administrasjonsenhet**

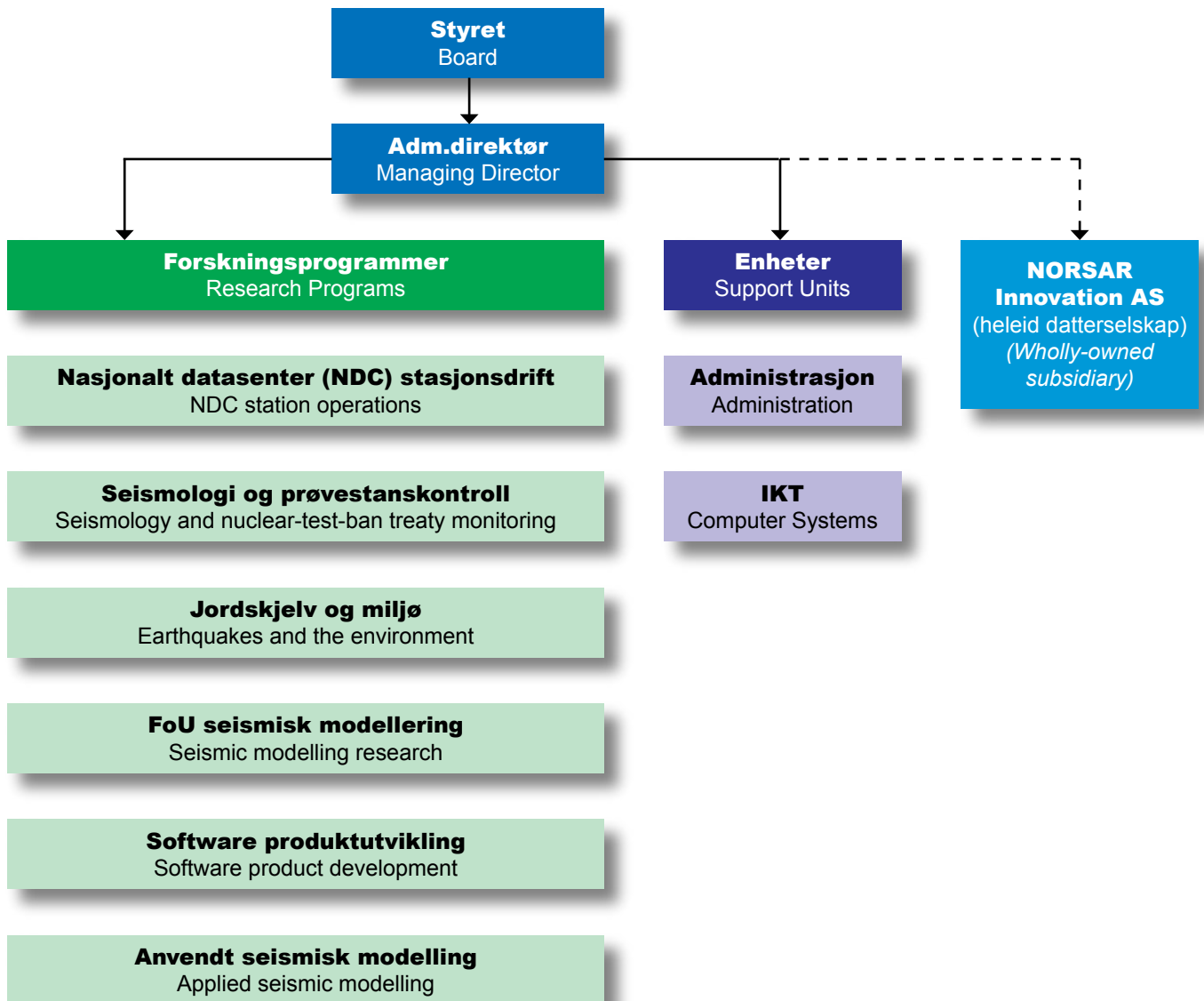
*Administration*

Anders Dahle - Adm. direktør  
Gunn Berget  
Rune Lindvik  
Winnie Lindvik  
Linda Loughran  
Mette Berg Sandvold  
Turid Schøyen

### **IKT enhet**

*Computer Systems*

Nils Schøyen - Leder IKT enhet  
Vidar Døhli  
Frode Johansen



# Annual Report 2008

- NORSAR is an independent foundation established for the purpose of conducting research and development in the areas of geophysics and geophysical software, and to act as a national resource center for verifying compliance with the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty (CTBT).
- NORSAR is one of the group of 14 technical-industrial research institutions which receive government support through the Research Council of Norway.
- NORSAR's activities are organized within six research programs, together with an administrative section and an IT-department. NORSAR Innovation AS, a fully owned subsidiary of the NORSAR Foundation, has been established to carry out the commercial activities in connection with marketing and sales of NORSAR software and services.
- NORSAR has its headquarters at Kjeller, with a branch office for seismic modelling located in Bergen. NORSAR's field installations are situated in Hedmark (southern Norway), Finnmark (northern Norway) and on the islands of Spitsbergen and Jan Mayen. A field maintenance section is located at Hamar.

## Economy

- NORSAR's gross revenues during 2008 were 59.3 MNOK (53.5 MNOK in 2007). The operating profit was 0.99 MNOK (1.42 in 2007). Including financial transactions, which provided a profit of 1.20 MNOK (0.44 in 2007), the overall profit in 2008 was 2.20 MNOK, (1.86 in 2007).
- NORSAR's operating profit corresponds to 1.7% of the total revenues for 2008 (2.6% in 2007) and NORSAR's capital assets at the end of the year comprised 57.6% of total assets (61.1% in 2007). For comparison, the Norwegian Ministry of Trade and Industry has established target guidelines for the research institutions corresponding to an operating profit of 3% of total revenues and capital assets of 30% of total assets.
- NORSAR is exposed to financial risk through fluctuations in exchange rates. The risk is sought mitigated through contract clauses allowing for rate adjustments where possible, and otherwise through forward contracts with the bank for about 50% of the total volume of foreign currency. NORSAR has low debt, and is therefore mainly exposed to fluctuations in interest rates only for its liquid assets.
- Traditionally, NORSAR has had very few losses due to non-paying customers. The gross credit risk (receivable from debtors) by 31 December 2008 was 16.14 mill NOK (9.27 in 2007).
- The liquidity is satisfactory, and consequently no decision has been made to change the liquidity risk. One bond to Statnett in the amount of 1.5 MNOK was redeemed at rate 99.26 in the fall of 2008. No transactions of stocks or bonds beyond this have been carried out.
- The Board considers the annual report to present an accurate view of the NORSAR Foundation's assets and obligations, financial situation and operating profit.

# Årsberetning 2008

■ Stiftelsen NORSARs formål er å drive forskning og utvikling innen geofysiske og datatekniske fagområder, samt å fungere som nasjonalt kompetanse- og driftssenter knyttet til avtalen om forbud mot kjernefysiske prøvesprengninger.

■ NORSAR er ett av til sammen 14 teknisk-industrielle forskningsinstitutter som mottar statlig støtte til sin forskning gjennom Norges forskningsråd.

Virksomheten er organisert i seks forskningsprogrammer, en enhet for administrasjon og en enhet for IKT. Kommersiell virksomhet med utspring i NORSARs forskning og utvikling ivaretas av det heleide datterselskapet NORSAR Innovation AS.

■ NORSARs hovedkontor ligger i Instituttveien 25, 2007 Kjeller, Skedsmo kommune. Et av forskningsprogrammene er lokalisert i Thormøhlensgate 49, Bergen. Feltnanleggene ligger i Hedmark, i Finnmark, på Svalbard og Jan Mayen. Et vedlikeholdssenter for feltnanleggene er lokalisert i Ajerhagan 98, Hamar.

## Økonomi

■ Driftsinntektene beløp seg i 2008 til 59.3 mill kroner (53.5 mill kroner i 2007). Driftsresultatet ble 0.99 mill kroner (1.42). Finanspostene summerer seg til 1.20 mill kroner (0.44), og totalresultatet ble 2.20 mill kroner (1.86).

■ Driftsresultatet tilsvarer en resultatgrad på 1.7 % (2.6) av driftsinntektene, og egenkapitalen beløper seg til 57.6 % (61.1) av totalkapitalen. Nærings- og handelsdepartementets målsetting for instituttsektoren er til sammenligning hhv 3% for resultatgraden og 30% for egenkapitalandelen.

■ Stiftelsen er eksponert for finansiell markedsrisiko ved endring i valutakurser. Risikoen søkes redusert ved oppdragsavtaler med justering for valutaendringer der det er oppnåelig og terminavtaler for om lag 50% av valutainntektene. Stiftelsen har lav gjeldsgrad, og er hovedsakelig eksponert for endringer i rentenivået på innskuddsmidler.

■ Historisk sett har det vært få tap på fordringer mot Stiftelsens kunder. Brutto kredittrisiko for kundefordringer pr 31.12.08 utgjør kr 16.14 mill (9.27).

■ Stiftelsens likviditet er tilfredsstillende, og det er ikke besluttet å innføre tiltak som endrer likviditetsrisikoen. En obligasjon på 1.5 mill kroner i Statnett ble innløst til kurs 99.26 høsten 2008. Obligasjoner ut over dette er ikke vurdert reforhandlet eller innløst.

■ Styret anser årsregnskapet å gi et rettviseende bilde av Stiftelsen NORSARs eiendeler og gjeld, finansielle stilling og resultat.

## Perspectives

■ NORSAR was established as a project in 1968, and in connection with the 40th anniversary in 2008, the NORSAR history was summarized in a separate booklet.

■ NORSAR has a broad operational approach to the market. With a blend of public and private clients both nationally and internationally, the institute is affected by the political development as well as the development of the society and the market. It is reasonable to believe that the worldwide financial crisis that emerged during the second half of 2008, coinciding with a strong decrease of the oil price, will also affect NORSAR. Reduced demand may be expected, especially in the sections providing services and selling to the private sector. For NORSAR and its subsidiary NORSAR Innovation the main concern is the oil industry. This industry's support to research projects may decline and the subsidiary's turnover of software and thereby its ability to finance research projects in the mother organization may be weakened. A certain caution should therefore be reflected in project proposals, budgets and expectation of results.

■ The US presidential election in the fall of 2008 may have important implications for NORSAR's future. With the new administration in place in Washington, which considers ratification of the CTBT as a stated objective, the CTBT organization in Vienna sees improved possibilities for entry into force of the treaty. This will place NORSAR in a real, operative phase with stronger demands on operational stability of field stations and data transmission, and high quality in the analysis and interpretation of the data collected. Transfer of the competence acquired during 40 years of operation to new employees may be one of the main challenges for NORSAR.

■ Research concerning environmentally friendly, sustainable energy is increasingly relevant from a political and societal point of view. There is a clear growth in the public resources available for this kind of research, and NORSAR is considering the possibility of using its existing competence within microseismic monitoring and seismic reservoir simulation in the exploitation of geothermal energy. A broadening of the internal geoscientific knowledge within this topic may be considered.

■ NORSAR is participating in a Norwegian consortium for deep geothermal energy, joining nearly 20 institutions comprising universities, research institutes and the industry. Storage of CO<sub>2</sub> in geological structures is another bordering topic where NORSAR's competence within reservoir simulation and microseismic is interesting. In 2008, the Research Council of Norway awarded NORSAR a 4-year competence project which will form the basis for an even stronger activity in reservoir simulation and microseismic monitoring.

■ The Board considers the prospects of NORSAR to be promising, and notes that the foundation is in a good financial position. In accordance with requirements in the Norwegian accounting legislation, the Board confirms that the annual accounts have properly taken into consideration the continued operation of the foundation.



## Framtidsutsikter

■ NORSAR ble startet som et prosjekt i 1968, og i anledning 40-års markering i 2008, ble NORSARs historie oppsummert i et eget jubileumsskrift.

■ NORSAR har en bred tilnærming til markedene for sin virksomhet. Med en blanding av offentlige og private oppdragsgivere både nasjonalt og internasjonalt, er instituttet påvirket av den politiske, så vel som den samfunnsmessige og markedsmessige utviklingen. Det er grunn til å regne med at den verdensomspennende, finansielle krisen som oppsto i andre halvdel av 2008, samtidig med et sterkt fall i oljeprisen, vil få betydning også for NORSAR. Redusert etterspørsel kan forventes, spesielt i den delen av virksomheten som arbeider for og selger til det private marked. For NORSAR og datterselskapet NORSAR Innovation AS dreier dette seg i hovedsak om oljeindustrien. Oljeindustriens støtte til forskningsprosjekter vil bli mindre og markedet for datterselskapets omsetning av software, og dermed økonomisk evne til å kjøpe forskningsoppdrag fra morselskapet, kan komme til å bli svekket. En viss nøkternhet mht muligheter bør derfor gjenspeiles i prosjektforslag, budsjetter og resultatforventninger.

■ Presidentvalget i USA høsten 2008 kan komme til å bli en enkelthendelse som vil få stor betydning for NORSARs framtid. Med en ny administrasjon på plass i Washington, som har ratifisering av prøvestansavtalen som er uttalt mål, er det optimisme i CTBTs organer i Wien og forbedret utsikt til en ikrafttredelse av avtalen. Det vil i så fall medføre at NORSAR kan komme i en reell, operativ fase med strengere krav til driftsmessig stabilitet av feltanlegg og dataoverføring, samt høy kvalitet i analyse og tolking av innsamlede data. Videreføring og overføring av den kompetansen som er opparbeidet gjennom 40 års virksomhet, til nye medarbeidere, blir en av hovedutfordringene for NORSAR.

■ Forskning og utvikling vedrørende miljøvennlig, fornybar energi er i stigende grad politisk- og samfunnsmessig aktuelt. Det er en klar økning i de offentlige ressurser som stilles til rådighet for slik forskning og NORSAR tar i denne sammenhengen sikte på å se på muligheten for å benytte sin eksisterende kompetanse innen mikroseismisk monitorering og reservoarsimulering ved utvinning av geotermisk energi. Det kan bli aktuelt å øke instituttets geografiske bredde innen dette temaet. NORSAR deltar i et norsk konsortium for dyp geotermisk energi der nærmere 20 institusjoner, omfattende universiteter, forskningsinstitutter, næringsliv og industri er med. Lagring av CO<sub>2</sub> i geologiske strukturer er et annet, tilgrensende tema der NORSARs kompetanse innen reservoarsimulering og mikroseismikk er interessant. I 2008 fikk NORSAR tildelt et 4-årig kompetanseprosjekt med brukermedvirkning (KMB) fra Norges forskningsråd. Dette prosjektet vil danne et godt grunnlag for en enda sterkere satsing på reservoarsimulering og mikroseismisk monitorering.

■ Styret vurderer samlet sett framtidsutsiktene som tilfredsstillende, og stiftelsen er i en god økonomisk stilling. Forutsetningen om fortsatt drift er lagt til grunn ved avleggelsen av årsregnskapet.

## Personnel and working environment

■ By the end of 2008, NORSAR had 47 employees, two of whom were working at the field maintenance center at Hamar and four at the branch office in Bergen. A total of 44.6 man-years of work were conducted during 2008.

■ NORSAR is an equal opportunity employer. The foundation has established working conditions that provide equal opportunities for male and female employees with regard to recruiting, conditions of employment, and possibilities for professional development and advancement.

■ Total sick leave at NORSAR was 1.60% during 2008. No accidents or injuries have been recorded in connection with NORSAR's activities during the year.

■ The working environment at NORSAR is considered satisfactory. NORSAR encourages the improvement of this environment through an active dialog between employees and management, and through emphasis on HSE-work and quality assurance. NORSAR's activities do not contribute to environmental pollution.

■ The Board of Directors thanks the NORSAR employees for good contributions to the scientific and economic results in 2008.

## Personal og arbeidsmiljø

- Pr 31.12.2008 var det 47 ansatte ved NORSAR, hvorav 2 hadde arbeidsplass ved feltavdelingen på Hamar og 4 ved kontoret i Bergen. Det ble utført 44.6 årsverk ved bedriften i 2008.
- NORSAR har tilrettelagt arbeidsforholdene ved bedriften for arbeidstakere av begge kjønn og praktiserer kjønnsmessig likebehandling i saker som handler om rekruttering, ansettelsesbetingelser og utviklings- og avansementsmuligheter.
- Fravær ved ansattes egen sykdom var på 1.60 %. Det har ikke forekommet eller blitt rapportert arbeidsuhell eller ulykker knyttet til NORSARs virksomhet.
- Arbeidsmiljøet anses som godt, men søkes kontrollert og opprettholdt gjennom aktiv dialog mellom ledelse og personale, internt HMS arbeid, og et system for kvalitetssikring. NORSARs virksomhet forurensrer ikke det ytre miljø.
- Styret takker NORSARs ansatte for gode bidrag til faglige og økonomiske resultater i 2008.

Kjeller, 7. mai 2009

Annik M. Myhre  
Styreleder

Jarle Skjørestad  
Styremedlem

Hege Rognø  
Styremedlem

Arne Øfsthus  
Styremedlem

for Volker Oye  
Styremedlem

Anders Dahle  
Adm. direktør

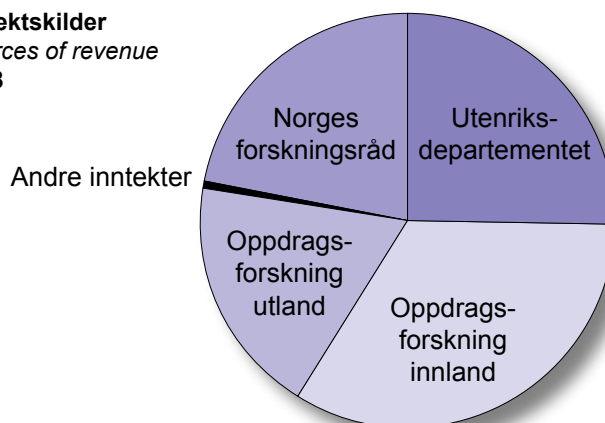
# Økonomi

## Economy

### Resultatregnskap 2008 / Profit and Loss 2008

	2008	2007
Midler fra NFR <i>Grants from the Research Council of Norway</i>	11 056 479	13 382 407
Prosjektmidler fra UD <i>Funding by the Ministry of Foreign Affairs</i>	15 050 347	16 140 000
Andre salgs- og oppdragsinntekter <i>Other sales and project income</i>	33 159 867	23 994 925
<b>Sum driftsinntekter</b> <i>Total operating revenues</i>	<b>59 266 693</b>	<b>53 517 332</b>
Lønn og sosiale kostnader <i>Pay and social costs</i>	36 982 447	34 689 065
Avskrivninger / <i>Depreciation</i>	1 804 581	1 639 590
Prosjektrelaterte kostnader <i>Project expenses</i>	12 789 679	10 040 954
Administrative kostnader <i>Administrative expenses</i>	6 697 829	5 732 255
<b>Sum driftskostnader</b> <i>Total operating expenses</i>	<b>58 274 536</b>	<b>52 101 864</b>
Driftsresultat / <i>Operating result</i>	992 157	1 415 468
Netto finansposter <i>Net financial transactions</i>	1 203 038	440 742
<b>Resultat / Result</b>	<b>2 195 195</b>	<b>1 856 210</b>
Ekstraordinær inntekt <i>Extraordinary income</i>	0	0
<b>Årsresultat / Annual net result</b>	<b>2 195 195</b>	<b>1 856 211</b>

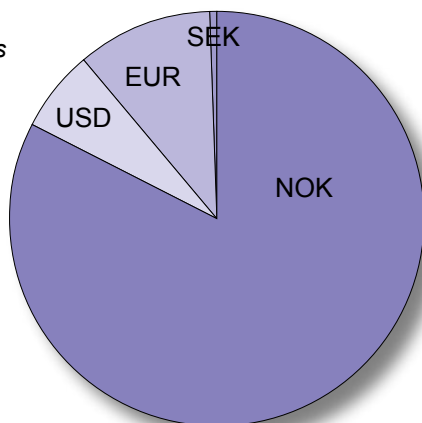
**Inntektskilder**  
*Sources of revenue*  
**2008**



## Balanse 2008 / Balance 2008

	2008	2007
<b>Eiendeler / Assets</b>		
Anleggsmidler / <i>Fixed assets</i>	26 041 566	25 056 819
Langsiktig lån til datterselskap <i>Long-term loan subsidiary company</i>	6 000 000	7 000 000
Oppdrag i arbeid / <i>Work in progress</i>	2 290 168	1 052 108
Debitorer / <i>Debitors</i>	16 139 602	9 272 678
Andre kortsiktige fordringer <i>Other short-term receivables</i>	636 462	950 634
Kasse, bank / <i>Cash, bank</i>	9 753 678	10 439 162
<b>Sum eiendeler / Total assets</b>	<b>60 861 476</b>	<b>53 771 401</b>
<b>Egenkapital / Equity</b>		
Grunnkapital / <i>Basic capital</i>	200 000	200 000
Overskuddsfond / <i>Share premium reserve</i>	843 000	843 000
Annen egenkapital / <i>Other equity</i>	34 019 007	31 823 812
<b>Sum egenkapital / Total equity</b>	<b>35 062 007</b>	<b>32 866 812</b>
<b>Gjeld / Liabilities</b>		
Pensjonsforpliktelser / <i>Pension allocation</i>	3 469 420	2 485 926
Avsetning vedr. feltanlegg <i>Allocation field installations</i>	1 500 358	1 500 358
Langsiktig gjeld / <i>Long-term debt</i>	3 947 000	
Leverandørgjeld / <i>Suppliers</i>	3 479 513	2 156 488
Skyldige avgifter og skattetrekk <i>Tax withholding reserves</i>	4 020 141	3 343 405
Annen kortsiktig gjeld <i>Other short-term liabilities</i>	9 383 036	11 418 413
<b>Sum gjeld / Total liabilities</b>	<b>25 799 468</b>	<b>20 904 590</b>
<b>Sum egenkapital og gjeld Total equity and liabilities</b>	<b>60 861 476</b>	<b>53 771 402</b>

Inntekter – Valuta  
Revenue – Currencies  
2008



# Publikasjoner Publications

## Papers with referee:

- Braun, T. & J. Schweitzer (2008): Spatial noise field characteristics of a temporary three-component small aperture array installation in Central Italy and implications for seismic array configuration optimization. *Bulletin Seismological Society America*, 98, (4), 1862-1876, 2008, doi: 10.1785/0120070077
- Gibbons, S.J., F. Ringdal & T. Kværna (2008): Detection and characterization of seismic phases using continuous spectral estimation on incoherent and partially coherent arrays. *Geophys. J. Int.*, 172, 405-421.
- Gjøystdal, H., Å. Drottning, I. Lecomte & M. Branston (2008): Seismic reservoir characterization: including sensitivity to the overburden, survey, and reservoir properties when simulating the 3D response to the reservoir, *Earth Sciences Frontiers*, 15 (1) 123-132.
- Halldorsson, B., R. Sigbjornsson & J. Schweitzer (2008): ICEARRAY: The first small-aperture strong-motion array in Iceland. *J. Seism.* 13, 173-178, doi 10.1007/s10950-008-9133-z.
- Iversen, E. & M. Tygel (2008): Image-ray tracing for joint 3D seismic velocity estimation and time-to-depth conversion. *Geophysics*, 73 (3) May-June 2008, S99-S114.
- Iversen, E. & I. Psencik (2008): Ray tracing and inhomogeneous dynamic ray tracing for anisotropy specified in curvilinear coordinates. *Geophys. J. Int.*, 174, 316-330.
- Kühn, D. & T. Dahm (2008): Numerical modeling of dyke interaction and its influence on oceanic crust formation, *Tectonophysics*, 447, Issue 1-4, 53-65, February, doi:10.1016/j.tecto.2006.09.018.
- Lang, D.H., S. Molina & C.D. Lindholm (2008): Towards near-real-time damage estimation using a CSM-based tool for seismic risk assessment. *J. Earthq. Eng.* 12 (S2), 199-210.
- Lang, D.H., A. Amador, L. Holliday, C. Romero & A. Ugarte (2008): Vivienda de Minifalda in Nicaragua. *EERI World Housing Encyclopedia. Paper #148.*
- Lecomte, I. (2008): Illumination and resolution in PSDM: a ray-based approach: *The Leading Edge*, May, 650-663.
- Lecomte, I., I. Thollet, H. Juliussen & S.-E. Hamran (2008): Using geophysics on a terminal moraine damming a glacial lake: the Flatbre debris flow case, Western Norway, *Advances in Geosciences*, 14, 301-207, ICG contribution 191.
- Liska, L. & T. Kværna (2008): Propagation of infrasound from chemical explosions (2008): *Inframatics Newsletter*, 20, 1-10, March.
- Schwarz, J., T. Langhammer, M. Leipold, K. Abrahamczyk, C. Kaufmann, D.H. Lang & S. Reidel (2008): Assessment of earthquake vulnerability of an estate in a large inner city location – Phase 1 of the seramar project. *Bauingenieur*, 83.
- Strasser, F.O., J.J. Bommer, K. Sesetyan, M. Erdik, Z. Irizarry, X. Goula, A. Lucantoni, F. Sabetta, I.E. Bal, H. Crowley & C. Lindholm (2008): A comparative study of European earthquake loss estimation tools for a scenario in Istanbul. *J. Earthq. Eng.*, 12.
- Weidle, C., V. Maupin, J. Ritter, T. Kværna, J. Schweitzer, N. Balling, H. Thybo & J. I. Faleide (2008): MAantle investiGations of Norwegian Uplift Structure (MAGNUS) - a temporary network in southern Norway. *Geophysical Research Abstracts*, 10, EGU2008-A-06580, 2008 (abstract) SRef-ID: 1607-7962/gra/EGU2008-A-06580

## Reports:

- Kaschwich, T. & H. Bolin (2008): Simulated migration amplitudes: Theory and Applications. *Wave Inversion Technology Annual Report*, 187-195.
- Ringdal, F. (2008): Semiannual Technical Summary, 1 July – 31 December 2007, *NORSAR Scientific Report No. 1-2008*, Kjeller, Norway.
- Ringdal, F. (2008): Semiannual Technical Summary, 1 January – 30 June 2008, *NORSAR Scientific Report No. 2-2008*, Kjeller, Norway.
- Schweitzer, J. (2008): Application of algorithms to Romanian array data SAFER, Report D2.21, SAFER Workpackage 2, Task 2.3, 6 pp., 23 June.

## Conferences / Abstracts:

- Abrahamczyk, L., J. Schwarz, D.H. Lang, M. Leipold, M.C. Genes, M. Bikce & S. Kacin (2008). Building monitoring for seismic risk assessment (I): Instrumentation of RC frame structures as a part of the SERAMAR project, 14th World Conf. on Earthq. Eng. WCEE, Beijing/China, 2008.
- Bungum, H., M. Pasyanos, J. Faleide & S. Clark (2008): Development and Tuning of a 3-D Stochastic Inversion Methodology for the European Arctic. In: Proceedings from the 30th Monitoring Research Review on Ground-Based Nuclear Explosion Monitoring Technologies in Portsmouth, Virginia, September 23-25.
- Lecomte, I. & T. Kaschwich (2008): Closer to real earth in reservoir characterization: a 3D isotropic/ anisotropic PSDM simulator: Expanded Abstracts, SEG 78th Annual Meeting.
- Lecomte, I., M. Bano, S-E- Hamran, E. Dalsegg & K.M. Nielsen (2008): Mapping quick-clay sites for geohazard assessment: the Finneidfjord case study, Norway, Expanding Abstracts, EAGE Near Surface Annual Meeting, Krakow, September 4-6, ICG contribution 192. Selected among the "best of", with invitation to SAGEEP 2009 (declined).
- Lecomte, I., M. Bano, S-E- Hamran, E. Dalsegg, K.M. Nielsen, M. Holst Nielsen, G. Douillet, E. Fréry, A. Guy & S. Volesky, (2008): Submarine slides at Finneidfjord (Norway): geophysical investigations. In: Proceedings, 21st SAGEEP, Philadelphia, April 6-10, ICG Contribution 182, selected among the Top 10.
- Morgan, E., M. Vanneste, O. Longva, I. Lecomte, B. McAdoo & L. Blaise (2008): Using seismic reflection data to investigate gas-generated pore pressure in a landslide-prone area: an example from Finneidfjord, Norway, AGU Fall Meeting, San Francisco, December.
- Morgan, E., M. Vanneste, O. Longva, I. Lecomte, I. & L. Blaise (2008): Using seismic reflection data to investigate free gas in a landslide area: an example from Finneidfjord, Norway, 33rd International Geological Congress, Oslo, 6-14 August.
- Polom, U., L. Hansen, J.-S. L'Heureux, O. Longva, I. Lecomte & C. Krawczyk (2008): Shear wave reflection seismic surveying in the Trondheim harbour area - imaging of land slide processes, AGU Fall Meeting, San Francisco, December.
- Ringdal, F., D. Harris, T. Kvaerna & S. Gibbons (2008): Expanding Coherent Array Processing to Larger Apertures Using Empirical Matched Field Processing. In: Proceedings from the 30th Monitoring Research Review on Ground-Based Nuclear Explosion Monitoring Technologies in Portsmouth, Virginia, September 23-25.
- Ringdal, F., S. Gibbons & D. Harris (2008): Adaptive Waveform Correlation Detectors for Arrays: Algorithms for Autonomous Calibration. In: Proceedings from the 30th Monitoring Research Review on Ground-Based Nuclear Explosion Monitoring Technologies in Portsmouth, Virginia, September 23-25.
- Ringdal, F., T. Kvaerna, S. Mykkeltveit, S. Gibbons & J. Schweitzer (2008): Basic Research on Seismic and Infrasonic Monitoring of the European Arctic. In: Proceedings from the 30th Monitoring Research Review on Ground-Based Nuclear Explosion Monitoring Technologies in Portsmouth, Virginia, September 23-25. LA-UR-08-05261. CD Version file 7 – 06, Volume 2, 968-977
- Schwarz, J., T. Langhammer, M. Leipold, L. Abrahamczyk, Ch. Kaufmann, D.H. Lang & S. Riedel (2008): Bewertung der Erdbebenverletzbarkeit eines Gebaeudebestandes in innerstaedtischen Grossraeumen – Phase 1 des SERAMAR Projektes. D-A-CH Mitteilungsblatt, Band 83, Sept. 2008, S2–S10 (in German).

## Patents:

- Lecomte, I. (2008): "Method simulating local prestack depth migrated seismic images", US patent # 7,376,539.

## Talks and others:

- Bungum, H., J. I. Faleide, F. Pettenati, J. Schweitzer & L. Sirovich (2008): The M 5.4 October 23, 1904, Oslofjord earthquake: reanalysis based on instrumental and macroseismic data 39th Nordic Seismology Seminar, June 4-6, Oslo
- Dahle, A., H. Bungum, C. Lindholm, V. Oye, M. Pirlí & J. Schweitzer (2008): Earthquakes and Geodynamical Monitoring in the Barents Sea Region Murmansk, November
- Drottning, Å. & M. Branston (2008): Using a 3D PSDM simulator to facilitate overburden and survey consistent modelling of the 4D seismic response in the Norne field, offshore Norway, PETEX Conference, London, November 25-27.
- Gjøystdal, H. & E. Iversen (2008): Ray methods in seismic applications. Presentation at Lofoten-seminaret, Nyvågar, August 20-22, 2008.
- Kaschwich, T., E. Iversen, H. Gjøystdal & I. Lecomte (2008): NORSAR Research activities on ray-based seismic methods. Annual meeting of the Wave Inversion Technology (WIT) consortium, University of Hamburg, Germany, March 2008.
- Krüger, F., J. Schweitzer & IPY Project Consortium (2008): The IPY project "The Dynamic Continental Margin between the Mid-Atlantic-Ridge System (Mohs Ridge, Knipovich Ridge) and the Bear Island Region" AG Seismologie, Schmitten/Arnoldshain, September
- Lang, D.H., S. Molina, C.D. Lindholm & V. Gutierrez (2008). The seismic risk and loss assessment tool SELINA – Recent developments and applications, 39th Nordic Seismology Seminar, Holmen Fjordhotell, Oslo, June 2008.
- Lecomte, I., H. Gjøystdal, Å. Drottning, T. Kaschwich & E. Iversen (2008): A 3D ray-based target-oriented PSDM simulator and its applications: the SeisRoX concept. Annual meeting of the Wave Inversion Technology (WIT) consortium, University of Hamburg, Germany, March.
- Lecomte, I. (2008): Seismic imaging for non-geophysicists, SVALEX 2008 field course, August, Svalbard Archipelago.
- Molina-Palacios, S., J.J. Galiana-Merino, A. Jiménez-Delgado, F. Zaragoza-Martínez, M.J. Jiménez, E. Gimeno-Nieves, D.H. Lang & C.D. Lindholm. (2008). Seismic risk scenarios for urban areas of Alicante Province (southeast Spain), 14th World Conf. on Earthq. Eng. WCEE, Beijing/China, 2008.
- Molina, S., C. Elias, D.H. Lang & C.D. Lindholm (2008): Soil characteristics identification of urban areas in San Salvador (El Salvador) using H/V spectral ratio technique. 31st General Assembly of the European Seismological Commission ESC 2008, Crete, Greece, September 2008.
- Pirlí, M., J. Schweitzer, B. Paulsen & T. Kværna (2008): Preliminary analysis of the Storfjorden, Svalbard, 21st February 2008 earthquake and its aftershock sequence. 39th Nordic Seismology Seminar, June 4-6, Oslo
- Pirlí, M., S. Gibbons, H. Bungum, J. Schweitzer, T. Kværna, K. Atakan, J. Havskov, L. Ottemoeller, M. Raeesi, A. Guterch, W. Debski, P. Wiejacz, M. Sawicki & B. Paulsen (2008): The 21st February 2008 Svalbard earthquake: relative location of the aftershock sequence and seismotectonic interpretation. 33rd International Geological Congress, Oslo, 6 – 14 August
- Pirlí, M., S. Gibbons & J. Schweitzer (2008): Event detection and relocation of the 2003 Lefkada Island, Greece, aftershock sequence, applying array-based waveform correlation techniques 33rd International Geological Congress, Oslo, 6 – 14 August (poster)
- Pirlí, M., M. Raeesi, S. J. Gibbons, L. Ottemoeller, J. Schweitzer, K. Atakan, B. Paulsen, A. Guterch, J. Havskov, H. Bungum, M. Sawicki, T. Kværna, W. Debski & P. Wiejacz (2008): The 21st February 2008 Svalbard earthquake: analysis, location and seismotectonic interpretation of the aftershock sequence. ESC, Hersonissos, Crete Island, Greece, 7 – 12 September.
- Pirlí, M., S. J. Gibbons & J. Schweitzer (2008): Application of Array-Based Waveform Correlation Techniques to Aftershock Sequences: The 2003 Lefkada Island, Greece, Case. ESC,



■ Ringdal, F., T. Kværna, S. Mykkeltveit, S. Gibbons & J. Schweitzer (2008): Basic research on seismic and infrasonic monitoring of the European Arctic. 30th Seismic Research Review: Ground-based nuclear explosion monitoring technologies. Portsmouth, Virginia, September 23 – 25 (poster)

■ Schweitzer, J., A. Guterch, F. Krüger, M. Schmidt-Aursch & Bear Island Project Group (2008): The IPY project "The Dynamic Continental Margin between the Mid-Atlantic-Ridge System (Mohns Ridge, Knipovich Ridge) and the Bear Island Region". 68. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft, Freiberg 3. – 6. March

■ Schweitzer, J. & IPY Project Consortium (2008): The IPY Project "The Dynamic Continental Margin between the Mid-Atlantic-Ridge System (Mohns Ridge, Knipovich Ridge) and the Bear Island Region". 39th Nordic Seismology Seminar, June 4-6, Oslo

■ Schweitzer, J., A. Guterch, F. Krüger, M. Schmidt-Aursch, R. Mjelde, M. Grad & J. I. Faleide (2008): The IPY project "The Dynamic Continental Margin between the Mid-Atlantic-Ridge System (Mohns Ridge, Knipovich Ridge) and the Bear Island Region". 33rd International Geological Congress, Oslo, 6 – 14 August (poster)

■ Schweitzer, J. & the IPY Project Consortium (2008): The IPY project "The Dynamic Continental Margin between the Mid-Atlantic-Ridge System (Mohns Ridge, Knipovich Ridge) and the Bear Island Region". ESC, Hersonissos, Crete Island, Greece, 7 – 12 September (poster)

■ Schweitzer, J. (2008): Arrays in Earthquake Early Warning Systems. ESC, Hersonissos, Crete Island, Greece, 7 – 12 September

■ Ursin, B., M. Tygel & E. Iversen (2008): SS traveltimes parameters and geometrical spreading from PP and PS reflections. In 12th Annual Report of the Wave Inversion Technology (WIT) consortium, pp. 202-214, University of Hamburg, Germany. Presented by M. Tygel at the annual WIT meeting, February 2009.

■ Weidle, C., V. Maupin, J. Ritter, T. Kværna, J. Schweitzer, N. Balling, H. Thybo & J. I. Faleide (2008): MAantle investigations of Norwegian Uplift Structure (MAGNUS) - a temporary broadband network in Southern Norway. 68. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft, Freiberg 3. – 6. March (poster)

■ Weidle, C., V. Maupin, J. Ritter, T. Kværna, J. Schweitzer, N. Balling, H. Thybo & J. I. Faleide (2008): MAantle investigations of Norwegian Uplift Structure (MAGNUS) - a temporary network in Southern Norway. EGU General Assembly (poster)

#### **Commercial Presentations:**

■ Drottning, Å. (2008): NORSAR Seismic Modelling: Technology for model based seismic analyses, Commercial presentation at the 78th SEG Technical Exhibition, Las Vegas, November.

■ Drottning, Å. (2008): Using a 3D PSDM simulator to facilitate overburden and survey consistent modelling of the 4D seismic response in the Norne field, offshore Norway, Commercial presentation at the 78th SEG Technical Exhibition, Las Vegas, November.

■ Drottning, Å (2008): Using SeisRoX to model the overburden and survey consistent 4D response at the Norne field – a live demo, Commercial presentation at the 70th EAGE Technical Exhibition, Rome, June.

#### **Web:**

■ ICG Theme 1 activities, Geophysics for Geohazards, yearly update: <http://www.geohazards.no/projects/geophys.htm>

#### **Student reports and theses:**

■ Sauvin, G., R. Cleave & I. Lecomte (2008): Rauberget Early Warning System, Geophysical Measurements, Summer Campaign 2008, ICG report 2008-T1-1, NGI Report 20071067-2.

**NORSAR**  
**Postboks 53, Instituttveien 25**  
**N-2027 Kjeller, Norge**

**Tel: +47-63-805900**

**Fax: +47-63-818719**

**Email: [info@norsar.no](mailto:info@norsar.no)**

**Web: [www.norsar.no](http://www.norsar.no)**



