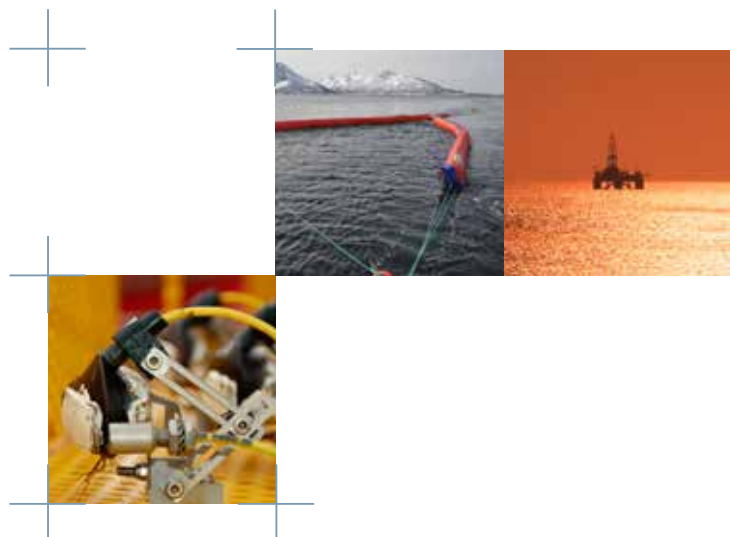


10 år med PETROMAKS

Stort program
Program for optimal utnyttelse av Norges petroleumsressurser – PETROMAKS



Store programmer

Forskningsrådets satsing på nasjonalt prioriterte områder

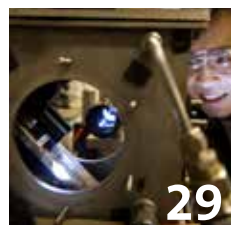
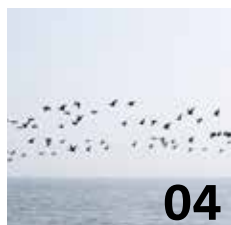
Om programmet

Program for optimal utnyttelse av Norges petroleumsressurser – PETROMAKS

Gjennom styrket kunnskapsutvikling, næringsutvikling og internasjonal konkurransekraft, skal PETROMAKS bidra til at petroleumsressursene skaper økt verdi for samfunnet. PETROMAKS skal bidra til å oppfylle strategier og planer lagt av regjeringens strategiinitiativ OG21 (Olje og gass i det 21. århundre).

Store programmer er et viktig virkemiddel i Forskningsrådet for å realisere sentrale forskningspolitiske prioriteringer. De skal gi et kunnskapsmessig løft av langsiktig nasjonal betydning med sikte på å stimulere til innovasjon og økt verdiskaping eller frembringe kunnskap som bidrar til å løse prioriterte samfunnsutfordringer.

Innhold



Forord	04
Petroleumsforskning før PETROMAKS	07
Om satsingen	09
Temaområdene i PETROMAKS	13
Utdanning	26
Internasjonalt samarbeid	28
Energieffektivisering	29
Prosjektoversikt PETROMAKS	32
Programdrift	46

Forord

En viktig suksessfaktor for utviklingen av den norske petroleumssektoren til en globalt anerkjent næring, har vært Statens og næringens vilje til å investere i forskning og teknologiutvikling helt fra det første funnet ble gjort på norsk kontinentalsokkel. Gjennom 40 år har næringen utviklet seg til å bli Norges største, målt i verdiskaping, statlige inntekt og eksportverdi. Nasjonalt har vi opprettholdt en solid produksjon samtidig som norsk leverandørindustri har mangedoblet sin internasjonale omsetning de siste ti årene.



Foto: Sverre C. Jarlid

Utvikling av petroleumsressurser er en krevende øvelse som kontinuerlig setter krav til nye løsninger og teknologi og til ny kompetanse og menneskelige ressurser. PETROMAKS har de siste 10 årene vært en viktig bidragsyter til rekruttering og utdanning i forskningsmiljøene og som støttespiller og katalysator for bedrifter som har ønsket å utvikle ny og bane-brytende teknologi.

PETROMAKS er evaluert både midtveis og i avslutningsfasen. Evalueringene gir et entydig bilde av suksess. PETROMAKS har særlig bidratt med kompetanseutvikling i norske forskningsmiljøer og i næringen. Samtidig har programmet styrket deltakernes internasjonale konkurransekraft, gitt bedre oversikt og kjennskap til globalt ledende teknologi og generert spin-off-virksomhet i næringslivet.

Spesielt innenfor kostnadseffektiv boring og intervensjon, integrerte operasjoner og sanntidsreservoarstyring og miljøteknologi for fremtiden, har prosjektene gitt positive gevinster for næringslivet. Prosjektene har ledet til økning i omsetning, nye arbeidsplasser og ivaretagelse av eksisterende arbeidsplasser.

Utdanning og rekruttering har vært høyt prioritert i programmet. Til sammen har over 430 stipendiater blitt finansiert siden oppstarten i 2004. De fleste av prosjektene i forskningsmiljøene har likevel ikke blitt utviklet bare med tanke på utdanning, men i tett samarbeid med næringslivet. Samarbeidet med oljeselskapene har vært helt sentralt og den offentlige støtten har utløst industristøtte langt over det som har vært kravet i kompetanse- og forskerprosjekter.

Petroleumssektoren er en global næring. Det samme gjelder for forskningen og utfordringene næringen møter.



PETROMAKS har stimulert til samarbeid med internasjonalt ledende forskningsmiljøer i flere land, og spesielt med vår nabo i nord, Russland, og med Nord-Amerika hvor mange av de ledende universitetsmiljøene ligger.

Som eksempel på samarbeidet kan nevnes at programmet har støttet 24 prosjekter der man sammen med russiske partnere har sett på felles utfordringer innenfor miljø, geovitenskap og utbyggingsteknologi i nordområdene.

» *PETROMAKS har de siste 10 årene vært en viktig bidragsyter til rekruttering og utdanning i forskningsmiljøene og som støttespiller og katalysator for bedrifter som har villet utvikle ny og banebrytende teknologi.*

Flere store funn i Barentshavet og Nordsjøen i 2011 og 2012 understreker at ressurspotensialet på norsk sokkel fortsatt er stort. Fortsatt har Norge olje nok til betydelig produksjon og verdiskaping i mange år framover.

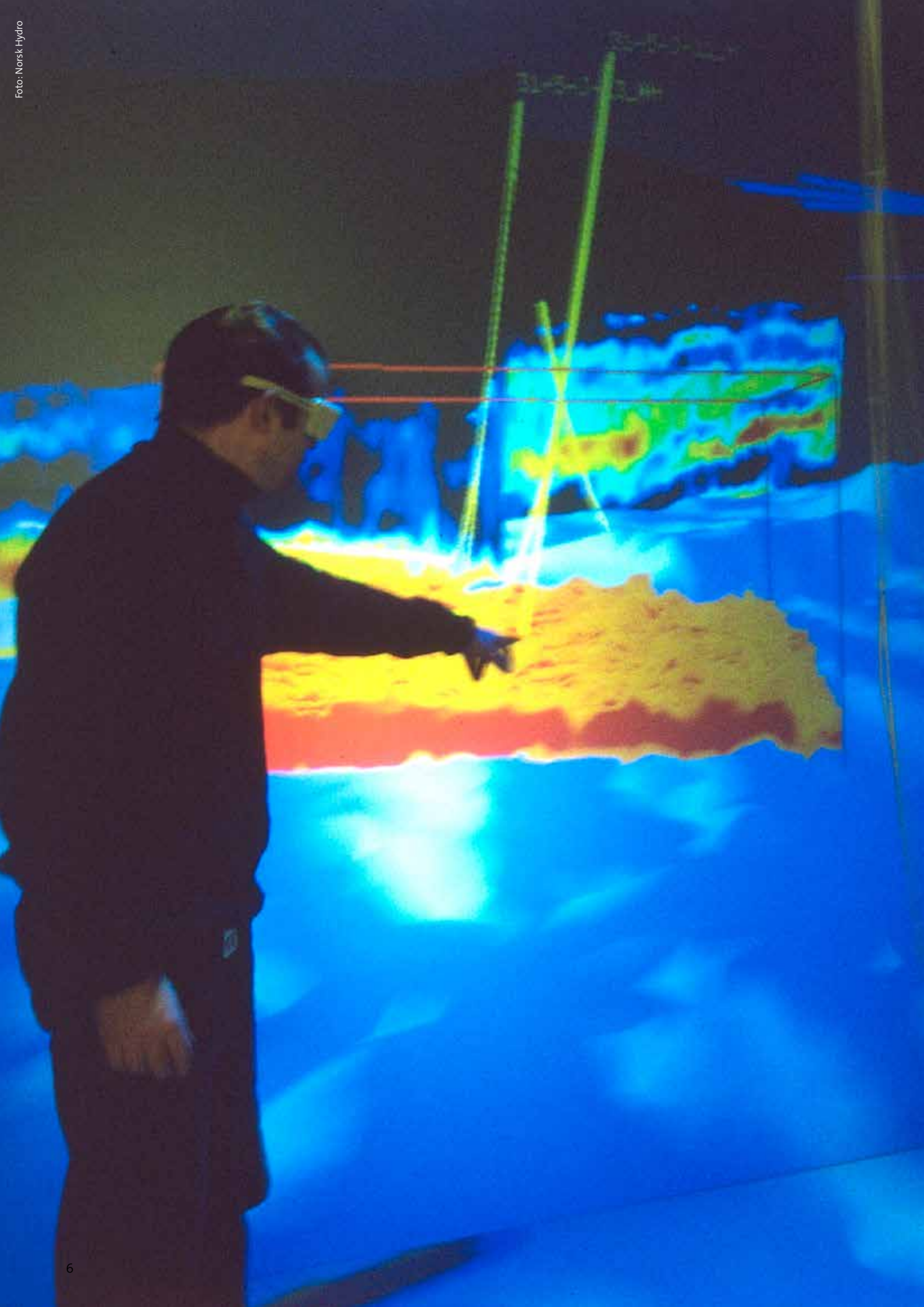
Verden står overfor store utfordringer knyttet til å kutte i de globale utslippene av klimagasser samtidig som det etterspørres stabil og sikker energitilgang. Som en miljøbevisst olje- og gassleverandør med tradisjon for forskning og teknologiutvikling kan Norge spille en viktig rolle.

OG21 (Olje og gass i det 21. århundre) fremhever i sin reviderte strategi at et av de viktigste strategiske målene for petroleumsforskning fremover, er en mer energieffektiv og renere produksjon. Målet må være å opprettholde Norges posisjon som den olje- og gassprovinsen med høyest energieffektivitet, lavest nivå av utslipp til luft og lavest nivå av skadelige utslipp til sjø per produserte enhet. I tillegg er det tidskritisk å få på plass nye løsninger for å øke utvinningsgraden i modne felt. For å nå dette, anbefaler strategien at den offentlige finansieringen av petroleumsrelatert forskning og utvikling (FoU) styrkes kraftig over tid.

PETROMAKS 2 er et av de viktigste offentlige verktøyene i implementeringen av strategien.

Det nye Store programmet innenfor petroleum som tar over etter PETROMAKS i løpet av 2013, vil i særlig grad legge til rette for forskning og teknologiutvikling for energieffektivisering og reduksjon av klimagassutslipp, samt reduksjon i utslipp til sjø. I tillegg vil kompetanse og teknologi for økt utvinning fra felt i drift og leting i umodne områder være viktig. Forskerutdanning og langsiktig kompetansebygging i institutt-, høyskole- og universitetssektoren innenfor strategisk viktige fagområder for næringen vil stå helt sentralt.

Arvid Hallén
Administrerende direktør



Petroleumsforskning før PETROMAKS

Forskning og utvikling innenfor petroleum fikk et kraftig oppsving i Norge på 80-tallet som følge av de såkalte goodwill-avtalene. Oljeselskapene gikk inn med store bidrag til forskningsmiljøene, og la grunnlaget for forskning i verdensklassen.

Ordningen med teknologiavtaler ble initiert av myndighetene i Stortingsmelding nr. 63 «Om industri og energisamarbeidet» (1978-79) og Stortingsmelding nr. 53 «Om virksomheten på den norske kontinentalsokkel» (1979-80).

Målet var å bygge opp en uavhengig norsk teknisk ekspertise som skulle sikre at utnyttelsen av petroleumsressursene skjedde på en samfunnsmessig forsvarlig måte, at norsk industris konkurransevne ble styrket og at virksomheten fant sted under forsvarlige, sikkerhetsmessige og miljømessige forhold. I tillegg skulle de belyse de samfunnsmessige konsekvenser av virksomheten.

Det var tre typer teknologiavtaler:

- 50 % -avtalene omfattet FoU direkte knyttet til utbygging av konkrete blokker.
- Tilbudsavtalene omfattet FoU-forpliktelser for en tilbudt sum i forbindelse med en bestemt konsesjonstildeling.
- Goodwill-avtalene baserte seg på en velviljeserklæring fra utenlandske oljeselskaper om å utføre så mye som mulig petroleumsrelatert FoU i Norge. Disse avtalene hadde et mer langsiktig preg.

Motivasjonen for oljeselskapenes for å inngå goodwill-avtaler var at de fikk «konsesjonspoeng» basert på engasjementet i disse avtalene. Det åpnet muligheten for industri og forskningsinstitusjoner til å bli engasjert i og få finansiell støtte til offshorerelatert FoU.

Betydelige beløp ble brukt som følge av goodwill-avtalene. I toppåret 1986 var midlene ca. 600 millioner kroner, senere avtok de til 320 millioner kroner i 1990. Instituttene fikk ca. 50 % av midlene i perioden mens konsulenter og engineering-selskaper fikk 25-30 % og industrien mottok resten. I tillegg brukte oljeselskapene store summer på oljerelatert FoU i perioden 1985 - 90, i størrelsesorden 1-1,3 milliarder kroner.

Goodwill-avtalene ga viktige resultater som har betydd mye for utviklingen på norsk sokkel i ettertid, både i form av kunnskapsoppbygging og i avansert infrastruktur. Conoco (i dag

ConocoPhillips) har analysert 318 goodwill-avtaleprosjekter i perioden 1979-99, med en samlet investering på 180 millioner dollar. Avkastningen på 64 av disse prosjektene ble anslått til 12 ganger innsatsen på 180 millioner.

Store ringvirkninger

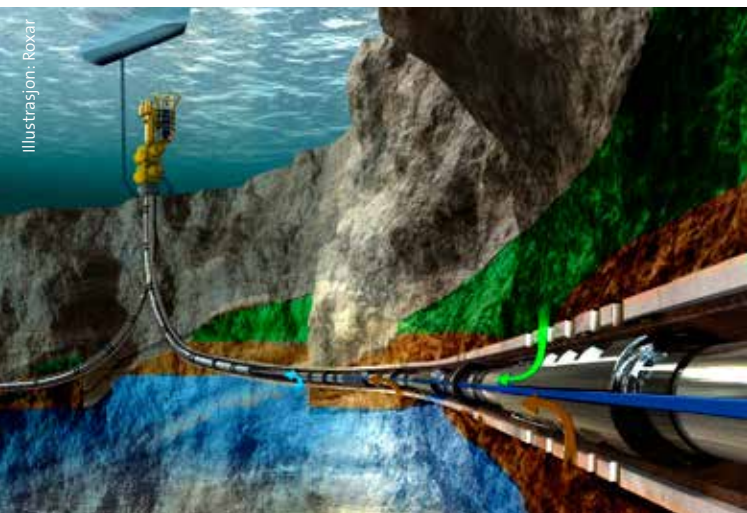
Esso, Statoil og Hydro investerte sammen med SINTEF/NTNU i et stort anlegg for å teste transport av to faser i samme rør i 1981. Tofase-loopen på Tiller i Trondheim bidro sterkt til utviklingen av norsk verdensledende ekspertise på flerfasestrømning i rør, og gjorde utbyggingen av oljefeltene Ormen Lange og Snøhvit mulig. Her har også IFE bidratt med FoU på flerfasestrømning, blant annet i sin egen mindre flerfase-loop.

Før denne forskningen kom i gang var grensen for transport av brønnstrøm gjennom rørledninger ca. 10 km. Et hovedproblem var gjengroing pga. gasshydratplugg. De norske forskningsmiljøene fant ut hvordan hydratdannelse kunne håndteres og utviklet nye beregningsverktøy som OLGA og senere LEDA. I dag transporteres brønnstrømmen fra Snøhvit over 150 km.

Bruk av «frostvæske» er en blitt en mye anvendt metode for å unngå hydrater. SINTEF er sentral i en ny og miljøvennlig metode som gjør vann og hydrater om til partikler som ikke fester seg («cold flow»).

De industrielle effektene, utover oljeselskapene, fikk særlig effekt for to selskaper som har kommersialisert forskningsresultatene. SPT AS som ble initiert av IFE og SINTEF, og som nå er eid av Schlumberger, har rettighetene til å markedsføre og videreutvikle OLGA, med stor suksess. PETROMAKS har støttet noe av videreutviklingen av selskapet gjennom fire prosjekter i perioden 1999 - 2009. Kongsberg Oil and Gas har fått rettighetene til å videreutvikle og markedsføre LEDA.

Byggingen av Ormen Lange ga store effekter for bedriftene som fikk være med på utbyggingene, ikke minst for bedrif-



Illustrasjon: Roxar

ter innen undervannsteknologi som Aker Solutions og FMC Kongsberg Subsea.

En av de største investeringene under teknologiavtalene var Shells FoU-prosjekt som gjennom en samarbeidsavtale med Rogalandsforskning resulterte i et nytt boreteknisk laboratorium. Hovedelementet var byggingen av boreriggen «Ullrigg» som i størrelse og utrustning var identisk med borerigger på norsk sokkel. I tillegg til betydelig innsats for å øke effektiviteten i boring, har HMS og automatisering av boredekket stått sentralt i arbeidet ved boreriggen. Forskningen har skjedd i et samarbeid mellom leverandørindustri, serviceselskaper og oljeselskaper. Mange mindre bedrifter har også fått prøvd ut sine konsepter og produkter på riggen.

Andre bedrifter som har bygget opp kompetanse gjennom teknologiavtalene var etterfølgerne til oljedivisjonen i Kongsberg våpenfabrikk. Etter konkursen ble Kongsberg Oil and Gas etablert og tok med seg kompetansen i Kongsberg Våpenfabrikks oljedivisjon. Selskapet ble først kjøpt av Siemens, senere av FMC. Oppkjøpet la grunnlaget for posisjonen FMC i dag har innenfor undervannsteknologi. Forskningsrådet har bidratt med støtte i mange prosjekter i Kongsberg-systemet.

Organisering av petroleumsforskning og forskningsfinansiering

I 1993 ble fem forskningsråd slått sammen til Norges forskningsråd. Frem til fusjonen var NTNf petroleumsteknologi-aktør. I det nye Forskningsrådet ble petroleumsvirksomheten lagt inn i området «Industri og energi» og programmet «Offshore 2010» ble etterhvert etablert. Det ble avsluttet i 2001 og fulgt av «Olje og gassprogrammet».

I 1998 tok OED initiativ til et eget demonstrasjonsprogram for olje- og gassteknologi. Tidene for leverandørindustrien var dårlige og som hjelp til å få produkter i markedet ble DEMO2000 etablert. DEMO2000 ble samlokalisert med Forskningsrådet, og er nå helt integrert i Forskningsrådet.



Foto: UiB, CIPR

PETROMAKS og andre virkemidler

I 2003 gjennomførte Forskningsrådet en intern strukturell omorganisering. Større oppgaver av nasjonal betydning ble samlet i syv store programmer som strakte seg over lang tid, typisk ti år. Olje- og gassforskningen ble organisert i programmet PETROMAKS.

Andre viktige virkemidler er etablering av forskningsentre: Sentre for fremragende forskning (SFF), Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI), Norwegian Centres of Expertise (NCE) og Forskningsentre for miljøvennlig energi (FME).

Fem av SFF-ene og SFI-ene er veldig relevante for petroleumsforskning: SFF Centre for Integrated Petroleum Research (UiB), SFI Multiphase Flow Assurance Innovation Centre (IFE), SFI Center for e-Field and Integrated Operations for Upstream Petroleum Activities (NTNU), SFI Drilling and well technology for improved recovery (IRIS) og SFI Sustainable Arctic Marine and Coastal Technology (NTNU).

Norwegian Centres of Expertise (NCE) ble etablert for å forsterke innovasjonsaktiviteten i de mest vekstkraftige og internasjonalt orienterte næringsklyngene i Norge. NCE Subsea, og NCE Node (boring) er de mest relevante for petroleum, men flere har betydning for leverandørindustrien.

FME har ikke petroleumsrettede prosjekter, men FME BIGCCS og FME SUCCESS er relevante i forbindelse med fangst og lagring av CO₂.

Et viktig finansielt virkemiddel for petroleums-FoU har vært og er Skattefunn, som gir bedrifter en rettighet til 18 eller 20 % fratrekk i skatteoppgjøret

Om satsingen

Bakgrunn og rammer

Virkemiddelet Store programmer ble opprettet etter evalueringen av Forskningsrådet i 2001, hvor Forskningsrådet ble anbefalt å etablere *Large thematic areas* som en programtype for en konsentrert og helhetlig forskningsinnsats innenfor viktige områder. Store program skulle bidra til å kople strategisk grunnforskning, anvendt forskning og innovasjon, og ha et omfang og varighet utover det som var vanlig i norske forskningsprogrammer. PETROMAKS ble startet i 2004 som ett av sju Store programmer i Forskningsrådet.

Programmets finansiering og føringer i perioden

PETROMAKS har vært finansiert fra Olje- og energidepartementet (OED), Arbeidsdepartementet (AD), Nærings- og handelsdepartementet (NHD) og Fondet for forskning og nyskaping (Tabell 1). Dersom det antas samme bevilgning i 2013 som 2012, vil samlet budsjett bli på 2120 millioner kroner over programperioden. Siden 2010 har det vært en budsjettmessig føring at minst 25 mill. kroner skal settes av til forskning rettet mot energieffektivisering og reduksjon av klimagassutslipp tilknyttet olje- og gassproduksjon på norsk sokkel.

I 2011 overtok PETROMAKS ansvaret for strategiske universitetsprogrammer (SUP) og 7,1 millioner kroner er avsatt til dette på årlig basis.

Mål og prioriteringer

Hovedmålet for PETROMAKS har vært:

Ved kunnskaps- og næringsutvikling skal programmet bidra til økt verdiskaping for samfunnet ved at petroleumsressursene utnyttes optimalt innenfor miljømessige forsvarlige rammer.

En stor andel av forskningen innenfor PETROMAKS har vært forankret i næringens egen strategi for forskning og teknologiutvikling; OG21 – Olje og gass i det 21. århundre. Følgende temaområder har vært prioritert i PETROMAKS:

1. Miljøteknologi for fremtiden
2. Leting og reservoarkarakterisering
3. Stimulert utvinning
4. Kostnadseffektiv boring og intervensjon
5. Integreerte operasjoner og sanntids reservoarstyring
6. Undervannsprosessering og transport
7. Dypvann, undervann og arktisk produksjon
8. Gassteknologi
9. Helse, arbeidsmiljø og sikkerhet

Tema 1-8 er basert på OG21s tematiske utfordringer og prioriteringer innenfor PETROMAKS' nedslagsfelt. Tema 9 er basert på PETROMAKS' strategi for HMS-forskning.

Programplanen ligger til grunn for styring av programmets portefølje. PETROMAKS programplan har vært revidert



Ekofisk Foto kjøpt til Alsvik ConocoPhillips

i etterkant av OG21s revisjoner og i forbindelse med nye føringer i tildelingsbrev etter Klimaforliket på Stortinget i 2008. Porteføljen er blitt fornyet gjennom årlige utlysninger. Rammene og prioriteringene i disse utlysningene vedtas av programstyret. Som underlag for programstyrets beslutning, gjennomgår administrasjonen føringer i departementenes bevilgningsbrev og prosjektporteføljens status og utvikling fordelt på faglige tema og prosjekttyper. Prioriteringene skal sikre en portefølje som ivaretar kortsiktige og langsiktige behov, balanse mellom kompetansebygging og innovasjon, behov for rekruttering gjennom integrasjon av doktorgrads- og postdoktorstipender i prosjektene. Det legges også stor vekt på kvaliteten på prosjektene, dvs. at søknader ikke innvilges dersom de ikke også får svært gode faglige vurderinger.

Leting og reservoarkarakterisering har vært det største tematiske området med 22 % av Forskningsrådets bevilgninger (Figur 1). Stimulert utvinning, boring og brønn, integrerte operasjoner og undervannsprosessering og transport er jevnstore med 11-13 %. De minste av de teknologiske temaene har vært dypvann, undervann og arktisk produksjon, gassteknologi og miljøteknologi (6-9 %)

Resultater

Fra strategisk grunnforskning til innovasjon

Som Stort program, har PETROMAKS hatt et helhetlig ansvar for forskning som fører til en best mulig forvaltning av de norske petroleumsressursene og en framtidrettet næringsutvikling i sektoren. Den samlede aktiviteten har dekket strategisk grunnforskning, kunnskap- og kompetansebygging, anvendt forskning og teknologiutvikling.

De mest anvendte prosjekttypene i programmet har vært:

- Brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP): Næringslivet er søker og prosjektansvarlig. Det er krav til minimum 50 % finansiering fra næringslivet (kontant eller egeninnsats).
- Kompetanseprosjekter med brukermedvirkning (KMB): Universiteter og godkjente forskningsinstitutter er søkere og prosjektansvarlige. Det er krav til minimum 20 % kontantfinansiering fra næringslivet.
- Forskerprosjekter (FP): Universiteter og godkjente forskningsinstitutter er søkere og prosjektansvarlige. Det er ingen krav om medfinansiering fra brukere.

Porteføljen t.o.m. 2011 inneholder 341 prosjekter, fordelt på prosjekttyper slik Figur 2 viser. Gjennomsnittlig prosjektbevilgning til brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP), kompetanseprosjekt med brukermedvirkning (KMB) og forskerprosjekter (FP) er henholdsvis 4,5 mill, 7,9 mill og 4,9 mill kroner.

Samarbeid og nettverk i prosjektene

Det har vært en strategisk prioritering å fremme samarbeid mellom forskjellige aktører, for eksempel mellom mindre bedrifter, kunnskapsmiljøer og store bedrifter. Dette vises i porteføljen på flere måter. Prosjektene har typisk to til fem samarbeidspartnere, der prosjekttypen Kompetanseprosjekter for næringslivet (KMB) har de største prosjektorganisasjonene. Nettverkene i prosjektene er ofte sammensatt av forskningsaktører fra universitetene og forskningsinstituttene, og representanter fra leverandørindustrien og oljeselskapene. Næringslivet bidrar aktivt i mer enn 85 % av prosjektene med både egeninnsats og kontantfinansiering av forskningen. Til sammen har PETROMAKS utløst en aktivitet fra næringslivet i samme størrelse som den offentlige finansieringen, dvs. ca 2 milliarder kroner.

➤➤ *Mer enn 430 doktorgrads- og postdoktorstipendiater har hatt finansiering i PETROMAKS.*

Rekruttering

Petroleumsnæringen har et stort behov for ingeniører og personell med naturvitenskapelig bakgrunn. Mer enn 430 doktorgrads- og postdoktorstipendiater har hatt finansiering i PETROMAKS. Den prosentvise fordelingen på tema er vist i Figur 2. Svært mye av rekrutteringen skjer innenfor de to temaområdene Leting og reservoarkarakterisering og Stimulert utvinning, som til sammen står for 52 %. En lang rekke faglige disipliner er representert i doktorgradsutdanningen. Først og fremst er det en stor bredde i naturvitenskapelige og teknologiske fag. Samfunnsvitenskapelige og medisinske fag er representert innenfor temaet Helse, arbeidsmiljø og sikkerhet.

Fra forskning til anvendelse

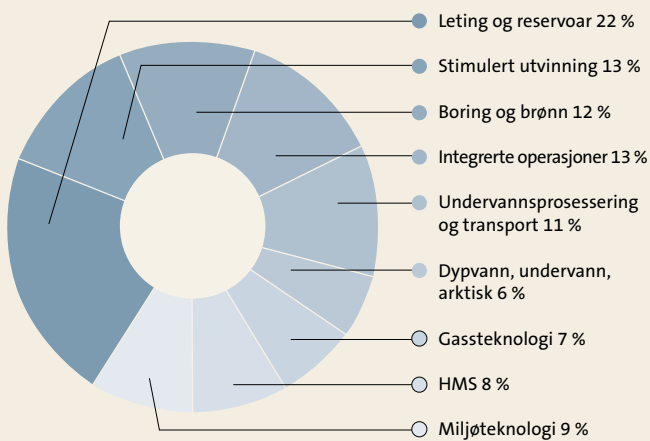
Det er viktig at forskningsresultater kommer til anvendelse. Mye ny kunnskap og kompetanse utviklet i prosjektene tas direkte i bruk av næringslivet, spesielt av oljeselskapene.

For nyutviklede teknologiske innovasjoner er kvalifisering og demonstrasjon ofte nødvendig for å bringe produktet på markedet. Av 70 prosjekter bevilget i piloteringsprogrammet DEMO2000 etter 2007 er en tredel (23) en videreføring av prosjekter fra PETROMAKS. Den tematiske fordelingen viser at hoveddelen av disse prosjektene ligger innen Boring og brønn (Tema 4) og Undervannsprosessering og transport (Tema 6) som vist i Figur 4. Dette indikerer et godt samspill i virkemiddelapparatet, og at PETROMAKS bidrar til utvikling av prosjekter med høy kvalitet og relevans som vinner frem i en åpen konkurransearena for demonstrasjon.

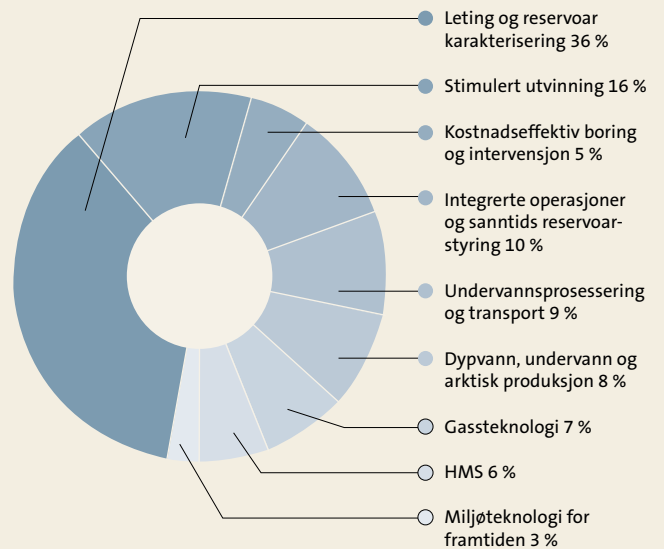
Tabell 1. Oversikt over bevilgninger til PETROMAKS (millioner kroner)



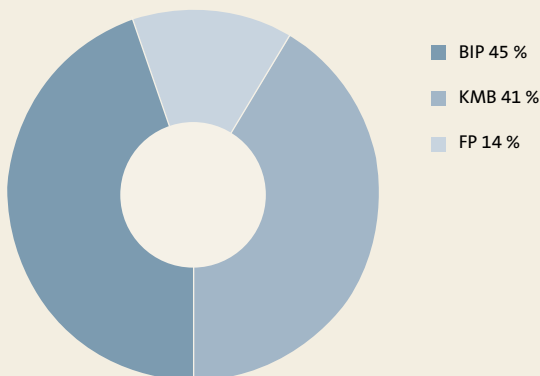
Figur 1. Tematisk fordeling av porteføljen basert på økonomi (Forskningsrådets bevilgninger 2004-2013)



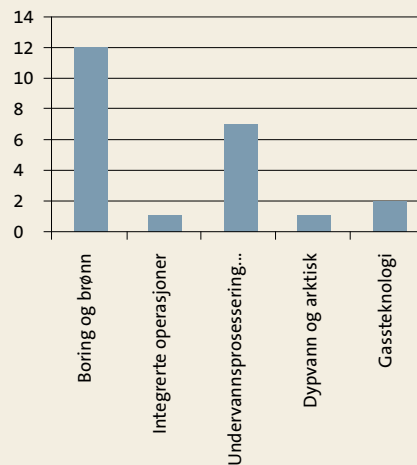
Figur 3. Prosentvis fordeling av stipendiatene på tema



Figur 2. Fordeling av prosjekttyper basert på antall prosjekter



Figur 4. DEMO2000 prosjekter med opprinnelse i PETROMAKS





TTA 1: Miljøteknologi for fremtiden

Dette temaområdet retter seg mot prosjektene som støtter bærekraftig utforskning, utbygging og produksjon på norsk sokkel. Støtte har vært gitt til prosjekter som forbedrer metoder for lekkasjedeteksjon og oljeoppsamling, begrenser utslipp til luft og vann og generelt reduserer miljørisikoen ved petroleumsaktivitet på norsk sokkel.

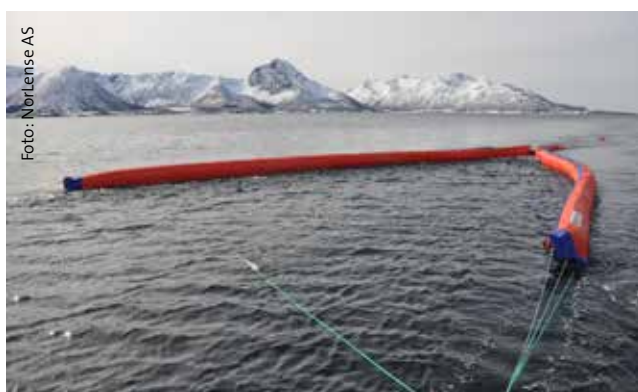
De første årene konkurrerte miljøteknologisøknader på lik linje med andre prosjekter. I gjennomsnitt ble to-tre prosjekter satt i gang pr år, og porteføljen styrket seg sakte, men sikkert. I 2010 kom en øremerking av midler fra Olje- og energidepartementet. Sammen med et godt tilfang av søknader, mobilisering av forskningsmiljøene og en avgrenset utlysning, styrket porteføljen seg vesentlig. Spesielt kom veksten innenfor utslipp til luft.

Miljøteknologi dekker et veldig bredt spekter av teknologier. Hele temaområdet har vært åpent i alle utlysningene, og det har ikke vært noen avgrensninger på undertemaer. I de første årene dreide alle prosjektene seg om håndtering av produsert vann. Etter hvert har porteføljen av prosjekter som ser på akutte utslipp økt betydelig. Med flere søknader er det også blitt flere ulike søkere, både fra næringslivet og fra akademia.

Både PETROMAKS og OG21 har favnet veldig bredt innenfor miljøteknologi, en prioritering som har vært relativt uendret mellom revisjonene av programplanen. Utslipp til luft og energieffektivisering har vært inkludert i planene hele tiden, men ikke løftet frem spesifikt før de siste årene.

Oljevern i dårlig vær

Nye områder for oljeutvinning krever nye løsninger. Nordlandsbedriften NorLense AS har utviklet et system som samler opp oljesøl i dårlig vær og under vanskelige strømforhold.



Dette skal ruste industrien til å takle oljesøl etter hvert som den beveger seg mot områder med andre værforhold og operasjonelle betingelser.

Når olje skal samles opp fra sjøen, brukes en kombinasjon av en lense og en separator som fanger opp olje som er delvis slått ned i sjøen, og en anordning med koalesenselementer som håndterer oljen som dermed er gjort tilgjengelig for optak.

I prosjektet «Ny lense 2008» har NorLense tatt to store steg for å gjøre oppsamlingsprosessen mer effektiv under ulike vær- og strømforhold: Det ene er å utvikle en separator som sitter i selve lensa, det andre å utvikle en metode der oljesøl ledes direkte inn i flytende oppsamlingsposer som tas hånd om av et oppsamlingsfartøy. Dette oppsamlingsfartøyet kan være et vanlig fiskefartøy.

For bruk i strandsonen og kystnære områder har selskapet utviklet lettere utstyr som kan kombineres med ulike absorpsjonsmidler. Unikt i denne sammenheng er en flytende tråldør (paravan) som ikke setter seg fast og som gjør det mulig å tråle etter olje helt opp i fjæresteinene. Lokal torv er for eksempel et godt absorpsjonsmiddel for oljesøl i NorLenses hjemtrakter, Fiskebøl i Nordland. Utstyret vil bedre forutsetningene for å komme raskt i operasjon på kystnære skadesteder.

Liten bedrift med stor kompetanse

NorLense har utviklet og levert lenser til oljeindustrien siden 1975. Kundene, fagmiljø og institusjoner befinner seg ofte langt fra Fiskebøl, og kostnadene til frakt, reiser og markedsføring er tilsvarende store.

– Med vår lokalisering og i et smalt marked krever det høy kompetanse, jevnt arbeid og stadig nytenkning for å tjene penger og holde seg faglig på topp, sier Terje Olav Hansen, daglig leder i NorLense AS.

Gode partnere

Arbeidet med å skape en ny generasjon oljevernprodukter startet tidlig i 2008, som et samarbeid mellom NorLense, NTNU, og trondheimsselskapet Reninor AS. Flere oljeselskaper har vært viktige støttespillere i prosessen, som Statoil, Shell og North Energy.

NorLense var den første nordnorske bedriften som fikk forskningsstøtte til et stort innovasjonsprosjekt fra PETROMAKS-programmet. Tidligere har bare universiteter og høyskoler i landsdelen nådd opp i den beinharde konkurransen. NorLense står i spissen for to konkrete bedriftsnettverk, et for kystnært og et for offshore oljevern, med produkt-, eksport- og salgssamarbeid mellom bedrifter i Vesterålsregionen og sentrale utstyrsleverandører i Norge. Dette gjør det mulig å levere komplette utstyrs pakker og det er eksportert utstyrs pakker for mer enn 150 millioner kroner gjennom disse nettverkene hittil i 2012

FAKTA OM PROSJEKTET

- > Prosjektansvarlig: NorLense AS
- > Prosjekt: Ny lense 2008
- > PETROMAKS-støtte: 5,14 MNOK
- > Varighet: 2009 – 2012
- > Prosjektnr: 193216



TTA 2: Leting og reservoarkarakterisering

Temaområdet omfatter forskning og utvikling av nye metoder og teknologi som kan bidra til flere funn på norsk sokkel og en bedre forståelse av reservoarene. Området dekker faglig bredt, hvor geofag, fysikk og matematikk er særlig godt representert. Kunnskapen som bygges opp i prosjektene, er særdeles viktig for norsk sokkel, men mye er også generisk kunnskap som kan benyttes i ressursleting og -utnyttelse andre steder i verden.

Porteføljen er delvis rettet mot teknologiutvikling, i første rekke utvikling av geofysiske metoder, men også reservoarsimulering. Prosjektporteføljen er fordelt med ca. en tredel på kategoriene geofysiske metoder, bassengrelatert forskning og reservoarkarakterisering.

I perioden med begrensninger i utlysninger (2009 og 2010), ble Barentshavet og umoden sokkel prioritert. Prosjektene omhandler bassengrelaterte spørsmål. I programperioden har PETROMAKS støttet 17 prosjekter, vesentlig KMB og FP, som dreier seg om geofaglige problemstillinger i nordområdene.

Et stort antall aktører er representert i denne porteføljen. Fem universiteter, fem forskningsinstitutter, en offentlig aktør og tretten næringslivsaktører er registrerte som prosjektansvarlige. Et stort antall doktorgrader og postdoktorstipender har vært finansiert i prosjektene.

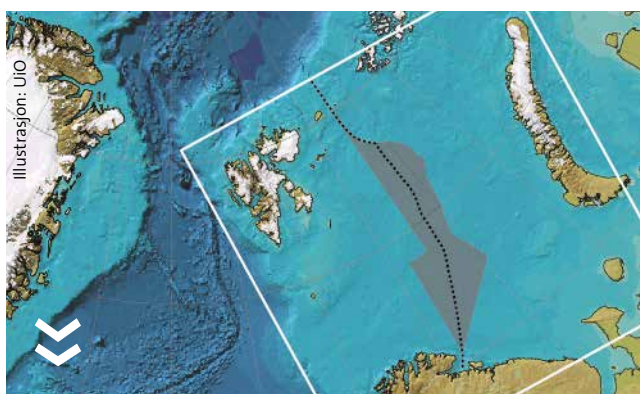
Vitenskapelig publisering fra prosjektene er meget omfattende, inkludert publisering i «high impact» internasjonale tidsskrift. Det er også utstrakt internasjonalt samarbeid på prosjektnivå.

I 2011 ble norsk forskning i geofag evaluert av et internasjonalt ekspertpanel. De petroleumsrelevante fagområdene kom meget godt ut av evalueringen, med mange internasjonalt anerkjente forskningsmiljø.

Leverandørindustrien, hovedsakelig geofysikkselskaper, deltar i en stor andel brukerstyrte innovasjonsprosjekter. Oljeselskaper deltar som konsortiepartnere både i innovasjonsprosjekter og kompetanseprosjekter, hvor de bidrar med en vesentlig medfinansiering.

På oljejakt i nord

I Barentshavet kikker forskerne dypere og bredere i undergrunnen enn det oljeselskapene gjør. Kunnskapen deler de med oljeindustrien og øker deres sjanser for nye funn.



Gjennom storskala kartlegging og studier av den geologiske utviklingen for hele Barentshavet, er forskerne i ferd med å forstå hvordan området har utviklet seg over tid. Prosjektet PETROBAR og oppfølgeren BarMod henter inn data og gjør analyser som vil få vidtrekkende betydning for oljeletingen i nord.

Spesielt interessant er områdene i det tidligere omstridte området i det sentrale Barentshavet. Her har det åpnet seg helt nye muligheter for olje- og gassvirksomhet etter at Russland og Norge inngikk en avtale om delelinjen i 2010. Oljeselskapene tripper etter å komme i gang men må fortsatt vente til området åpnes for leting.

Stort potensiale

Optimismen i industrien for oljevirkosomhet i Barentshavet er stor etter funnene Skrugard og Havis og muligens Salinas, alle i vest der også Snøhvit og Goliat ligger. Men forskerne vet at det ikke går å kopiere geologikunnskapen derfra til den sentrale delen av Barentshavet.

Geologien er annerledes når du går østover. Dette området har store muligheter, men det er flere ting vi ikke vet nok om ennå. Vi trenger flere data for å vurdere geologien, sier professor Jan Inge Faleide ved Universitetet i Oslo. Han har ledet PETROBAR og leder BarMod, forskningsprosjekter som skal bidra til å avsløre hemmelighetene nede i dypet av Barentshavet.

I det sentrale Barentshavet gjenstår et nitidig arbeid for å finne om alle forutsetningene for en oppsamling av olje

og/eller gass er tilstede, og om den geologiske utviklingen har foregått i riktig rekkefølge.

Samarbeid med russerne

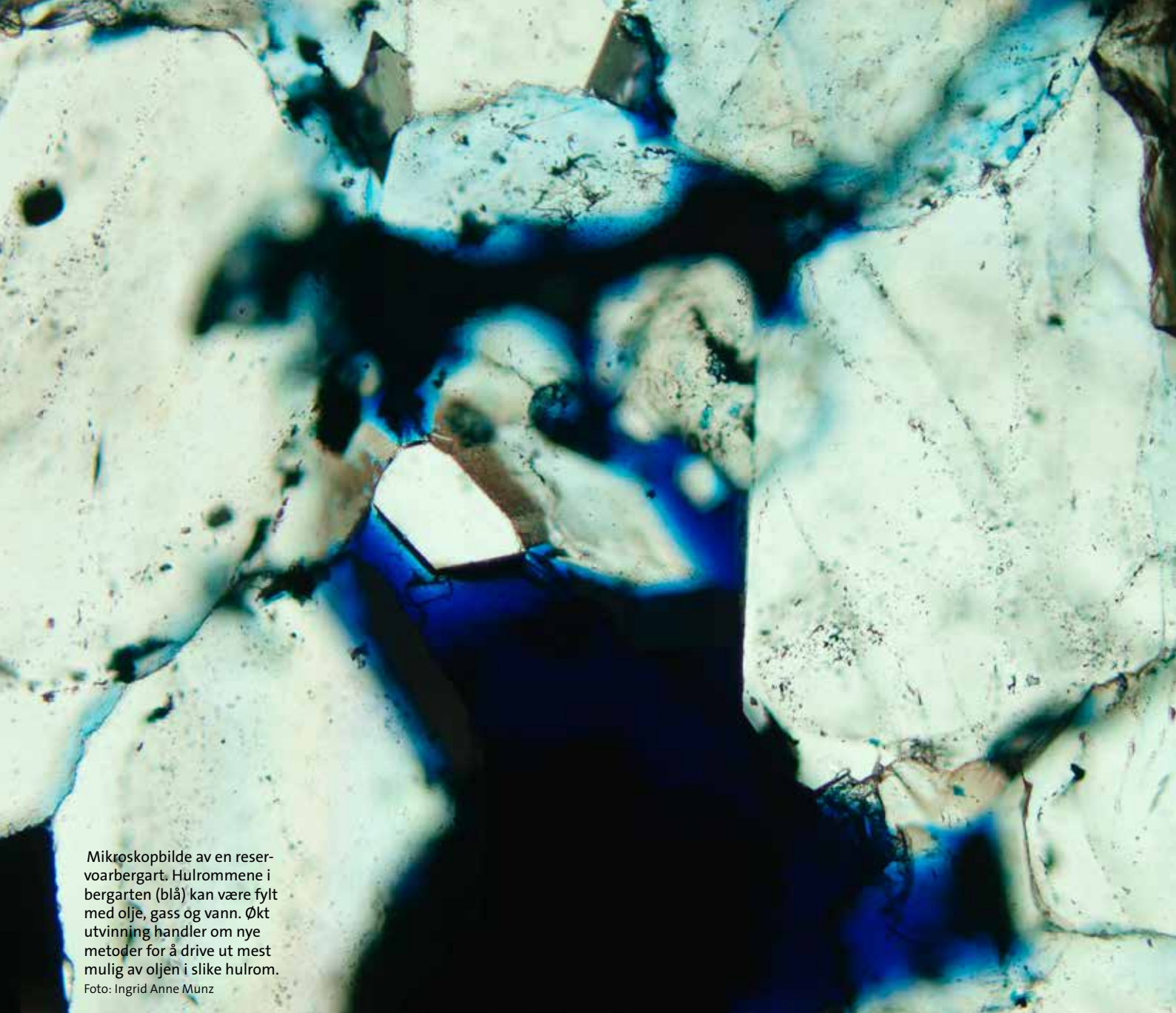
Geologisk møtes to provinser i delelinjeområdet, fra norsk og russisk side, og kunnskap om hva som skjuler seg i undergrunnen på den andre siden av grensen er viktig for å få hele bildet av geologien. Allerede før delelinjespørsmålet var avklart hadde PETROBAR et nært samarbeid med russiske forskere, men ingen av partene fikk den gang studere det omstridte området spesielt.

Nå er det tett samarbeid med utveksling av data og kunnskap fra hver side. Det gir unik innsikt i hvordan geologien i denne delen av Barentshavet er bygd opp. Prosjektene har lagt grunnlaget for at forskerne kan bygge opp detaljerte modeller av geologien og analysere sannsynligheten for at den kan inneholde olje/gass. Denne kunnskapen drar oljeselskapene nytte av når de studerer geologien i sine nye leteområder i nord.

FAKTA OM PROSJEKTET

- > **Prosjektansvarlig:** Universitetet i Oslo
- > **Prosjekt:** Petroleum-related regional studies of the Barents Sea region (PETROBAR)
- > **PETROMAKS-støtte:** 16 MNOK
- > **Varighet:** 2006-2010
- > **Prosjektnr:** 175973
- > **Utdanning:** 4 ph.d.
4 post. doc.

- > **Prosjekt:** Barents Sea Tectonic Basin Modelling (BarMod) with focus on potential petroleum systems in the Central Barents Sea Region
- > **PETROMAKS-støtte:** 7 MNOK
- > **Varighet:** 2011-2015
- > **Prosjektnr:** 206905
- > **Utdanning:** 1 ph.d.
1 post. doc.



Mikroskopbilde av en reser-
voarbergart. Hulrommene i
bergarten (blå) kan være fylt
med olje, gass og vann. Økt
utvinning handler om nye
metoder for å drive ut mest
mulig av oljen i slike hulrom.

Foto: Ingrid Anne Munz

TTA 3: Stimulert utvinning (EOR)

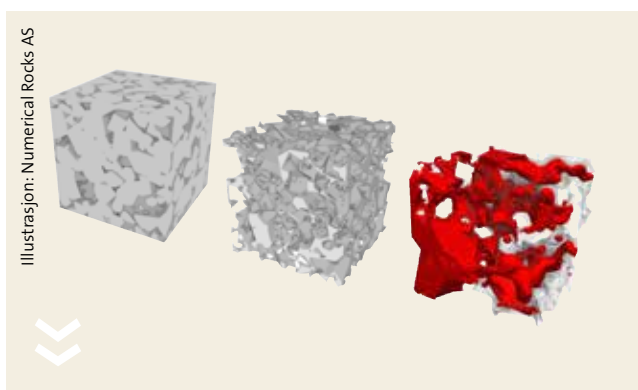
OG21 definerer stimulert utvinning (enhanced oil recovery – EOR) slik: Prosesser for utvinning av olje fra porøse medier for reserver som ikke produseres ved hjelp av primære eller sekundære produksjonsmetoder. Temaer som reservoarsimulering, geomekanikk/petrofysikk, overvåking og forskjellige flømmingsteknikker er representert.

Det er dermed klart at porteføljen i PETROMAKS over tid dekker bredere enn avgrensningen av EOR som OG21 gjorde i 2008. Porteføljen er blitt mer spisset i de seinere årene mot vannbaserte tertiære flømmingsmetoder. Det er en viss overlapning til Tema 2 når det gjelder reservoarsimulering. I tillegg til vannbaserte flømmingsteknikker kommer gassbaserte og mikrobielle flømmingsteknikker, og metodikk for overvåking. Mye aktivitet er rettet mot krittreservoarer.

Fire universiteter er representert i porteføljen. I tillegg kommer fem forskningsinstitutter og sju næringslivsaktører. Porteføljen er dominert av kompetanseprosjekter. Innenfor temaområdet har det vært en betydelig vitenskapelig produksjon, og et større antall stipendiater har vært finansiert.

Simulerer olje ut av stein

Sjøvann pumpes ned i de fleste oljereservoarene på Norsk sokkel; både for å opprettholde trykket i reservoaret, og for å fortrenge oljen ut av porene i sandsteinen. Graden av oljeutvinning ved injeksjon av sjøvann er sterkt påvirket av om både vannet og oljen fukter poreveggene. Dette kan simuleres i datamaskinen, og hjelper oljeselskapene til å øke graden av oljeutvinning.



Sandsteinreservoarer er den viktigste reservoartypen på norsk sokkel, og svært viktig for norsk oljeøkonomi. Opptil en tredel av reservoarsteinen er hulrom (porer) der det kan være olje, vann og gass. For oljeselskapene er det vanskelig å forutsi hvordan gass og vann som pumpes inn i reservoaret vil bidra til å få ut oljen fra porene.

Geometrien til poresystemene der væskene strømmer er så komplisert at det er svært vanskelig å simulere strømmingene ved hjelp av tradisjonelle metoder. Trondheimsfirmaet Numerical Rocks AS utvikler nye metoder for å simulere slike strømningsprosesser i datamaskinen.

Tre i samme strøm

Olje, vann og naturgass lar seg ikke blande naturlig på grunn av den høye overflatespenningen mellom dem. De strømmer derfor adskilt fra hverandre i de trange porerommene. I utvinningsprosessen må oljedråpene bane seg vei gjennom porerom som er delvis fylt med vann. Oljen må da overvinne sterke kapillære krefter for å klare å dytte vekk vannet. Lykkes det ikke, forblir oljen fanget i porerommene.

Men strømmingen påvirkes også av effekter som oppstår ved kontakt mellom vannet, oljen og sandkornene. En viktig effekt er om bare vannet – eller både vannet og oljen – fukter poreveggene. I utgangspunktet er det vann som fukter sandkornene, men når oljen kommer inn i reservoaret kan også den begynne å fukte deler av poreveggene. Dette fører til en sterk reduksjon av kapillærtrykket i steinen, og graden av oljeutvinning ved vannflømming blir høyere.

Raskere og rimeligere

Til nå har det vært nødvendig med tidkrevende og kostbare laboratorieeksperimenter for å måle hvor mye olje som kan produseres ved å flømme vann gjennom sandsteinsprøver. Med Numerical Rocks' metoder kan man raskere og rimeligere beregne reservoarenes egenskaper og beregne hvilke utvinningsmetoder som gir høyest oljeutvinning.

Aktiv samhandling mellom ulike grupper av fageksperter, som fysikere, geologer og programvareutviklere, har vært en forutsetning for å nå prosjektets mål. En annen suksessfaktor er tilgangen på datakraft. Store og kompliserte simuleringer krever enorme ressurser i form av dataminne og regnekraft, og simuleringene kjøres derfor parallelt på mange prosessorer.

FAKTA OM PROSJEKTET

- > **Prosjektansvarlig:** Numerical Rocks AS
- > **Prosjekt:** Towards a Digital Core Laboratory
- > **PETROMAKS-støtte:** 4,9 MNOK
- > **Varighet:** 2007 – 2009
- > **Prosjektnr:** 180296
- > **Utdanning:** 1 ph.d.
1 post. doc.



TTA 4: Kostnadseffektiv boring og intervensjon

Dette temaområdet dekker hele boreprosessen, fra kontrollsystemer, modellering og simulering til utvikling av nye komponenter og nedihullsteknologi som sensorer og kommunikasjonsverktøy. Intervensjon betyr at man går tilbake til borehullet på et senere stadium for å gjøre reparasjoner, ta nye målinger eller installere utstyr.

Temaområdet har vært dominert av innovasjonsprosjekter. Dette har vært som forventet siden det akademiske miljøet på dette området er vesentlig mindre enn f. eks. innenfor geofagene. De fleste innovasjonsprosjektene har vært innenfor nye måter å gjøre selve boreprosessen mer effektiv på, kutte kostnader eller muliggjøre boring i utfordrende miljø eller på havbunnen. Mange av disse prosjektene har hatt veldig stor innovasjonshøyde og fått mye oppmerksomhet i bransjen.

Til tross for at næringslivet har dominert temaområdet har det også vært flere store kompetansebyggende prosjekter, ikke minst hos IRIS og SINTEF. Her er flere stipendiater blitt finansiert.

Oljeselskapene er veldig tungt inne som samarbeidspartnere. Kompetanseprosjektene har utviklet kompetanse og ny teknologi innenfor automatisering, simulering og optimalisering av boreprosessene.

Boring har stor innflytelse på både utvinningsgrad, kostnader og sikkerhet, og temaområdet har vært høyt prioritert i hele programperioden. Det har vært åpent for søknader ved hver utlysning uten spesielle prioriteringer eller føringer. Prosjektporteføljen er derfor i stor grad styrt av søknadstilfang og kvalitet.

Sikrere boring

Gass i brønnen under boring er operatørens mare. Dersom gassen kommer opp på plattformdekket, kan det ende katastrofalt. Norske forskere utvikler metoder som tidlig oppdager gass i brønnen og automatisk setter i verk sikkerhetsprosedyrer.



Uansett hvor gode data boreoperatøren har fra seismikk og andre målinger før boringen starter, vil det fra tid til annen strømme inn gass underveis i boringen. Boret kan treffe en lomme med gass som har høyere trykk enn borevæsken.

Borepersonellet er trent på slike situasjoner og skal følge bestemte brønnkontrollprosedyrer, blant annet justere brønnkontrollventilen, for å lede gassen ut av brønnen. Dersom dette ikke håndteres riktig, vil gassen strømme opp på plattformdekket.

Kritisk

Dette er en uhyre kritisk situasjon som ifølge tidligere beregninger ikke var mulig å automatisere. Nå har forskere ved IRIS i Stavanger utviklet en metode der sikkerhetsventilen styres automatisk samtidig som borepersonellet hele tiden får god informasjon om hva som skjer nede i brønnen. Tester i simulator har vist at teknologien virkelig kan få ut gassen uten at den kommer opp på plattformdekket.

Mye av forskningen ved eLAD handler om formidling av kritisk informasjon til boremannskapet. To industripsykologer er derfor med i prosjektet.

– Vi kan lage mye ny teknologi, men hvis den ikke blir brukt riktig eller hvis den ikke blir presentert på en god måte til de som skal bruke den, så spiller det ingen rolle hva vi lager. Vi har også fulgt forskjellige trykklanserte boreoperasjoner og sett på hvordan ny teknologi påvirker hverdagen til mennesket slik at vi kan nyttiggjøre oss den erfaringen når vi skal lansere annen ny teknologi, sier prosjektleder Gerhard Nygaard ved IRIS.

Unikt laboratorium

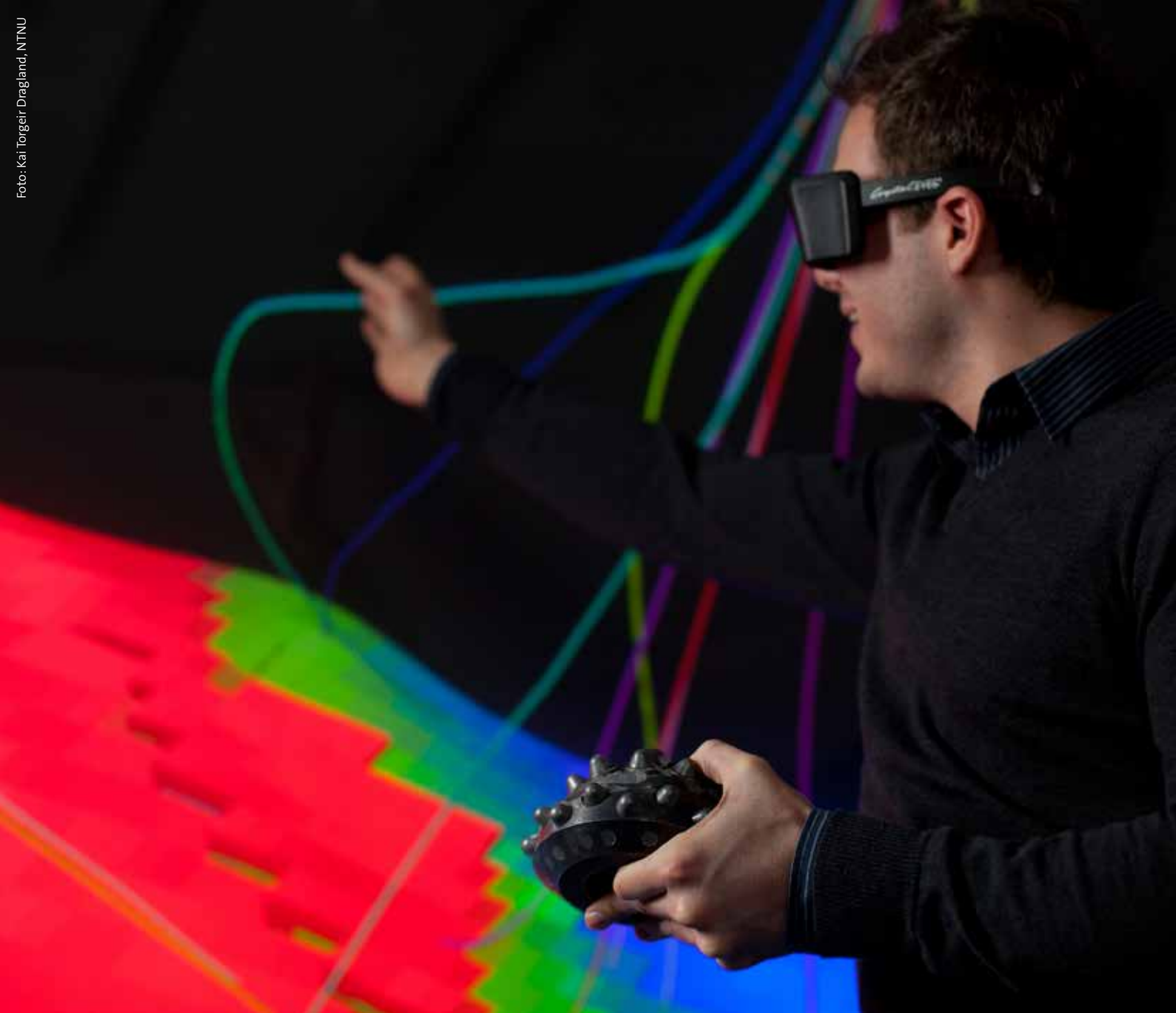
I prosjektet E-centre laboratories for automated drilling processes (eLAD) har IRIS bygd opp et laboratorium for å utvikle automatiserte boreprosesser. Laboratoriet skal gjenskape realistiske situasjoner på boreplattformene under kontrollerte betingelser.

IRIS har samarbeid tett med CMR og IFE i løpet av prosjektet, og oljeselskapene Statoil og ConocoPhillips har vært med som industripartnere.

eLAD nærmer seg slutten, og nå jobbes det aktivt med spin-off-prosjekter hvor noen av teori-resultatene bringes videre til prototypstadiet. I tillegg er vi i gang med ytterligere teori-prosjekter der flere deler av boreprosessen blir automatisert. Et av prosjektene det jobbes med sammen med Statoil er å legge på et ekstra automatisert sikringslag tilknyttet brønnkontrollutstyret for å sørge for at sikkerhetsprosedyren blir fulgt til punkt og prikke. Dermed har man mulighet til å kvalitetssikre tiltakene som borepersonellet iverksetter i en kritisk situasjon.

FAKTA OM PROSJEKTET

- > Prosjektansvarlig: IRIS
- > Navn: E-centre laboratories for automated drilling processes
- > Utførende organisasjoner: IRIS, CMR og IFE
- > PETROMAKS-støtte: 28 MNOK
- > Industripartnere: ConocoPhillips og Statoil
- > Varighet: 2006-2013
- > Prosjektnr: 176018
- > Utdanning: 4 ph.d.
1 post. doc.



TTA 5: Integreerte operasjoner og sanntidsreservoarstyring

Området integrerte operasjoner (IO) dekker et svært bredt spekter av temaer og arbeidsoppgaver; fra reservoaret til rørtransporten. Utlysningene har derfor vært åpne når det gjelder den tematiske inndelingen og deltemaer. I perioden fra 2004 til 2013 har PETROMAKS støttet mange prosjekter knyttet til boring, reservoarstyring og sensorutvikling. I tillegg har det vært en rekke prosjekter rettet mot datahåndtering og simulering.

Integreerte operasjoner og sanntids reservoarstyring har hatt høy næringslivsinteresse og –finansiering, med et stort antall stipendiater i innovasjonsprosjektene. Deltakerne i prosjektene spenner fra store konsern til nystartede enmannsbedrifter. Det har kun vært ett forskerprosjekt i porteføljen.

Innenfor området semantiske systemer ligger norske fagmiljøer helt i front når det gjelder petroleumsanvendelser. Det er stor internasjonal interesse for norsk IO-utvikling. SFI for integrerte operasjoner gjorde norske forskningsmiljøer enda mer attraktiv for internasjonale petroleumsaktører.

Samarbeidet mellom akademia og næringslivet har i stor grad skjedd gjennom innovasjonsprosjekter og kompetanseprosjekter. Det har også vært et godt samspill på aktørsiden mellom prosjektene i PETROMAKS og SFI-et ved NTNU, SINTEF og IFE.

Blåskjell varsler utslipp

Oljebransjen tar i bruk biologiske prosesser for å overvåke miljøet rundt plattformen under boring og produksjon. Biota Guard har utviklet et overvåkingssystem der også blåskjell inngår.



Foto: Biota Guard AS

En viktig forutsetning for forsvarlig oljevirkosomhet på sokkelen er at operatørene effektivt og nøyaktig kan måle forurensende utslipp og få tilgang til slik informasjon. Det bidrar til at nødvendige beslutninger kan tas raskere og tiltak iverksettes på en effektiv og hensiktsmessig måte.

Stavangerselskapet Biota Guard har kombinert konvensjonelle fysiske og kjemiske sensorer med noen som kjenner forholdene bedre enn andre, nemlig blåskjellene.

Stressede blåskjell

Systemet baserer seg på blant annet måling av helsen til det enkelte blåskjell. Skjellene lukker seg i varierende grad hvis de utsettes for skadelige stoffer eller opplever fysisk stress på grunn av andre trusler. Også skjellenes hjerterytme påvirkes av miljøet de lever i.

Biota Guard kobler de fleksible sensorstasjonene opp mot Biota Guard Expert Center hvor annen relevant driftsdata kombineres og analyseres. Biota Guard Expert Center kommuniserer så miljøanalysene til bruker. Systemet gir i hovedsak sanntids informasjon som kan være forårsaket av lekkasjer og miljøeffektovervåkning over lengre perioder. På den måten blir miljøovervåkingen en integrert del av den helhetlige styringen av feltet.

Fokus på miljøvennlig utvikling

Et av PETROMAKS' hovedmål er å bidra til miljøvennlig utvikling av oljevirkosomheten på norsk sokkel. I nordområdene har myndighetene etablert spesielt strenge krav om nullutslipp fra petroleumsaktivitetene her, på grunn av områdetets store betydning for fiskeriressursene og dets sårbarhet for ytre påvirkning.

I prosjektet Biota Guard Arctic er systemet videreutviklet slik at det kan benyttes subsea i arktiske strøk, ned til 500 meters dyp. Prosjektet har også identifisert nye arter som egner seg som biosensorer, og fysiske og kjemiske sensorer som egner seg for sentrale oppgaver i systemet.

Biota Guard AS ble etablert i 2006 av IRIS Forskningsinvest AS og Procom Venture. IRIS er i dag hovedsamarbeidspartner i prosjektet. Biota Guard samarbeider også tett med andre FoU-miljøer og underleverandører av teknologi blant annet har russiske forskere bidratt i prosjektet.

– Et slikt internasjonalt samarbeid er svært fruktbart for både Biota Guard AS og industrideltakerne, sier daglig leder Eirik Sønneland i Biota Guard.

FAKTA OM PROSJEKTET

- > **Prosjektansvarlig:** Biota Guard AS
- > **Prosjekt:** Biota Guard Arctic – A Real time environmental effect monitoring system for offshore drilling and production operations in the Arctic
- > **PETROMAKS-støtte:** 7,2 MNOK
- > **Varighet:** 2009 – 2012
- > **Prosjektnr:** 192928



TTA 6: Undervannsprosessering og transport

Temaet er svært bredt og det har vært god variasjon i prosjektene. De spenner fra undervannsvarmevekslere, hydratteknologi, electrocoalescence, separasjon, elektrifisering, isolasjonsmateriale, simulering og modellering. Hovedprioriteringene har vært grunnleggende kunnskap om flerfase strømning i rør, inkludert «flow assurance», og fundamental forståelse og modeller for olje/gass/vann separasjon, inkludert fluidkarakterisering og fluidmekanikk. PETROMAKS har støttet mange prosjekter innenfor disse prioriterte områdene gjennom programperioden.

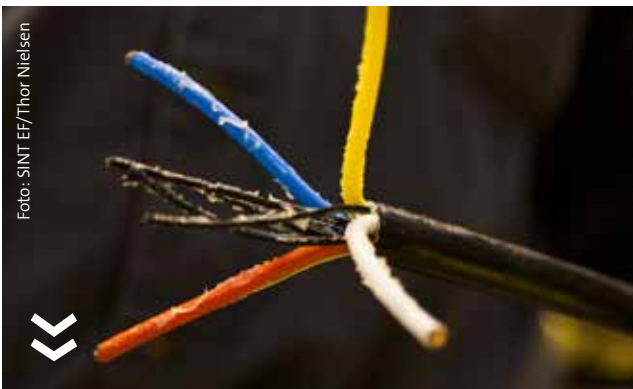
En viktig prioritering i strategien har vært kompetansebygging. Prosjektene har bidratt til å finansiere mange stipendiater gjennom mange store kompetanseprosjekter. Ett resultat er sterkere akademiske miljøer som blant annet har oppnådd SFI-status. Undervanns prosessering og transport er to svært viktige teknologiområder for å utvikle ressursene i Arktis og har høy relevans for utvikling av ressurser i nordområdene.

Prosjektporteføljen er todelt i forhold til næringsliv og markeder. Den ene halvdel er markedsrettet gjennom strategisk grunnforskning og anvendt forskning hos forskningsinstitutter hvor oljeselskaper deltar i KMB-prosjekter som konsortiepartnere. Kunnskapen er særdeles viktig for norsk sokkel, men det oppnås også generisk kunnskap som benyttes i langsiktig strategisk grunnforskning og utdanning. Den andre delen av porteføljen er markedsrettet teknologiutvikling der leverandørindustrien deltar med en stor andel brukerstyrte innovasjonsprosjekter. Industripartnere fra både olje- og leverandørindustrien er sterkt inne i de fleste prosjektene.

Det er mange aktører i porteføljen, men hovedaktørene skiller seg likevel klart ut: SINTEF, IFE, NTNU og Statoil. Statoil deltar i 40 % av prosjektene. Temaområdet har vært åpent i alle søknadsrunder, men var begrenset til undervannsproduksjonsteknologi i utlysningen i 2007.

Skafter strøm under vann

Oljeselskaper som opererer på norsk sokkel ser nå etter muligheter for å bygge sine neste felt som undervannsløsninger. Disse installasjonene trenger mye elektrisk kraft med høy leveringspålitelighet. Forskere ved SINTEF AS skal bidra med nye løsninger for å realisere dette.



Med stadig større elektriske installasjoner på havbunnen øker behovet for effekt med høy forsyningspenning. Derfor må det utvikles nye komponenter for å skaffe kraftforsyning med de aktuelle spenningsnivåene. Operatørselskapene har behov for å vite at disse komponentene har den nødvendige pålitelighet og at de har en tilfredsstillende levetid også under de ekstreme påkjenningene som utstyret vil bli utsatt for på havbunnen.

Utløsende

I tre prosjekter ledet av SINTEF Energi AS med operatørselskaper og leverandørselskaper som partnere, utvikles teknologien som skal gjøre dette mulig. Temaer er blant annet identifikasjon av kritiske komponenter, karakterisering av nye isolasjons-materialer og nye metoder og utstyr for tilstandskontroll.

I en stadig hardere kamp om lisenser og utbygningssoppdrag internasjonalt kan prosjektene utgjøre en forskjell.

– Prosjektene kan bidra til at norske aktører får et konkurransefortrinn i utlandet med at de har attraktiv teknologi, sier prosjektkoordinator Petter Røkke i SINTEF Energi AS.

Plast er ikke vanntett

Selv en plastbøtte er ikke vanntett. Fuktighet trenger gjennom plasten og langs grenseflater ved høyt trykk over tid. SINTEF-forskerne har satt i gang en rekke forsøk for blant annet å finne smarte løsninger for undervanns høyspenningskabler.

I forskningsprosjektene på undervanns kraftforsyning har SINTEF også bidratt med å fremskaffe kraftelektronikk-teknologi som kan operere direkte under det vanntrykket som er på havbunnen, helt ned til 3000 meter. Videre har SINTEF utviklet nye analysemetoder og modeller hvor komplekse elektriske anlegg kan analyseres med stor nøyaktighet.

Bidrag til alternative energiløsninger

Disse forskningsprosjektene er et tydelig bevis på at petroleumsforskning kan gi viktige bidrag til alternative energiløsninger til havs. Forskningsresultatene vil også få stor verdi for annen virksomhet til havs, for eksempel for offshore vindkraft og for elektrifisering av offshore-installasjoner. Et eksempel vil være utfordringene i forhold til kabelteknologi være nær beslektet i forhold til disse anvendelsene.

De kompakte systemene på havbunnen vil føre til mindre materialforbruk, mindre utslipp av klimagasser, lavere energiforbruk og reduserte miljømessige installasjonskonstrnader.

FAKTA OM PROSJEKTET

› **Prosjektansvarlig:** SINTEF Energi AS

› Electric Power Systems for Subsea Processing and Transportation of Oil and Gas

- PETROMAKS-støtte: 8 MNOK

- Varighet: 2006-2012

- Prosjektnr: 176024

- Utdanning: 1 post.doc.

› Feasible Power Electronics for Demanding Subsea Applications

- PETROMAKS-støtte: 6 MNOK

- Varighet: 2006-2012

- Prosjektnr: 176025

› Electrical Insulation Materials and Insulation Systems for Subsea High Voltage Power Equipment

- PETROMAKS-støtte: 24,7 MNOK

- Varighet: 2006-2013

- Prosjektnr: 176134

- Utdanning: 7 ph.d.

1 post. doc.



TTA 7: Dypvann, undervann og arktisk produksjon

Å bevege seg inn i arktiske strøk setter nye krav til de tekniske løsningene. Kostnadene for arktiske operasjoner offshore er vesentlig høyere enn kostnadene for tilsvarende operasjoner i sørlige områder. Utfordringer vil typisk være å utvikle teknologi som reduserer kostnadsmultiplikatoren for arktiske operasjoner og utbygginger offshore, samt ivaretar miljø. For havbunnsystemer er utfordringen å gjennomføre kostnads-effektiv utbygging og drift ettersom havbunnsutbyggingene gjennomføres på dypere vann og i mer krevende områder.

Reduksjon av kostnader for havbunnsbrønner har spesiell fokus, men er i PETROMAKS dekket i TTA 4. TTA 7 er avgrenset til offshore feltutbygging, drift i arktiske strøk og dypvann og undervannsproduksjon. Prosessering på havbunnen er dekket i Tema 6.

Hovedandelen av prosjektene ligger innenfor materialteknologi, korrosjon, modellering og simulering. Flere av prosjektene favner flere tematiske områder rundt utfordringer i arktiske strøk når det gjelder isproblematikk og flerfasetransport.

Porteføljen er sterkt forskningsrettet, hvor hoveddelen av prosjektene ledes av høyskoler og forskningsinstitutter. Den ene delen av porteføljen (BIP) er markedsrettet gjennom anvendt forskning og teknologiutvikling hos forskningsinstituttene. Kundegruppen er oljeselskaper og leverandørindustri som deltar som konsortiepartnere i prosjektene. Kunnskapen er særdeles viktig for norsk sokkel, men den generiske kunnskapen som er bygd opp, benyttes også i langsiktig strategisk grunnforskning og utdanning. Den andre delen av porteføljen (KMB og FP) inneholder mer strategisk grunnforskning der samarbeidspartnerne består av forskningsinstitutter og høyskoler, og der forskningsaspektet har en mer langsiktig horisont.

De største aktørene er SINTEF, DNV og NTNU. TTA7 Temaområdet ble først åpnet i søknadsrunden i 2007.

Bygger arktisk ekspertise

De fysiske miljøforholdene er svært forskjellige i Norskehavet sammenlignet med arktiske områder. Ny kunnskap og ny teknologi er nødvendig for å drive oljeleting og utvinning i arktiske strøk.



De fysiske miljøforholdene er svært forskjellige i Norskehavet sammenlignet med arktiske områder. Konvensjonell teknologi for olje og gassutvinning i arktiske strøk kan i stor grad brukes, men det krever en hel del ny kunnskap og spesialtilpasset teknologi. Her kommer prosjektet PetroArctic inn.

– Arbeidet har gått ut på å skaffe basisinformasjon som kan brukes til vurdering av feltutbygginger, både for design- og driftsfasen. Vi har lagt vekt på det som er forskjellig i Arktis i forhold til Norskehavet, slik som isfjell, drivis og skruis, sier prosjektleder Sveinung Løset fra Institutt for bygg, anlegg og transport ved NTNU.

Arktiske ingeniører

PetroArctic har utdannet ingeniører og doktoringeniører med inngående kunnskap om problemstillingene i arktiske strøk. De sitter i nøkkelposisjoner i norsk industri, og kan blant annet beregne islast, risikoen for at isfjell skal kolliderer med installasjoner, og hvilken betydning drivis har for at flytende installasjoner skal kunne holde seg i posisjon, enten de er forankret eller holdes på plass med dynamisk posisjonering.

PetroArctic har utviklet simuleringsverktøy som kan beregne disse tingene. – De som er utdannet hos oss, skal også kunne sitte ute på feltet og lage egne simuleringsverktøy som er tilpasset behovet i området, forteller Løset.

Kunnskap fra PetroArctic er allerede i stor utstrekning tatt i bruk av industrien og dannet grunnlaget for SFI'en *Sustainable Arctic Marine and Coastal Technology – SAMCoT* som NTNU ble tildelt i 2011.

Russiske miljøstudier

Fellesnevnerer rundt fysiske miljøforhold i Barentshavet, særlig i grenseområdene, og laster på marine konstruksjoner, er grunnen til at russerne er tatt inn i prosjektet. – Begge land er tjent med et samarbeid. Russerne har studier av fysiske miljøforhold som vi gjerne vil ha tilgang til. Den beste måten å implementere kunnskapen rundt dette på, er nær delaktighet i prosjekter, mener Løset.

Klimarelatert problem

Russerne har nytte av kunnskap fra prosjektet om hvilke effekter global oppvarming har på reduksjonen av permafrost i Russland i fremtiden. Når permafrosten tiner, øker erosjonen, og det kan bli ustabile masser i områder hvor russiske oljerør ligger.

– Russerne har også fått økt forståelse for avansert teknologi til arktisk bruk, og ny kunnskap om petroleumsvirksomhet offshore, noe de hadde lite av i forhold til Norge. Dessuten har de lært mye om flytende konsepter av forskjellige typer, sier Løset.

Utdanning er nøkkelen

Prosjektlederen mener at studentutveksling er avgjørende for å lykkes med slike samarbeidsprosjekter.

– Det er viktig å gå inn på utdanningsnivå når vi skal bygge fremtiden sammen med russerne. Mange russere er hentet til Norge for å trene her. De beste blir tatt inn hos oss, sier han.

FAKTA OM PROSJEKTET

- > Prosjektansvarlig: NTNU
- > Navn: PetroArctic. Offshore and coastal technology for petroleum production and transport from arctic waters.
- > PETROMAKS-støtte: 15 MNOK
- > Varighet: 2006-2011
- > Prosjektnr: 176026/S30
- > Utdanning: 11 ph.d.
3 post. doc.



TTA 8: Gassteknologi

Temaområdet gassteknologi har vært avgrenset til transport og prosessering av gass (rørtransport, LNG og andre) og CO₂-håndtering (reduksjon av utslipp og CO₂ til lagring og stimulert utvinning).

Gasskonvertering dekkes av programmet GASSMAKS og er derfor ikke innarbeidet i PETROMAKS. Fangst, transport og lagring av CO₂ fra kraftverk og industri dekkes av programmet CLIMIT, men enkelte områder har også vært innarbeidet i PETROMAKS.

Hovedandelen av prosjektene ligger innenfor gasstransport, gassproduksjon og LNG. Det har også vært prosjekter innen flerfasetransport, modellering, prototypeutvikling, separasjon og målesystem.

Prosjektporteføljen er todelt i forhold til næringsliv og markeder. Den ene halvdel er strategisk grunnforskning og anvendt forskning hos forskningsinstitutter der kundegruppen er oljeselskaper som deltar som konsortiepartnere i prosjektene. Den største aktøren er Statoil som er involvert i 80 % av prosjektene. Kunnskapen er særdeles viktig for norsk sokkel, men det oppnås også generisk kunnskap som benyttes i langsiktig strategisk grunnforskning og utdanning. Den andre delen av porteføljen er rettet mot markedsrettet teknologiutvikling der leverandørindustri og oljeselskaper er kontraktspartnere og forskningsinstitutter og universitet er deltagere.

De største aktørene i prosjektporteføljen er Statoil (og tidligere Hydro), SINTEF og NTNU. Frem til 2007 var Tema 8 kun åpen for gasstransport. Tre av prosjektene ble startet i 2001 før PETROMAKS, men er overført til programmet.

LNG-produksjon på gassfeltet

Flere nye gassfunn på norsk sokkel kan ikke bygges ut fordi de ligger for langt unna eksisterende infrastruktur. SINTEF Energi AS leter etter måter å hente ut hittil utilgjengelig naturgass.



En løsning er å konvertere gassen til LNG på flytende anlegg i nærheten av feltene. På den måten kan den fraktes over lange strekninger med skip uten at dette fører til større utslipp og belastning på miljøet forøvrig.

Forskerne ved SINTEF Energi AS har etablert fire scenarier for produksjon av gass fra fjerntliggende felt. Det har gitt god kunnskap om hvilke kriterier slike konsepter må tilfredsstill.

I prosjektet Enabling production of Remote Gas har SINTEF og industrien utviklet ny kunnskap om teknologi, muligheter og utfordringer knyttet til etablering av flytende produksjonsanlegg.

– Vi har fortsatt mye å gjøre, og vil arbeide videre med fokus på design, miljø- og økonomianalyser basert på teknologiene vi har studert, sier prosjektleder Mona Mølnvik i SINTEF Energi.

Resultatene fra prosjektet har gitt økt kunnskap om mange utfordringer knyttet til gasskonvertering på flytende anlegg – og vist at utfordringene ofte henger sammen. Prosjektet har vist at løsningene offshore bør være fleksible, bygge på «enkel» teknologi og ta hensyn til de spesielle utfordringene knyttet til logistikk, sikkerhet, miljø og driftsikkerhet offshore.

Industripartnere har vært Statoil, UOP, Bayerngas Norge, DNV og Aker Solutions.

FAKTA OM PROSJEKTET

- > **Prosjektansvarlig:** SINTEF Energi AS
- > **Navn:** Enabling production of Remote Gas
- > **PETROMAKS-støtte:** 27 MNOK
- > **Varighet:** 2005-2009
- > **Prosjektnr:** 168223
- > **Utdanning:** 4 ph.d.
1 post. doc.



TTA 9: Helse, arbeidsmiljø og sikkerhet (HMS)

Myndighetene har som mål at Norge skal være en foregangs- nasjon innen HMS i petroleumsvirksomheten. Dette overord- nede målet forutsetter at vi utvikler olje- og gassressursene i et langsiktig perspektiv der sikkerheten for mennesker og miljø er ivaretatt, at vi oppnår økt utvinning i henhold til god ressursforvaltning forankret i god HMS og at vi utvikler teknologier som ivaretar en kostnadseffektiv og sikker drift av anleggene.

Fokus for temaområdet har følgelig vært å utvikle kunnskap og metoder som kan bidra til å redusere risikoen og øke robustheten i petroleumssektoren. Satsingen ble startet i 2002, med en første fase som gikk ut 2006, og en andre fase frem til 2012. I starten var fokuset kapasitetsbygging og fire, til dels adskilte, temaområder. For perioden 2007- 2011 har intensjonen vært å utvikle ny kunnskap og

fremme nye løsninger knyttet til komplekse sammenhenger mellom HMS, risiko, menneske, organisasjon og teknologi i petroleumsvirksomheten. Inkludert var det et mål om å øke vår forståelse av kulturelle forhold som forutsetning for risikoutvikling og risikohåndtering.

Prosjektene har gitt mange konkrete resultater i form av publiseringer og foredrag, både i internasjonale vitenskapelige fora og rettet mot næringen, for eksempel i form av håndbøker og veiledere. Antallet doktorgrader og masterstudenter som har vært finansiert gjennom programmet, er også tilfredsstillende, og i tillegg har man hatt eller har koplinger mot andre doktorgradsprosje- kter. Når det gjelder utvikling av produkter og metoder er dette primært resultater fra innovasjonsprosje- kter, hvor industrien deltar aktivt.

Store forskjeller mellom amerikansk og norsk sokkel

Faren for en Deepwater Horizon-ulykke i Norge reduseres gjennom organisatoriske barrierer i form av trepartsamarbeidet mellom industrien, petroleumstilsynet og fagforeningene.



I Norge har nestenulykker i nyere tid vært nær ved å bli katastrofale. Den mest alvorlige var gasslekkasjen på Snorre i 2004, der bare en gnist manglet på at det kunne gått like ille som med Deepwater Horizon-riggen.

Store forskjeller

Et flerårig forskningsprosjekt avdekker store forskjeller mellom den norske og amerikanske modellen for styring og kontroll av oljevirkksomheten til havs.

På flere områder er den amerikanske reguleringen strengere enn den norske, men med klare svakheter, viser prosjektet. Spesielt med hensyn til hvordan reguleringene kan avdekke systemsvikt før de får katastrofale virkninger som på Deepwater Horizon.

– Vi sammenligner reguleringene og lovutformingene, men også måten samspillet mellom myndighetene og industrien er bygd opp, og måten fagforeningene er involvert på, sier prosjektleder Preben Lindøe ved Universitetet i Stavanger. Samarbeidspartnere har vært Universitetet i Oslo og SINTEF.

Egenkontroll

En viktig bestanddel i den norske modellen er tillitsbygging mellom partene over lang tid. Alle partene har utviklet en rekke arenaer for systematisk sikkerhetsarbeid.

Mange stilte spørsmål ved om det i det hele tatt var mulig å regulere en så tøff og krevende industri som oljeindustrien

med egenkontroll. Når man har lykket i Norge mener forskerne at det har veldig mye å gjøre med måten partene fyller egenkontrollen med innhold. Både industrien og fagforeningene er opptatt av å utvikle industristandarder og god praksis som kan etterleves.

Uten fagforeninger

I Mexicogolfen finnes det så å si ikke fagforeninger. Part-samarbeid slik den er på norsk sokkel er dermed umulig. I USA har det amerikanske Petroleumstilsynet, Minerals Management Service (MMS), ført tilsyn basert på et forholdsvis detaljert regelverk, der inspektørene har reist ut på uanmeldte besøk på plattformene og sjekket at alt påbudt utstyr er på plass og i orden.

I Norge baserer Petroleumstilsynets inspeksjoner seg på å sjekke sikkerhetssystemene og forutsetter at selskapene selv følger opp detaljene.

FAKTA OM PROSJEKTET

- > **Prosjektansvarlig:** Universitetet i Stavanger
- > **Prosjekt:** Robust regulation in the petroleum sector
- > **PETROMAKS-støtte:** 7 MNOK
- > **Varighet:** 2007-2012
- > **Prosjektnr:** 183251

Utdanning

Utdanning og rekruttering har vært høyt prioritert i PETROMAKS. Til sammen har over 430 doktorgrads- og postdoktorstipendiater blitt finansiert siden oppstarten i 2004. De fleste har arbeidet med doktorgraden i prosjekter der forskningsmiljøene og næringslivet har samarbeidet tett. Resultatet er en kraftig kompetansebygging både ved universitetene og forskningsinstituttene og i petroleumsindustrien.



Foto: Statoil

»» *For en argentiner var Norge mer spennende og eksotisk enn de «vanlige» landene Storbritannia og Frankrike.*

Pablo M. Dupuy

Tilfeldigheter førte til Norge

Pablo M. Dupuy (30) visste at han ville til Europa da han var ferdig med mastergraden i Argentina. At det ble Norge var ikke planlagt, men Dupuy ble fristet av en spennende doktorgradsoppgave i PETROMAKS-prosjektet High Pressure Gas Liquid Separation (HiPGLS).

– Jeg trodde Norge var kaldt, men det var ikke spesielt kaldt her, og jeg likte godt naturen og arbeidsoppgavene, sier Dupuy. For en argentiner var Norge mer spennende og eksotisk enn de «vanlige» landene Storbritannia og Frankrike.

Sammen med tre andre doktorander har han funnet ut hvordan dråper og filmer av olje og gass oppfører seg under stort trykk, et området det er gjort lite forskning på. Det har stor betydning for separasjon av kondensat som følger med naturgassen under høyt trykk.

Etter endt doktorgrad i 2010, dro Dupuy til en postdoktorstilling i Australia for å prøve hvordan det var å leve og jobbe i et annet land. Men allerede etter et år var han tilbake i Norge. I august 2011 begynte han som forsker hos Statoil i Trondheim. Oljeselskapet har stor bruk for å øke kunnskapen på vasking og separasjon under høyt trykk.



Et tips fra den andre siden av jorden

En tidligere phd-student innenfor høytrykks gass/væske-separasjon (HiPGLS) brakte argentinske Luciano Patruno (31) til Norge.

Forskeren som nå var blitt postdoktor hadde tipset det argentinske universitetet der Patruno gikk om to phd-stillinger ved NTNU. Patruno fikk høre om mulighetene like før han var ferdig med mastergraden. Han søkte og tre måneder senere dro han til Trondheim. I tre år og ni måneder år jobbet han i et PETROMAKS-prosjekt for høytrykks gass/væske-separasjon sammen med oljeselskaper og leverandørselskaper.

– Vi var fire phd-studenter og to postdoktorer som så på små detaljer som kunne forbedre effektiviteten av separasjonen av væske i gassproduksjon, sier Patruno.

Blant annet så de på hvordan dråper beveger seg i gass og hvordan dråpene samvirker med hverandre og med gassen. Resultatene bruker oljeselskapene til å skille væske fra gass mer effektivt.

En av leverandørselskapene i prosjektet, GE Oil & Gas, fattet ekstra interesse for doktorgradsstudenten. Så snart doktorgraden var unnagjort, ble Patruno ansatt i GE i Oslo.

– Phd-studiet var nyttig for meg ikke bare for å studere teknologi, og men også for hvordan det er å arbeide i store prosjekter og samarbeide med andre. Jeg lærte å definere problemer i oljeindustrien og finne løsninger, sier Patruno. I dag leder han flere prosjekter i GE og er GEs representant for HiPGLS-II prosjektet.



Rett i jobb

Forskningen som Frøydis Kirsti Garshol gjorde i doktorgradsarbeidet sitt var så vellykket at hun gikk rett inn i forsker- og konsulentstilling i næringslivet da prosjektet var ferdig.

Hun var doktorgradsstipendiat i et fireårig prosjekt som så på hva som skjer når produsert vann fra olje-produksjonen pumpes ned i reservoaret igjen (PWRI). Det produserte vannet inneholder mye næringsstoffer som hydrogensulfidproduserende bakterier i reservoaret liker. Ved å tilsette nitrater stimuleres andre bakterier som utkonkurrerer bakteriene som produserer hydrogensulfid. Ulempen er økt korrosjon.

– Bakterieanalyser var hovedfokus i doktorgraden min, blant annet ved å bruke DNA-markører. Vi fant ut hvilke bakterier som vokser i reservoaret og som er årsak til mikrobiell korrosjon på stålet i brønnen, sier Garshol.

Garshol jobbet 25 % i Aquateam ved siden av doktorgradsarbeidet ved Universitetet i Bergen. En perfekt kombinasjon siden Aquateam ledet det brukerstyrte innovasjonsprosjektet «Sustainable PWRI through application of the PWRI bio-tool-box» der seks oljeselskaper og Yara var industrideltakere.

Den store interessen fra oljeselskapene resulterte i et utkast til retningslinjer for PWRI og bruken av nitrater. Retningslinjene er nå til behandling hos oljeselskapene.

– Vi ser helt klart at prosjektet førte til en kompetanseheving innenfor oljemikrobiologi, og til nettverksbygging innenfor miljøene som jobber med det, sier Garshol.

Internasjonalt samarbeid

PETROMAKS' virksomhet er rettet mot nasjonale FoU-behov, dvs. rekruttering, verdiskaping og sysselsetting i Norge. Målet er å utvikle teknologi og tjenester av verdensklasse for norsk kontinentalsokkel. Det har derfor vært viktig at internasjonalt samarbeid må bygge på at norske interesser og verdiskaping ivaretas.

Programmet har hele tiden hatt en stor portefølje av prosjekter hvor internasjonalt samarbeid har vært et sentralt element. Størstedelen av den internasjonale aktiviteten har vært drevet av prosjektene selv. Søkerne har valgt internasjonale partnere og internasjonalt innhold der de har sett det formålstjenlig.

Gjennom hele programperioden har spesielt Nord-Amerika og Russland vært i fokus. Samarbeidsprosjektene er satt i gang på initiativ fra forskningsaktørene selv eller etter initiativ og tilrettelegging fra Forskningsrådet gjennom workshops og utlysninger.

Russland:

Det Russiske Vitenskapsakademiet (RAS) har avtale med Forskningsrådet, og PETROMAKS har avtale med Oil and Gas Institute i Moskva. Avtalene dekker forskning på felles utfordringer i nordområdene. Faglig har prosjektene ligget innenfor miljø, geovitenskap og teknologi for feltutbygging i arktiske strøk.

Programmet har arrangert fem workshoper på russisk og norsk side. De har skapt en arena hvor forskningsaktører fra begge land kan knytte kontakter og skape grunnlag for forskningssamarbeid.

Per 2011 har PETROMAKS finansiert 24 norske forskningsprosjekter som er basert på norsk-russisk samarbeid. Prosjektene vil ved avslutning ha mottatt 190 millioner kroner i støtte.

Nord-Amerika:

Nord-Amerika og spesielt USA har store ledende forskningsmiljøer innenfor de fleste fagdisipliner som er relevante for petroleum. I tillegg utgjør Nord-Amerika et stort marked for norske teknologibedrifter.

Den nordamerikanske dimensjonen er forankret i avtaler Olje- og energidepartementet har med Departement of Energy. PETROMAKS har hatt ansvar for å legge til rette for konkret forskningssamarbeid under disse avtalene.

Programmet har ved flere anledninger arrangert workshops og bidratt til nettverksbygging mellom norske og amerikanske forskningsmiljøer, både i Houston og Washington. Faglig har tyngden ligget på miljø- og boreteknologi.

Gjennom perioden har et utall prosjekter på en eller flere måter hatt amerikansk prosjektsamarbeid, enten gjennom støtte fra amerikanske oljeselskaper, bedrift-til-bedrift-samarbeid eller gjennom utveksling og forskningssamarbeid på universitetsnivå. Bare i 2010 var det f. eks. 34 prosjekter i PETROMAKS med amerikansk samarbeid.

Energieffektivisering i PETROMAKS

Flere store funn i Barentshavet og Nordsjøen i løpet av 2011 understreker at ressurspotensialet på norsk sokkel fortsatt er stort. Norge har olje nok til betydelig produksjon og verdiskaping i mange år framover. Samtidig står verden overfor store utfordringer knyttet til å kutte i de globale utslippene av klimagasser. Som en stabil og miljøbevisst olje- og gassleverandør med tradisjon for forskning og teknologiutvikling spiller Norge en viktig rolle.

Klimaforliket fra 2008 presiserer at den offentlige finansierte petroleumsforskningen skal ha et betydelig fokus på klima¹. Dette er fulgt opp gjennom øremerkede midler fra Olje- og energidepartementet gjennom statsbudsjettet hvert år siden 2010.

Energieffektivisering og utslippskutt av klimagasser

Klimameldingen som kom i april 2012 (St.meld.nr. 21) slår fast at Norges klimapolitikk skal være blant de mest ambisiøse i verden, og at dette blant annet krever ny og mer effektiv teknologi. I global sammenheng er Norge allerede langt framme når det gjelder energieffektiv oljeproduksjon.

Etter hvert som flere og flere felt blir modne, vil det kreve mer energi for å utvinne olje og gass fra disse feltene. Meldingen peker på at petroleumsforskning kan bidra til reduserte klimagassutslipp gjennom mer energieffektiv utbygging og drift av olje- og gassinstallasjoner. Forskning og teknologiutvikling kan bidra til reduserte utslipp til luft både direkte, for eksempel ved å redusere antall tonn produsert CO₂ fra en utslippskilde, eller indirekte ved mer energieffektive produksjonsprosesser.

Prosjekter som åpner nye muligheter

Norges forskningsråd har utført en studie for å kartlegge prosjekter innen petroleumsforskning som kan føre til energieffektivisering og/eller reduksjon av utslipp til luft hvis ny teknologi og forskningsresultater tas i bruk.

Denne analysen bygger på tett dialog med prosjektledere for over 50 prosjekter i Forskningsrådets program PETROMAKS. Analysen viser at det ligger et stort potensiale for energieffektivisering og reduksjon i utslipp til luft i mange av prosjektene i PETROMAKS. Potensialet kan utløses ved implementering av ny teknologi på flere områder.



Resultatene viser at 91 % av de forespurte prosjektene har potensial for energieffektivisering og 66 % potensiale for mindre utslipp til luft, på tvers av prosjekttyper og fagområder. I tillegg til dette svarer nesten 50 % av prosjektene at de også har annet positivt miljøpotensiale, som lavere utslipp til sjø og mindre bruk av kjemikalier. Dette indikerer at ny teknologi generelt bidrar til både energieffektivisering og lavere utslipp av klimagasser.

Det er blitt bevilget 544 millioner kroner til prosjekter gjennom PETROMAKS som har relevans for energieffektivisering og/eller utslipp til luft fra petroleumssektoren. De fleste prosjektene ligger innenfor fagområdene *undervannsprosessering og transport og kostnadseffektiv boring og intervensjon*.

¹ Stortingsmelding 34 (2006-2007) «Norsk klimapolitikk»

Forskning på miljøvennlig utnyttelse av petroleumsressursene

Mange av prosjektene i petroleumsporteføljen har som mål å utvikle teknologier for energieffektivisering innen olje- og gassproduksjon på norsk sokkel. Implementering av ny miljøvennlig teknologi vil resultere i mer effektiv kraftproduksjon, redusert energiforbruk og dermed reduserte CO₂-utslipp.

Energieffektivisering av kraftproduksjonen er et av de viktigste og mest miljøvennlige virkemidlene for energisparing og reduksjon av utslipp. Et eksempel på dette er å undersøke hvordan en mest effektivt kan utnytte spillvarmen som er tilgjengelig på offshore-plattformer.

Prosjektresultatene viser:

- Potensialet for spart energi kan være opp mot 35 % ved å implementere dampbunnsykluser på plattformens gassturbiner.
- Potensialet ved å optimalisere den elektriske energi-produksjonen på eksisterende oljeplattformer er en reduksjon av energiforbruket på 15–20 %.



Ved å implementere damp bunnsykluser for alle gassturbinene på norsk sokkel kan man oppnå et kutt på 2,65 millioner tonn CO₂ per år. Dette tilsvarer årlig utslipp fra over 1 million biler i Norge.

Forskning innen universitets- og instituttsektoren

I forskningsmiljøene har prosjekter innen undervanns-prosessering og transport i størst grad bidratt til å utvikle teknologi som kan føre til energieffektivisering og lavere utslipp til luft. Selv om hovedmålet med prosjektene er teknologiutvikling for andre spesifikke problemstillinger, som separasjonsteknologi, gir prosjektene samtidig et viktig bidrag til utvikling av teknologi som har stort potensiale for positiv miljøgevinst.

Prosjektene som Forskningsrådet støtter, dekker bredt og bidrar på mange områder. Eksempler fra porteføljen viser:

- Electrocoalescence-studier viser at effektivisering av vannutskilling for et oljeproduksjonsanlegg kan redusere effektbehovet til denne operasjonen med mer enn 50 %.
- En utfasing av felter med installasjoner på plattformdekket og utbygging av nye felt med undervannsinstallasjoner kan i noen tilfeller gi en reduksjon av klimagassutslipp på 50 %.
- Bruk av lavfriksjonsmaterialer i rørledninger kan redusere trykkfall i rør og gi en mer energieffektiv transport av væsker i flere faser. Dette kan også gi reduksjon av antall kompressorer langs røret.



En halvering av utslippene fra ineffektive gassturbiner på norsk sokkel vil på sikt gi en reduksjon av klimagasser tilsvarende årlig utslipp fra 2,5 millioner bensindrevne biler i Norge.

- Elektrifisering av norsk sokkel kan gi en betydelig reduksjon i de lokale utslippene fra plattformer og flytende produksjonsenheter, spesielt relatert til ineffektive gassturbiner.

Forskning i næringslivet

Analysen viser at forskningen i næringslivet har størst potensiale for miljøgevinst innenfor bore- og brønnteknologi. Energieffektivisering er ikke hovedmålet i seg selv i disse prosjektene, men utløses ved utvikling av innovasjoner rettet mot andre formål.

Bidragene fra de enkelte prosjektene er ikke nødvendigvis så store, men i samspill med andre nyvinninger har de stort potensial for vesentlige endringer innenfor petroleumsindustrien. Potensiale for energieffektivisering og lavere utslipp av klimagasser utløses først og fremst gjennom implementering av teknologi innenfor ulike teknologiområder, som robotisering, automatisering og raskere boring. Innspill fra prosjektene viser at forskningsmiljøene og industrien har kommet langt i å utvikle nye og forbedrede metoder for å bore lengre og mer effektivt enn dagens konvensjonelle metoder.

Andre funn er:

- Ny boreteknologi, der man borer ovale hull, kan gi opptil 10 % mindre friksjon i forhold til tradisjonelle runde brønnbaner.
- Ny teknologi for boring fra flyterigger kan gi en reduksjon i forbruket av drivstoff på 30 %.
- Økt kunnskap om bore- og brønnmodeller i planlegging og operasjon vil kunne forbedre brønnkonstruksjonen og gi et utslippskutt av CO₂ i størrelsesorden 10 %.
- En nyutviklet pumpe for produsert vann skal bli minst 10 % mer effektiv enn konvensjonelle pumper grunnet mindre dråpeoppbrekking og dermed forbedret separasjon.



Direktelasting av olje fra en flytende plattform vil kunne redusere utslipp av VOC med over 50 % og utgjøre en besparelse ekvivalent med 750.000 tonn CO₂. Dette tilsvarer et årlig utslipp fra 400.000 biler i Norge.

Prosjekteksempler



Foto: Robotic Drilling System

Raske roboter

I dag blir de fleste operasjoner på boredekket utført av hydrauliske systemer. Firmaet Robotic Drilling Systems AS jobber for at disse oppgavene isteden kan løses av elektriske roboter, noe som vil kunne spare både tid og miljøet.

En elektrisk robot vil bruke mindre energi sammenlignet med hydraulikksystemer. En hydraulikkpumpe går kontinuerlig, uavhengig av hvorvidt systemet brukes eller ikke. Det oppstår også energitap ved overføring av mekaniskenergi til hydraulisk energi, i tillegg til den energien som blir borte på grunn av ventiler, slanger, regulatorer og andre komponenter i et hydraulikksystem. Ved å bruke elektriske roboter unngår man dette energitapet, i tillegg at operasjoner kan planlegges bedre og i større grad standardiseres.

Prosjektet har som mål å utvikle roboter som vil kunne utføre oppgaver 30 prosent raskere og kreve vesentlig mindre energi enn dagens konvensjonelle teknologi.



Foto: © alexswolff - Fotolia.com

Bedre trykk med glatte rør

Når væske og gass skal transporteres gjennom rør over lange avstander, er det viktig å opprettholde trykket inne i røret.

Trykket faller blant annet på grunn av ujevnheter inne i røret. Ujevnhetene kan komme av korrosjon, væskedråper og at det har blitt skilt ut voks eller andre faste stoffer. For å opprettholde trykket og sikre god strømning av væske og gass, plasseres det med jevne mellomrom kompressorer langs røret.

I forskningsprosjektet SMOOTHPIPE som SINTEF Materialer og kjemi har gjennomført sammen med NTNU og en rekke industriaktører, er det forsket på muligheten for å begrense trykkfallet ved å legge ulike typer belegg i røret. Belegget bidrar til et glattere rør ved å hindre korrosjon og begrense utfellinger. Væske og gass vil dermed strømme bedre i gjennom. Det vil bidra til energieffektivisering ved at behovet for kompressorer reduseres.

Prosjektoversikt PETROMAKS

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
143455	Norsk Presidentskap - World Petroleum Council	Det Norske Veritas AS, Eivald M. Q. Direktør	01.08.00	31.12.05
143992	High Pressure Gas SEparation (HiPGas)	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.01.01	31.12.05
146456	Large Strain Testing of Fault Seals. Laboratory Experiments and Development of fault Seal Models	Norges Geotekniske Institutt	01.01.03	31.12.05
146514	Parasitic consumption of corrosion inhibitor at the surface of emulsion droplets in multphase flow	Institutt for energiteknikk - Kjeller	01.01.02	01.07.05
146522	Microseismic Emissions-Heartbeats of a Reservoir	Stiftelsen NORSAR (Norwegian Seismic Array)	01.01.02	31.12.05
146528	Reservoir Characterization and Prediction Uncertainty Assessment through Scale Splitting	International Research Institute of Stavanger AS	01.07.02	30.06.05
146710	Elektrocoalescence - Droplet-droplet interaction and coalescence in electric fields and turbulent flow - eksperimenter og modellering	Avdeling Energiprosesser, SINTEF Energi AS	01.01.02	31.12.05
146737	Petrofysikk under spenning (Petrophysics under stress)	SINTEF Petroleumsforskning AS	01.01.02	31.01.06
149252	Overflateegenskaper og kornstruktur i kritt med høy grad av porøsitet	Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Stavanger	15.08.02	28.02.06
150135	Fracture Control - Offshore Pipelines	SINTEF Materialer og kjemi - Trondheim	01.01.02	31.12.06
152712	Enhanced Oil Recovery from Carbonates - Wettability and Chemical Additives	Institutt for petroleumsteknologi, Universitetet i Stavanger	01.01.03	30.03.07
152732	Streamline methods for automatic history-matching of production data	Anvendt matematikk - Oslo, SINTEF IKT	01.08.03	31.12.06
152821	Advanced Reservoir Tracing (ART) - for improved oil recovery	Institutt for energiteknikk, Reservoar og leteteknologi	01.01.03	01.03.07
152940	Permeability and stress paths	Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Stavanger	01.08.03	15.10.06
152995	Mobility control by foam	Reservoarteknologi, SINTEF Petroleumsforskning AS	01.01.03	31.12.05
153001	Smart Assets: The integration of real-time data and oil industry work processes	Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen	01.01.03	31.12.05
153353	Reservoir Operations with Advanced Wells	International Research Institute of Stavanger AS	01.01.03	31.12.05
153524	Smartere Sammen (Bodil Alteren)	Norsk Hydro Produksjon ASA	01.11.02	30.06.06
153535	Fysisk arbeidsmiljø og helse	Uni Research AS	01.08.02	31.07.06
153536	Beslutningsstøtteverktøy	International Research Institute of Stavanger AS	01.07.02	31.12.06
153537	Endring - organisasjon - teknologi	Innovasjon og virksomhetsutvikling, SINTEF Teknologi og samfunn	01.07.02	31.12.06
153538	HMS-kultur	Senter for teknologi, innovasjon og kultur, Universitetet i Oslo	01.07.02	31.12.06
156055	Helse og miljø for sikkerhets skyld?	Vetco Aibel MMON	01.11.02	31.12.05
156431	Utvikling av verktøy til tredimensjonal prognose av reservoaregenskaper.	Aceca Norge AS	01.01.03	31.12.05
156592	Subsea olje-i-vann monitor	ProAnalysis AS	01.01.03	01.08.05
156635	Zero flare metering system	Roxar Flow Measurement AS	01.01.03	31.12.05
156662	Compact LNG Heat Exchangers	Statoil ASA - Trondheim, Forskningscenter	01.01.03	31.12.06
156671	Development of an impulsive source element for increased bandwidth that also reduces environmental impact of marine seismic surveying.	WesternGeco AS, Oslo Teknologisenter	01.01.03	31.05.05
156799	Risiko-Kommunikasjon, Visualisering av Risiko	Statoil AS - Stavanger, Teknologidivisjonen	01.03.03	31.03.06
158796	Pålitelighetsfokuseret forskning og kartlegging av potensielle feilårsaker og ekspert/datametodikk-utvikling for instrumenterte sikkerhetssystemer	Statoil ASA	01.01.04	31.12.06
158797	Aldring og helse på sokkelen	Statoil ASA	01.10.03	01.03.07
158799	Brukervennlig analyseverktøy for instrumenterte sikkerhetssystemer	Kongsberg Maritime AS	01.10.03	31.12.05
158810	Organofosfater i hydraulikkoljer	Statoil ASA	01.10.03	31.12.05

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
161864	Har nasjonale kulturforskjeller innvirkning på HMS og arbeidspraksis?	Norges Rederiforbund	01.01.04	31.12.05
162121	Økt transportutnyttelse gjennom optimalisering av strømningskontroll og operasjonsstyring	Gassco AS	20.01.04	31.12.09
162138	Electrical Power Supply for Down-hole Instrumentation	SICOM AS	01.01.04	31.03.06
162142	On-line flerfasert strømningsanalyse av brønnstrøm i produserende brønner og transportledninger mht til fasesammesetn., slug og strømnforhold	Sensorteknikk A/S	01.01.04	30.06.06
162165	Decision-Support Tool for Real-time Reservoir and Production Management	Epsis AS	01.01.03	31.12.08
162195	Quantification of production effects through integrated modelling and inversion of time-lapse seismic data	Ødegaard Norge AS	01.01.04	31.12.06
162198	Reel-Well - Drilling and Well Concept	ReelWell AS	01.10.04	31.12.05
162223	Downhole ultrasonic imaging and measurement for well intervention	Seadrill Offshore AS	01.01.04	01.07.05
162296	Sanntids produksjonsoptimalisering	ABB AS, Divisjon Prosessautomasjon, Olje & Gass	02.01.04	01.07.08
162606	Multiscale Reservoir Simulation	Anvendt matematikk - Oslo, SINTEF IKT	01.04.04	31.03.07
162612	Three-dimensional seismic angle migration and tomography	Formasjonsfysikk, SINTEF Petroleumsforskning AS	01.07.04	31.12.07
163205	Waterflooding of carbonate reservoirs - Optimization and improved oil recovery	Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Stavanger	01.09.04	01.06.08
163244	Stretch-free high-order moveout correction, multiple attenuation and seismic imaging	Formasjonsfysikk, SINTEF Petroleumsforskning AS	01.07.04	31.08.08
163253	Badger Explorer Prototype	Badger Explorer ASA	01.07.04	31.12.08
163259	Pressure and stress interactions in sedimentary basins	Bassengmodellering, SINTEF Petroleumsforskning AS	01.07.04	31.12.07
163264	Virtual Outcrop Geology	Uni Research AS - Uni Research Petroleum/CIPR	01.07.04	28.02.09
163265	Time Coded Impulse Seismic Technique for Marine Reservoir Monitoring	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen	01.07.04	31.01.08
163279	An Operation Center for Design, Implementation and Testing of New Work Processes for Real-Time Reservoir and Production Management	Epsis AS	01.07.04	30.06.08
163281	Geologic reservoir characterisation. Alluvial deposits, controlling factors, processes, architectural style and heterogeneities	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo	01.01.05	31.12.08
163284	Petrophysical properties of mudstones and sandstones and their seismic response.	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo	01.07.04	01.09.08
163316	Carbonate Reservoir Geomodels	International Research Institute of Stavanger AS	01.07.04	31.12.08
163320	Development of Dynamic Model for CMP - Controlled Mud Pressure System	AGR Subsea AS, Utviklings avdelingen	01.08.04	31.12.06
163365	AKSIO - Active Knowledge System for Integrated Operations	Computas Holding AS	01.07.04	19.02.09
163376	Continuous updating of reservoir simulation models and improved reservoir management	International Research Institute of Stavanger AS	01.09.04	31.12.07
163378	Downhole Production Monitoring System (DPMS)	Roxar Flow Measurement AS	01.08.04	31.12.07
163383	Efficient reservoir characterization and production optimization using the augmented Lagrangian and level set methods	Senter for integrert petroleumsforskning, Universitetet i Bergen	01.07.04	31.12.07
163390	Estimation of false amplitude anomalies on seismics from Ocean Bottom acquisition (OBS/OBC) from converted waves in 3D anisotropic models	Stiftelsen NORSAR (Norwegian Seismic Array)	01.01.05	31.12.07
163392	Fault Facies	Senter for integrert petroleumsforskning, Universitetet i Bergen	01.07.04	31.12.07
163393	Evaluation of the Delta-K Method for delineation of reservoir structure - a feasibility study	Wavefield InSeis AS	01.07.04	01.09.05
163395	Frontier Science and Exploration: The Atlantic - Arctic	Norges geologiske undersøkelse	01.08.04	01.08.07
163434	Improved Oil Recovery in Heterogeneous Reservoirs	Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen	01.07.04	30.06.08

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
163451	Include further enhancements into the Mepo optimisation software environment with application to history matching in res. (Arne Gulbrandsen)	SPT Group Norway AS	01.07.04	31.12.06
163457	Integrated Information Platform for Reservoir and Subsea Production Systems	Det Norske Veritas, Information Quality Management	16.06.04	31.08.08
163463	Managed Pressure Drilling (MPD), incl Underbalanced Drilling (UBD) A new and safe workprocess by integrating software modelling	SPT Group Norway AS	01.08.04	30.06.06
163464	Mineral phase transitions control on basin subsidence: The role of temperature, pressure, fluids and melting	Centre for Physics of Geological Processes, Universitetet i Oslo	01.07.04	31.08.08
163466	MIOR (microbial improved oil recovery): predictive model of stimulated production and improved reservoir management by microorganisms	International Research Institute of Stavanger AS, Petroleum	01.07.04	31.12.08
163467	Molecular tools in oil and gas exploration	Norges Geotekniske Institutt	01.09.04	30.06.08
163469	Formation of piercement structures in sedimentary basins	Centre for Physics of Geological Processes, Universitetet i Oslo	01.09.04	31.08.07
163472	Physics of Oil Recovery	Fysisk institutt, Universitetet i Oslo	04.07.04	31.03.09
163478	Processing and inversion of marine electromagnetic data	Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk	01.07.04	30.09.08
163479	Reinjection of produced water: Effect of nitrate treatment on reservoir souring and microbially induced corrosion.	Senter for integrert petroleumsforskning, Universitetet i Bergen	01.01.05	31.12.07
163485	Singing Risers - National competence building initiative on turbulent flow for optimum flow control of gas in export risers and flowlines.	Norsk marinteknisk forskningsinstitutt AS, MARINTEK	01.07.04	31.12.08
163487	Sustainable produced water treatment by increasing the operational window of the Epcon CFU to include treatment of solids.	Schlumberger Norge AS	01.10.04	31.08.07
163494	Three-dimensional numerical forward modelling of submarine massflow processes and sedimentary successions	COMPLEX FLOW DESIGN AS	01.07.04	31.12.08
163496	Trace component determination in fluid for environmentally friendly exploration and testing.	Petrotech AS	01.07.04	31.12.07
163505	Treatment of Produced Water: Characterization and new treatment strategies.	Institutt for kjemisk prosesseteknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.07.04	31.03.09
163506	TuMod, Integrated Turbidite Modelling	Norsk Regnesentral	01.07.04	31.01.08
163600	Tectonic development and temperature history of the Vøring area, mid Norway	International Research Institute of Stavanger AS, Geomodellering	01.07.04	30.04.08
168070	Forprosjekt. Characterization of microseismicity	Norges Geotekniske Institutt	15.11.04	30.06.05
168073	Quantitative interpretation of 4D seismic data for improved reservoir management	Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk , Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.07.05	28.02.09
168082	Forprosjekt. SWIT - Subsea water injection and treatment	Poseidon Group AS	20.09.04	01.03.05
168093	Increased gas transport capacity	Gassco AS	01.01.05	30.06.07
168120	e-Operation, value potential and new technology for real-time reservoir management, production optimization and operation.	ABB AS - AP Skien, Divisjon Automasjonsprodukter	02.01.05	31.12.08
168123	CO2 value chain from Tjeldbergodden to Draugen/Heidrun	Statoil ASA - Trondheim, Forskningscenter	01.01.05	30.04.09
168129	Improved macroscopic sweep efficiency in CO2-flooding of North Sea reservoirs	International Research Institute of Stavanger AS, Petroleum	01.01.05	30.09.09
168137	Experimental investigation and CaCO3 scale deposition during oil recovery.	SINTEF Petroleumsforskning AS	01.01.05	31.12.08
168150	Forprosjekt. Liquefaction of Unprocessed Well Stream (LUWS)	Institutt for energiteknikk - Kjeller	03.01.05	31.03.06
168159	Prediction of deposition and transport of sand in sand-liquid flows (STRONG)	SINTEF Petroleumsforskning AS	01.01.05	30.03.09
168173	Pressure Management in Subsea Drilling and Well Intervention for increased Productivity and Recovery	Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk , Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.01.05	31.12.07

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
168176	Stress Dependent Permability	Formasjonsfysikk, SINTEF Petroleumsforskning AS	01.01.06	30.03.07
168187	Co-Visualization of Temporal and Spatial Data for Real-Time Reservoir and Production Management Work Processes	Epsis AS	01.01.05	31.12.06
168220	E-Well-Construction-Management	International Research Institute of Stavanger AS	01.04.05	31.12.07
168223	Enabling production of remote gas	Avdeling Energiprosesser, SINTEF Energi AS	01.04.05	31.12.09
168241	Prototype development of an electrically driven direct multistage pump for CO2 fluid injection	Frank Mohn Flatøy A/S	01.01.05	31.12.07
168274	Compressed Energy Technology	Compressed Energy Technology AS	01.01.05	31.12.06
168281	Develop, prototype design and offshore test a unique sensor for continuous monitoring of hydrocarbon leakage from subsea production templates	Aquadyne AS	01.01.05	31.12.07
168284	Model Test - HiLoad LNG Regas Terminal	Remora AS	01.04.05	01.03.06
168409	IntelliGel-New methods for blocking water, increasing oil production and reducing sand production from subsea wells by intelligent chemistry	IOR Chemco as	01.01.05	31.12.07
168414	Bokprosjekt om norsk petroleumsforskning	Norges Tekniske Vitenskapsakademi	01.07.04	31.12.05
168474	Forstudie - Petroleumsrettet næringsutvikling i Nord Norge	Innovasjon Norge, Troms	01.11.04	01.04.05
168532	Ship based Production and Transportation of HLG (Heavy Liquefied Gas)	Aker Engineering & Technology AS	01.01.05	31.03.07
168632	Forprosjekt. Subsea drilling module	Wellbore Solutions AS	15.11.04	28.04.05
168736	Forprosjekt. Evaluering av UEP (Undervanns Elektrisk Potensiale) og UMF (Undervanns Magnetisk Felt) brukt for tilstandskontroll av	Eureka Pumps AS	22.11.04	01.07.05
168916	Forprosjekt. Monitoring and re-use of operating experience in eOperations	Innovasjon og virksomhetsutvikling, SINTEF Teknologi og samfunn	02.01.05	15.02.05
168983	Forprosjekt. Human Factors in eOperation environments - building situation awareness in virtual teams	Innovasjon og virksomhetsutvikling, SINTEF Teknologi og samfunn	01.02.05	01.05.05
169177	Forprosjekt. Monitoring of pipelines and process equipment using ultrasonics	Sensorlink AS	24.01.05	01.05.05
169178	Making Citius X100 a solution to the missing 4D component in seismic work, to find oil and gas reservoir.	Fupee Systems AS	22.01.05	28.02.05
169287	Forprosjekt. Data mining and knowledge discovery for smart reservoir characterization	Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.07.05	01.07.06
169288	Stimulated Oil Production by Seismic Waves	Fysisk institutt, Universitetet i Oslo	30.09.05	31.12.09
169290	Forprosjekt. Interdisciplinary approach to integrated recovery and processing of heavy crude oils	Prosessteknikk - Trondheim, SINTEF Materialer og Kjemi	01.03.05	28.02.06
169291	Ice ages: subsidence, uplift and tilting of traps - the influence on petroleum systems	Norges geologiske undersøkelse	01.08.05	02.03.10
169293	SWIT - Subsea water injection and treatment	Seabox AS	01.04.05	31.12.07
169315	Continuous model updating using the ensemble Kalman filter with emphasis on complex reservoirs.	Senter for integrert petroleumsforskning, Universitetet i Bergen	01.09.05	31.05.09
169333	Reliable Bulk Transport on Offshore Oil Rigs	Stiftelsen Tel-Tek	01.08.05	30.09.08
169350	Tools for studying hydrate slurry transport in hydrocarbon transport lines - principally gas-condensate lines	Institutt for energiteknikk - Kjeller	01.06.05	31.12.08
169357	Detrital zircon as a tool in stratigraphic correlation and sedimentary provenance analysis	Institutt for geofag, Universitetet i Oslo	01.07.05	31.12.08
169360	Activation of downhole tools	Tendeka AS	01.07.05	15.09.06
169381	Feasibility Study regarding a Subsea Drilling Module	Robotic Drilling System AS	06.10.05	30.09.06
169385	Modeling of capillary pressure and phase entrapment in porous media with account for wettability change	International Research Institute of Stavanger AS	01.07.05	31.03.09
169387	Monitoring and analyses of induced seismicity	READ AS	01.09.05	31.08.08
169392	Hydrates in petroleum production - Assessment of Plug Risk	Kjemisk institutt, Universitetet i Bergen	01.08.05	30.06.09
169400	The Jan Mayen micro-continent - Searching for new knowledge on prospectivity, basin evolution and sediment provenance	Institutt for geovitenskap, Universitetet i Bergen	01.01.06	31.12.09

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
169417	Ultra Dense Marine Seismic Acquisition System - UDSAS	WesternGeco AS	02.03.05	31.12.07
169421	Development of method and instrument for measuring the water salinity (conductivity) in a multiphase flow mixture	Multi Phase Meters AS	02.03.05	31.12.06
169429	Optimisation of Glycol Loop Design and Operation	Institutt for energiteknikk - Kjeller	01.07.05	31.12.08
169432	Dynamic optimization of the production from wells with rate-dependent fluid composition	Cybernetica as	01.07.05	31.12.05
169433	Honoring the complexity of the petroleum reservoir - a new modeling tool for sea bed logging	Norges Geotekniske Institutt	01.07.05	31.12.10
169437	Multipoint Methods for Improved Reservoir Models	Norsk Regnesentral	30.06.05	31.12.08
169438	Basement Heat Generation and Heat Flow in the western Barents Sea - Importance for hydrocarbon systems	Norges geologiske undersøkelse	30.05.05	30.09.09
169439	Drilling optimization in Real Time	Axon Norway AS	02.03.05	30.12.06
169440	Microbial Improved Oil Recovery	Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk	30.09.05	30.09.08
169457	Hydrocarbon maturation in aureoles around sill intrusions in organic-rich sedimentary basins	Fysisk institutt, Universitetet i Oslo	01.10.05	15.02.10
169463	Develop software for real-time drilling analysis	VERDANDE TECHNOLOGY AS	04.09.06	30.11.09
169464	New Subsea and Downhole Instrumentation. Novel measurement methods for real-time reservoir control, e-field operation and subsea processing.	Christian Michelsen Research AS	01.07.05	30.06.09
169466	Electrocoalescence - Criteria for an efficient process in real crude oil systems	Avdeling Energiprosesser, SINTEF Energi AS	01.01.06	31.12.10
169470	Developing exploration tools: Microstructural controls on magnetic minerals and magnetic anomalies on the Norwegian continental margin	Norges geologiske undersøkelse	01.06.05	30.06.09
169473	Right time integration and use of production data in reservoir characterization and sweep analysis to maximize the reservoir performance	Roxar Software Solutions AS, Reservoir Modelling Department	01.06.05	31.12.08
169477	High Pressure Gas Liquid Separation	Institutt for kjemisk prosesseteknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.10.05	30.06.11
169489	Enhanced Oil Recovery for Maximizing Tail Production	Senter for integrert petroleumsforskning, Universitetet i Bergen	02.03.05	30.09.08
169514	Quantification of geological processes that govern basin scale fluid flow	Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø	31.07.05	30.06.09
169794	Forprosjekt. Tilstandsovervåking av offshore driftsanlegg gjennom eDrift og nye arbeidsprosesser	International Research Institute of Stavanger AS	01.04.05	30.06.05
170033	Forprosjekt. Electric control system for smart wells	Wellbore Solutions AS	01.04.05	31.08.05
170042	Industrial services and innovation strategies in the knowledge intensive economy: mapping of players, roles, con... (samfinansiering 168195)	Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Stavanger	01.05.05	31.12.05
170055	5th International Conference: Contaminants in freezing ground, CFG5	Norges Geotekniske Institutt	01.01.06	31.05.06
170176	Forprosjekt. Hydrate Technology for Storage and Transport of Natural Gas	Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk	06.04.05	30.06.06
170206	Støtte til fullføring av Dr. Philos grad	Gunner, Timothy J.	13.04.05	30.06.06
170387	High Capacity Drill Pipe.-Low Weight High Strength Steel Pipes for Extended Reach and Real-time Communication.	Anvendt mekanikk og korrosjon, SINTEF Materialer og Kjemi	25.05.05	15.03.06
170583	Establishment of scientific and technological basis, consortium and pilot plant requirements for new GTL technology	Vetco Gas Technology AS, Avd. Process	13.06.05	01.10.05
171852	Geological History of the Barents-Kara Seas: Geophysical and palaeogeographic maps of the Barents Sea and Kara Sea - Preproject	Norges geologiske undersøkelse	20.06.05	15.03.06
171853	POPUP Positioning.	Fupe Systems AS	17.06.05	30.09.05
172757	ReelWell - Jointed string version. for new drilling concept to improve the cost efficiency for exploration and production drilling.	ReelWell AS	01.07.05	30.09.05
172903	Injection of Oil-swellable Absorbent Polymers into oil-well perforations	NORUT Narvik AS	01.08.05	15.04.06

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
172904	The behavior of Concrete Structures under extreme conditions with regards to climate, changes in climate, earthquakes and fires.	NORUT Narvik AS	01.08.05	30.05.06
172993	SmartPipe pre-project	Anvendt mekanikk og korrosjon, SINTEF Materialer og Kjemi	18.08.05	31.12.05
173636	SAFEPOS. Safe positioning of personel, vehicle and other high value assets	Fupee Systems AS	19.09.05	31.12.05
173754	RAMONA: Reliability, Availability and Maintainability of Optimal gas traNsportAtion - Preproject	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen	07.10.05	01.03.06
173756	Microwave Monitoring of Oil Production Separators	Bekkadal Consultancy and Engineering Services	01.11.05	30.05.06
173757	Formation Sealing around Badger Explorer	Badger Explorer ASA	01.01.06	31.12.06
173877	Free convection effects in pipes and complex geometries exposed to cooling	FMC Kongsberg Subsea AS	01.01.06	28.02.09
173885	ReelWell - Drilling Concept - Reducing cost and improving safety/performance for offshore drilling.	ReelWell AS	01.01.06	30.09.07
173892	Amplitude-LNG Loading System Fabrication & Qualification	Det Norske Veritas AS	01.01.06	31.12.08
173893	Energy Generator	Tendeka AS	15.08.06	31.12.08
173931	Wireless vibration monitoring	ABB AS, Oil, Gas & Petrochemicals	01.01.06	31.12.08
173939	Improving sub-sea pumping reliability	Flow Design Bureau AS	20.01.06	30.08.07
173943	Presicion differential pressure sensor for subsea oil&gas applications with accuracy 0.1 % of dP and line pressure up to 1035 bar	Presens AS	01.03.06	01.12.07
174027	The safe behaviour program in Statoil - Does it work? A studie of the colleagueprogram in Statoil	Statoil ASA	01.01.06	31.12.06
174035	Time and space for management? The implications of extensive system requirements for the role of management and HSE practice offshore	Statoil ASA	01.01.06	31.12.06
174036	Underwater ElectroMagnetic Sensorsystem	Eureka Pumps AS	01.01.06	31.12.08
174040	New Methods and Technology for preventing noise induced hearing loss at offshore platforms	Hydro Oil and Energy Operation, and Production Norway	01.01.06	31.12.06
174043	Intelligent Data Sheets and Collaborative Work Processes Methodology, Product Model, Testing and New Business Processes	Det Norske Veritas, Information Quality Management	01.01.06	31.12.08
174046	Sociolink	Sociolink AS	01.07.06	31.12.09
174050	Model centric e-field control processes	WesternGeco	01.01.06	20.02.08
174051	Condition- and performance-monitoring of critical subsea and topside systems and equipment	ABB AS, Oil, Gas & Petrochemicals	01.01.06	30.06.10
174052	Practical guidance for securing remotely controlled safety instrumented systems (SIS)	Kongsberg Maritime AS	01.01.06	31.12.06
174055	WIRESKAN Sub-Sea Development Project Real-Time Condition Monitoring and Analysis for Sub-Sea Wire Systems	Wirescan AS	01.01.06	01.04.09
174056	BioGuard - a real-time environmental monitoring system for offshore drilling and production operations	Biota Guard AS	01.01.06	05.05.09
174060	Seawater-based fresh water - a way to reduce environmental impact on infections?	Statoil ASA, Corporate HSE/T&P ANT UTO Diving	02.01.06	30.12.06
174155	Crosswell and borehole to seabed EM technology development	EMGS AS	01.01.06	31.12.08
174164	Mapping of residual oil between wells: a combined use of Electromagnetic (EM) logging and e-Core technology	Numerical Rocks AS	01.01.06	31.07.09
174549	Integrated anisotropic depth imaging and velocity tomography for quantitative interpretation of multicomponent seismic data	Holberg Research AS	01.01.06	31.12.09
174551	Multiscale-Streamline Simulation of Highly Heterogeneous and Fractured Reservoirs	Harris Norge AS	01.01.06	31.12.08
174798	Future control station designs and human performance issues in nuclear power plants (internasjonal workshop)	Institutt for energiteknikk - Halden	30.11.05	01.06.06
175445	Forskning, utvikling, testing, bygging av prototype. Running Casing Tool & Pick up Elevator & Casing Drilling Tool. Total mechanized Tool	ML Invention DA	01.01.06	10.03.06

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
175510	Multi physics simulation of the well in-flow zone.	Petrell A/S	01.01.06	10.03.06
175548	Understanding the Secondary Effects associated with reservoir Souring Mitigation	Aquateam - Norsk vannteknologisk senter A/S	01.01.06	30.04.06
175661	Russian Arctic National Resources Atlas Project (RANRAP)	Ocean Futures AS	01.04.06	01.06.06
175663	Games and simulations in learning, energy sector. Studie.	180 GRADER AS	01.01.06	31.12.06
175700	CODIO - Collaborative Decisionmaking in Integrated Operations	Computas Holding AS	18.01.06	15.03.06
175701	Oil well stability simulation	Drops Technology AS	30.01.06	15.03.06
175724	Typhoon Valve - Feasibility Study	Typhonix AS	25.01.06	01.05.06
175726	NODE Cylinder Duster	National Oilwell Varco Norway AS	27.01.06	15.03.06
175789	IKT-teknologier og -løsninger for sanntids miljøovervåking av olje- og gassinstallasjoner med hovedfokus på nordområdene	Det Norske Veritas AS	20.02.06	30.09.06
175863	Dowhole Oil Water Separation	Shore-Tec Consult AS	22.02.06	30.09.06
175899	Collaborative Decision Making in Integrated Operations	Computas AS	01.05.07	30.06.10
175900	Bayesian Lithology-Fluid Inversion based on Well and Seismic Data	Institutt for matematiske fag, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.08.06	29.02.12
175918	Reducing the Environmental Impact of Acid Gas Cleaning Technology	Prosessteknikk - Trondheim, SINTEF Materialer og Kjemi	01.08.06	20.12.10
175921	Reduction of turbulence induced flow noise on seismic equipment.	Fugro-Geoteam AS - Oslo	01.08.06	31.12.10
175924	Enhanced Oil Recovery in Fractured Carbonate Reservoirs	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen	01.07.06	30.06.10
175961	Utvikling av SiC-basert cermet for bruk i oljeindustrien	Lyng Drilling AS - Vannvikan	01.09.06	01.12.08
175962	Multiscale Simulation of Highly Heterogeneous and Fractured Reservoirs	Anvendt matematikk - Oslo, SINTEF IKT	01.07.06	31.12.09
175964	Subsea Booster Pump	AGR Subsea AS, Utviklings avdelingen	01.07.06	31.12.08
175967	Regularity and uncertainty analysis and management for the Norwegian gas processing and transportation system	International Research Institute of Stavanger AS	01.07.06	30.06.11
175968	CO2 Injection For Stimulated Production Of Natural Gas	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen	01.10.06	30.12.12
175969	Gas Hydrates on the Norway - Barents Sea - Svalbard margin	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen	01.10.06	01.03.11
175970	Robotics technology for supplementing and extending human inspection and intervention capabilities	ABB AS, Oil, Gas & Petrochemicals	01.07.06	31.12.09
175971	Wireless instrumentation and sensor systems	ABB AS, Oil, Gas & Petrochemicals	01.07.06	31.12.09
175972	Geological Evolution of the Barents- and Kara Seas hydrocarbon provinces	Norges geologiske undersøkelse	01.08.06	20.08.09
175973	Petroleum-related regional studies of the Barents Sea region (PETROBAR)	Institutt for geofag, Universitetet i Oslo	01.09.06	30.08.10
175996	Riser tension technology for new frontiers. Environmental Friendly Cylinder Technology for Deep Water and Harsh Conditions.	Norwegian Offshore & Drilling Engineering, NODE	01.08.06	31.03.11
175997	Development and testing of a new low shear valve concept	Typhonix AS	01.07.06	30.06.09
176000	Improved reservoir forecasting through natural and injected tracer modeling	Institutt for energiteknikk, Reservoar og leteteknologi	01.07.06	31.12.09
176016	Active use of passive seismics	Stiftelsen NORSAR (Norwegian Seismic Array)	01.10.06	30.09.11
176018	E-centre laboratories for automated drilling processes	International Research Institute of Stavanger AS	01.07.06	28.02.13
176024	Electric power systems for subsea processing and transportation of oil and gas	SINTEF Energi AS	01.08.06	31.01.12
176025	Feasible power electronics for demanding subsea applications	SINTEF Energi AS	01.08.06	31.01.12
176026	Petro Arctic. Offshore and coastal technology for petroleum production and transport from arctic waters	Institutt for bygg, anlegg og transport, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.07.06	31.12.11
176027	Flerfasestrøm med gasshydrater	SPT Group Norway AS	01.08.06	31.12.09
176036	Hydrates in Petroleum Production - Deposition Characteristics	Brønn- og undervannsteknologi, SINTEF Petroleumsforskning AS	01.08.06	09.09.10

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
176038	Improved pore pressure prediction from seismic	SINTEF Petroleumsforskning AS	15.08.06	31.12.09
176040	Pulsed plasma surface treatment for wear and corrosion protection of superalloys and stainless steel valves, pumps and pipes	MOTECH Plasma a.s	01.07.06	01.03.11
176043	Integrated analysis of near well region.	Petrell A/S	01.08.06	31.12.09
176088	Framtidens trådløse brønnloggingssystem med miljøvennlige sporstoffer for permanent monitorering av innstrømming i brønner	ResMan AS	01.06.06	01.10.09
176089	Integrated Design and Operation of Natural Gas Production and Transportation Infrastructure under Uncertainty	Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.07.06	31.10.11
176131	Integrated operations ? a key enabler to operational excellence in maintenance management of FPSOs	Teekay Petrojarl Production AS	01.09.06	31.12.09
176132	Paleokarst Reservoirs: An integrated 3D approach to heterogeneity, reservoir- and seismic modelling	Uni Research AS - Uni Research Petroleum/CIPR	01.07.06	28.02.10
176133	eControl, drilling simulation and control for extreme conditions	Aker MH AS	01.07.06	01.03.11
176134	Electrical Insulation Materials and Insulation Systems for Subsea High Voltage Power Equipment	SINTEF Energi AS	01.08.06	30.06.13
176135	Design for operations, maintenance and support (OMS) of complex production facilities in remote, harsh and sensitive environments	Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Stavanger	01.07.06	31.12.10
176137	Liquefaction of Unprocessed Well-Stream	Institutt for energiteknikk - Kjeller	01.07.06	31.12.10
176139	Wireless electromagnetic data communication for downhole use	SINTEF IKT - Trondheim	01.07.06	30.09.11
176141	Reservoir Monitoring and Dynamic Reservoir Characterization with Production, Seismic, and Electromagnetic Data	Senter for integrert petroleumsforskning, Universitetet i Bergen	01.09.06	14.01.12
176143	An Integrated Approach to Interfacial / Surface Processes in Crude Oil Systems	Fakultet for naturvitenskap og teknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.07.06	31.12.09
176418	Prevention of hydrogen induced stress cracking (HISC) in subsea pipelines and production systems made from stainless steel.	Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.07.06	31.12.12
176531	GPlates - A Novel Exploration Tool	Norges geologiske undersøkelse	01.08.06	31.12.09
176534	MUNIN - a surface independent ROV system	Poseidon Group AS	01.04.06	31.10.06
176600	Depositional models for Cenozoic sandy systems	Fakultet for naturvitenskap og teknologi, Universitetet i Tromsø	01.01.07	11.03.13
176602	Quantifying the Effects of Sediment Deposition, Compaction and Pore Fluid on Rock Properties and Seismic Signatures	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo	01.01.07	01.03.11
176603	Biocatalytic processes for increased oil recovery: adapting microbial long-chain alkane degradation to reservoir-like conditions	Fakultet for naturvitenskap og teknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.09.06	31.03.07
176604	History Matching with 4D Seismics	Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk	01.09.06	31.07.11
176609	Investigation of multiphase flow through pipe junctions and application of K-tubes for phase separation and mass rate measurements	SINTEF Petroleumsforskning AS	01.08.06	30.06.08
176611	SmartPipe - Self diagnostic pipelines and risers for future integrated process management	SICOM AS	01.07.06	31.12.10
177223	Establishment of consortium for Ferrx JIP project	Ferrx AS	26.05.06	10.10.06
177470	Condition monitoring in integrated operations (COMON)	Petrolink AS	15.06.06	30.09.06
177584	Petroleum based industry development in the northern region of Norway how to engage local industry in the Petromaks program	Siviløkonomutdanningen, Universitetet i Nordland	01.07.06	30.03.07
179139	Lasersveiseteknologi i Offshoreindustrien	Verdal Inspection and Technology Center AS	20.06.06	15.08.06
179216	MagLev based downhole, wire replaceable, pump for artificial lift applications	Ziebel AS	01.08.06	30.03.07
179260	Improved over pressure protection and operational efficiency of multi-phase well streams	Polytec	08.08.06	30.03.07
179310	Utvikling av verktøy for styrke, sikkerhet og pålitelighet av offshore installasjoner	Aquastructures AS	20.08.06	15.10.06
179789	Effekt av DPR (Disproportionate Permeability Reduction) i karbonatbergarter ved bruk av mGel emulsjon	IOR Chemco as	01.01.07	31.12.07
179790	Development of Seabed Drilling Rig, Phase 1	Robotic Drilling System AS	01.01.07	30.09.08

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
179794	Building Safety in Petroleum Exploration and Production in the Northern Regions	Innovasjon og virksomhetsutvikling, SINTEF Teknologi og samfunn	01.01.07	30.11.10
179872	Styring og oppfølging av integriteten til instrumenterte sikkerhetssystemer	Kongsberg Maritime AS	01.01.07	31.12.09
179881	A pilot study of acute health effects from hydraulic oils	FMC Kongsberg Subsea, Teknologi og utvikling	01.01.07	31.12.07
179913	A comparative study of HSE-culture - Norwegian Continental Shelf and UK Continental Shelf	Archer Norge AS	01.01.07	31.12.08
179920	New methods and technology for preventing noise induced hearing loss at offshore platforms - phase II Field experiments and data analysis	Hydro Oil and Energy Operation, and Production Norway	01.01.07	31.12.07
179925	Imaging Multiples in VSP data	READ AS	01.01.07	31.12.08
179992	Production optimisation and model predictive control for improved reservoir management	International Research Institute of Stavanger AS	01.01.07	31.07.11
180015	Re-Os isotopic tracing of hydrocarbon systems in Arctic regions: Norway-USA collaboration implementing new technologies for exploration	Norges geologiske undersøkelse	01.07.07	31.07.12
180019	Culture, crises and campaigns: a comparison	Senter for teknologi, innovasjon og kultur, Universitetet i Oslo	01.01.07	28.02.10
180029	Totalistic 4D Seismic Data Analysis for Quantitative Interpretation	Norsar Innovation AS	01.01.07	31.12.09
180032	An Integrated Approach to Interfacial / Surface Processes in Crude Oil Systems	Institutt for kjemisk prosesseteknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.01.07	31.12.07
180038	SMOOTHPIPE: Applied Surface Technology for Multiphase Pipelines	SINTEF Materialer og kjemi - Trondheim	01.01.07	31.12.10
180053	Utvikling av hammerbor for oljeboring	Resonator AS	01.01.07	30.03.12
180056	Tetting av korrosjons- og slitasjebestandige belegg ved bruk av nanoteknologi	Scana Offshore Vestby AS	01.01.07	31.12.08
180091	Sustainable PWRI through application of the PWRI bio-toolbox	Aquateam - Norsk vannteknologisk senter A/S	01.01.07	31.12.10
180296	Towards a Digital Core Laboratory	Numerical Rocks AS	01.01.07	31.12.09
182354	SubseaGasBoostingJIP	Agir Boosting Technology AS	20.01.07	31.12.07
183214	Shift work and Health in the Norwegian Petroleum Sector: Employees' Work-Personal Life Integration	International Research Institute of Stavanger AS	01.01.08	31.03.12
183225	Risk Modelling, Integration of Organisational, Human and Technical factors	International Research Institute of Stavanger AS	01.10.07	31.08.11
183246	Safe diving - endothelial damage and cellular defence mechanisms	NUI AS	01.07.08	30.06.12
183251	Robust Regulation in the petroleum sector	International Research Institute of Stavanger AS	01.08.07	31.12.12
183256	Effects of Paperwork management and Integrated Operations on managerial practice and HSE offshore: a comparative study	Statoil ASA	01.07.07	30.06.11
183257	Coping with shiftwork: An empirical study among offshore and onshore petroleum workers in Norway.	Statens arbeidsmiljøinstitutt	01.07.07	31.12.12
183262	A historical cohort study on multiple sclerosis among offshore workers in the petroleum industry in Norway	Institutt for samfunnsmedisinske fag, Universitetet i Bergen	01.07.07	28.02.09
183272	Sikkerhet offshore for Hørsel og Talekommunikasjon	Statoil ASA	01.10.07	31.12.10
183279	Emergency handling in centres of coordination	NTNU Samfunnsforskning A/S	01.10.07	30.09.10
186952	SUP: Offshore Wind Energy in Norway: Setting the Basis	Institutt for elkraftteknikk, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.01.08	01.12.12
187317	Construction of metagenome libraries for use in oil reservoir characterization	Stiftelsen SINTEF - Trondheim	01.01.08	15.08.12
187318	Fast Elastic Inversion of Multi-offset Prestack Depth Migrated Seismic Data	Norsar Innovation AS	01.01.08	31.12.10
187320	Development of Seabed Drilling Rig, Co-operation with Universities	Robotic Drilling System AS	01.01.08	31.12.09
187322	URE - Uncertainty in Reservoir Evaluation - High-Contrast Spatial Features	Fakultet for teknologi, matematikk, elektroteknikk, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.08.08	31.12.13
187329	Identification of rock and material properties with new 2-frequency ultrasound technique	Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk	01.01.08	31.12.11

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
187338	Operational Aspects of a Uniform Seismic Sensor Grid	WesternGeco AS	01.01.08	30.06.10
187339	Solid Separation from Highly Viscous Liquids by Cyclonic Technology	Universitetet i Bergen	01.01.08	31.03.12
187345	Reservoir characterization using ensemble Kalman filter	International Research Institute of Stavanger AS	01.01.08	31.12.11
187376	Oil spill containment by use of air bubbles	SINTEF Fiskeri og havbruk AS	01.01.08	31.12.12
187389	Arctic Materials - Materials technology for safe and cost-effective exploration and operation under arctic conditions	SINTEF Materialer og kjemi - Trondheim	01.01.08	31.12.12
187391	Water Weakening of Chalk - Physical and Chemical Processes	International Research Institute of Stavanger AS	01.01.08	31.12.10
187398	MaxWells - Wells for Maximum Value Creation	International Research Institute of Stavanger AS	01.03.08	31.12.12
187430	SECurus Oil Spill IR Information System	APTOMAR AS	01.01.08	01.10.09
187473	AutoConRig - Semi-autonomous control system for unmanned drilling rigs	National Oilwell Varco Norway AS	02.01.08	30.04.12
189413	Remote and Continuous Reservoir Pressure Monitoring using Sealed Annulus Measurement Device	Shore-Tec Consult AS	03.05.08	28.02.09
189521	Developing and sustaining safety culture in the Norwegian petroleum industry: Leadership, Psychological Capital and Situational Awareness.	Det psykologiske fakultet, Universitetet i Bergen	01.01.09	31.12.12
189548	Arctic standards	Akvaplan Niva AS	17.04.08	28.02.09
189549	Lung function in workers exposed to oil mist offshore	Statens arbeidsmiljøinstitutt	01.01.09	31.12.12
189550	Novel biomarkers for the prediction of health consequences from occupational exposure to benzene in 12 versus 8 h work shifts	Institutt for indremedisin, Universitetet i Bergen	01.07.08	01.08.12
189553	Shift work, sleep and health among offshore workers. A longitudinal study.	Institutt for samfunnsmedisinske fag, Universitetet i Bergen	01.09.08	31.12.12
189554	Shift work and health in the Norwegian Petroleum sector: Employees' Work-Personal Life integration a PhD-project	International Research Institute of Stavanger AS	01.01.09	31.12.12
189555	Vascular gas bubbles and endothelial damage in relation to saturation diving.	NTNU, Det medisinske fakultet	01.08.08	31.12.11
189556	Working hours, health, and safety in the petroleum industry, A longitudinal prospective study.	Statens arbeidsmiljøinstitutt	01.07.08	30.09.14
189562	Interdisciplinary Risk Assessment of Integrated Operations addressing Human and Organisational Factors	Sikkerhet, SINTEF Teknologi og samfunn	01.09.08	31.05.12
189612	Chemical exposures and cancer incidence in Norwegian offshore oil industry workers	Kreftregisteret, Institutt for populasjonsbasert kreftforskning	03.08.09	31.03.13
189689	Akselerert hydratisering / herde- stabiliseringsprosess samt granulering av borekaks	ADVANCED CUTTINGS TREATMENT AS	05.05.08	15.08.08
189901	Oljelense generasjon III	NorLense AS	19.05.08	28.02.09
189902	Biota Guard IO Center	Biota Guard AS	01.08.08	30.11.08
192213	Optimization of operation control, capacity estimation and monitoring of gas transport	Polytec	22.08.08	28.02.09
192214	Rapid transportation of complex fluid mixes.	Polytec	22.08.08	15.10.08
192246	pre-proejct: 3D ray-based seismic imaging in complex geologies	SINTEF Olje og energi	01.09.08	28.02.09
192259	NODE Miljø Footprint	Norwegian Offshore & Drilling Engineering, NODE	01.09.08	15.10.08
192913	A novel approach to surfactant flooding under mixed-wet conditions	International Research Institute of Stavanger AS	01.04.09	31.12.12
192928	Biota Guard Arctic - A Real time environmental effect monitoring system for offshore drilling and production operations in the Arctic	Biota Guard AS	01.09.09	31.12.12
192950	Complex Operations Control	eDrilling Systems AS	01.01.09	31.12.12
192967	Deep water repair welding and hot tapping	SINTEF Materialer og kjemi - Trondheim	01.01.09	31.12.13
192974	Development of a subsea Typhoon Valve.	Typhonix AS	01.07.09	31.12.12
193039	Distribution of oil and bioavailability	Miljøteknologi, SINTEF Materialer og Kjemi	01.01.09	31.05.11
193059	Empirical Understanding of Sedimentary Architecture	Uni Research AS - Uni Research Petroleum/CIPR	01.01.09	30.06.13
193062	Enabling low-emission LNG systems - Fundamentals for multilevel modelling	Avdeling Energiprosesser, SINTEF Energi AS	01.07.09	31.12.14

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
193071	Enhanced Oil Recovery methods - Moving Science into Applications	Uni Research AS - Uni Research Petroleum/CIPR	01.01.09	01.03.14
193088	Functional microgels for enhanced oil recovery applications.	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo	01.05.09	31.03.13
193108	High Temperature Power Electronic Packaging	SINTEF IKT - Trondheim	01.01.09	31.12.12
193110	HIL testing of Offshore Drilling Systems	Marine Cybernetics AS	01.01.09	31.12.10
193134	Improved imaging, mapping and monitoring of hydrocarbon reservoirs	Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.06.09	30.06.14
193143	Improved sub-salt and sub-basalt imaging by joint inversion of seismic, gravity, magnetic and electromagnetic data	SINTEF Petroleumsforskning AS	01.01.09	30.06.13
193167	Lifetime prediction of polymer-, elastomer and composite materials for sub sea application in arctic and deep water regions	SINTEF - Oslo	15.09.09	14.09.14
193173	Low salinity water flooding of North Sea reservoirs: Physical and chemical effects	International Research Institute of Stavanger AS	01.04.09	31.12.13
193184	Marine Icing	DNV Research and Innovation AS	05.01.09	31.12.13
193186	Mechanisms of Primary Migration	Fysisk institutt, Universitetet i Oslo	01.01.09	31.08.13
193211	Norwegian-Russian collaboration on deep seismic studies of the crust and upper mantle in the Barents Sea	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo	01.01.09	31.12.10
193215	Numerical and experimental investigation of free convective heat transport for subsea heat exchangers	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo	01.01.09	30.09.12
193216	NY LENSE 2008	NorLense AS	20.04.09	30.09.12
193272	Retrofit Wireless Smart Well System	Tendeka AS	01.07.09	31.05.13
193296	Slug Physics, Advanced Computation and Experiments	Institutt for energiteknikk - Kjeller	01.01.09	30.06.13
193298	Stimulated Production: Steady and Non-Steady State Two-Phase Flow	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo	15.04.09	15.04.14
193324	Utvikling av trådløs hydrokarbon gassdetektor	GasSecure AS	01.01.09	31.12.11
193343	Sea floor stability offshore Lofoten, Northern Norway	Fakultet for naturvitenskap og teknologi, Universitetet i Tromsø	01.07.09	30.06.13
193411	IO compliant robotized facilities	ABB AS, Divisjon Prosessautomasjon, Olje & Gass	01.01.09	31.07.14
196054	Vertical transport of liquids in petroleum production	Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk	01.09.08	31.12.09
197990	Forberede petromaks-søknad innenfor rateallokering.	International Research Institute of Stavanger AS	01.08.09	15.09.09
198155	Increased gas transport capacity through increased accuracy in numerical modelling of the sea bottom temperature	Polytec	14.08.09	14.10.09
198157	Anvendelse av Reelwell Drilling Method, RDM for stigerørsløs boring fra flyttbar borerigg	ReelWell AS	01.08.09	14.10.09
200455	Acid Gas Removal with no dammaging Effect on the Environment in offshore applications	SINTEF Materialer og kjemi - Trondheim	01.06.10	31.05.14
200461	A new generation operational oil drift prediction system for Norway	Meteorologisk institutt - Bergen	01.02.10	31.01.12
200475	Barents Sea Rock Properties	Institutt for geofag, Universitetet i Oslo	01.01.10	31.12.14
200491	Decision support tool for marine oil spills - numerical modelling of fate, and spill response strategies for spilled oil in near-shore water	Miljøteknologi, SINTEF Materialer og Kjemi	01.01.10	31.12.14
200492	Design konsept for miljøvennlige sporstoffer og matrikssystemer for permanent monitorering av innstrømming i brønner	ResMan AS	01.01.10	31.12.12
200500	Drilling in a Closed Cavity near Pore Pressure	Badger Explorer ASA	01.11.10	31.12.13
200512	Geoillustrator - Sketch-based illustrative earth models visualization	Christian Michelsen Research AS	01.01.10	31.12.13
200538	Integrated EOR in Fractured and Heterogeneous Reservoirs	Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen	01.01.10	31.03.15
200542	IO for Proactive Environmental Protection (IOPEP): Smart solutions for development, visualisation & integration of dependable work processes	Institutt for energiteknikk - Halden	10.01.10	30.09.13
200548	Innovative efficient and survivable electric drive systems for subsea and downhole applications	Smartmotor AS	01.01.10	20.12.14

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
200553	Miljøteknologi for fremtiden - Automatisert EPCON CFU system	Schlumberger Norge AS	04.01.10	01.05.12
200585	Multiphysics Investigation of Composite Shell Structures Subjected to Water Shock Wave Impact in Petroleum Industry	Høgskolen i Narvik	01.01.10	30.09.13
200587	Nanotechnology EOR - Formation of Linked Polymer Solutions at NCS conditions	Uni Research AS - Uni Research Petroleum/CIPR	01.07.10	31.01.14
200589	Nanotechnology EOR - LPS flood for North Sea reservoirs	Uni Research AS - Uni Research Petroleum/CIPR	01.01.10	31.12.12
200593	Non-circular wellbores - a new dimension in well construction	SINTEF Petroleumsforskning AS	01.03.10	31.07.13
200600	Optimizing Water Chemistry for Enhanced Oil Recovery	International Research Institute of Stavanger AS	01.01.10	01.11.13
200612	Reduction of non-productive time by in-depth analyses of wellbore restrictions based on real-time drilling data	Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk	01.01.10	30.06.12
200615	Risk-based design principles for energy installations due to climate change effects	Det Norske Veritas AS, DNV Research and Innovation	04.01.10	31.12.12
200618	Risks during hydrocarbon exploration and production in cold offshore regions	Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.01.10	31.12.13
200624	Shut-in and Restart of Waxy Crude Pipelines: Software Module Development	Institutt for energiteknikk - Kjeller	01.01.10	31.12.13
200638	Utvikling av barrierer og indikatorer for å hindre og begrense miljøutslipp til sjø	Kongsberg Maritime AS	01.01.10	31.12.12
200641	Wave Ensemble Prediction for Offshore Operations	Meteorologisk institutt	01.01.10	31.03.12
200642	Waves-in-Ice Forecasting for Arctic Operators (WIFAR)	Stiftelsen Nansen Senter for miljø og fjermmåling	01.01.10	31.12.13
200657	The Neogene uplift of the Barents Sea	Tector AS	01.01.10	31.12.12
200665	Hole in One Producer Prototype	Hole in One Producer AS	01.11.10	31.12.14
200672	Glaciations in the Barents Sea area	Fakultet for naturvitenskap og teknologi, Universitetet i Tromsø	01.01.10	31.12.13
200714	Wireless communication and power generation for Downhole Wireless Retrofit Instrumentation (DWRI)	Wireless Instrumentation Systems AS	01.01.10	31.12.11
203040	Pre-project: A natural oil spill containment system for deployment under Arctic coastal sea conditions	Akvaplan Niva AS	04.05.10	15.10.10
203052	Integrerte operasjoner G2 - Samhandling i verdikjeden innen olje og gass næringen	AS Delprodukt	01.04.10	01.10.10
203093	Buliding consortium on 'Optimisation of energy utilization in off-shore platform'	Teknova AS	29.03.10	14.10.10
203284	Automated drilling fluid processing	Iris-Software AS	02.08.10	31.12.14
203289	Automation of drilling processes in the petroleum industry: Consequences for occupational health and safety	International Research Institute of Stavanger AS	01.08.10	30.06.12
203300	Diagnostiske metoder for valg og verifisering av komponenter og systemer i boreoperasjoner	Teknova AS	03.05.10	01.03.11
203302	Divers as Decompression Sickness Survivors: Exploring their Physical Exercise Involvement and Scheduling Efficacy	NTNU, Det medisinske fakultet, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.08.10	01.08.12
203310	Energy efficiency in offshore oil and gas production	Avdeling Energiprosesser, SINTEF Energi AS	01.08.10	30.12.14
203317	Framework conditions affecting the ability to uphold and improve HSE	SINTEF Teknologi og samfunn, Avd. Trondheim	01.08.10	31.12.11
203322	Capacitance Micromachined Ultrasonic Transducers for Flare Gas Metering	Fluenta AS	01.08.10	31.12.12
203393	HMS- og driftserfaringer med konsortieorganisering. Om små operatørselskaps samarbeid rundt innleie av borerigger	Det norske oljeselskap ASA	01.08.10	31.12.11
203395	Indikatorer for måling av storulykkesrisiko	Statoil Petroleum ASA	01.08.10	31.12.11
203399	MENO - Prediktive indikatorer for støyinduserte hørselsskader. Metodeutvikling	Statoil Petroleum AS - Trondheim	01.08.10	31.12.12
203404	Optimization of electrical energy production in offshore installations	Teknova AS	02.08.10	31.12.14
203408	Resilience based Safety Management and Monitoring for petroleum exploration and production in the Arctic	Sikkerhet, SINTEF Teknologi og samfunn	01.08.10	31.03.12

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
203418	Shift work and health in the Norwegian Petroleum industry, Work-personal life intergration - a continuation	International Research Institute of Stavanger AS	01.08.10	31.12.12
203724	User-centered evaluation of Large Screen Displays	Human Factors Solutions ANS	15.06.10	31.03.11
205678	Human Factors i neste generasjons borekontroll	Human Factors Solutions ANS	23.08.10	31.03.11
205679	Low Shear Centrifugal Pump for Produced Water Application	Typhonix AS	15.07.10	30.11.10
205683	Prosjektetablererstøtte for etablering av prosjekt for å utvikle simulator for CMR teknologien basert på aksekontrollsystem.	West Drilling Products AS	04.06.10	31.10.10
205768	Forprosjekt for utvikling av petromaks søknad innen utvikling av nye sanntidsbiosensorer	Biotatools AS	21.06.10	15.10.10
205878	Søknad til Petromaks for støtte til utvikling av ny røntgen-CT basert flerfasemåler for olje og gass industrien	Interon AS	07.07.10	15.09.10
206905	Barents Sea Tectonic Basin Modelling (BarMod) with focus on potential petroleum systems in the Central Barents Sea Region	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo	01.01.11	28.02.15
206976	Fundamental understanding of electrocoalescence in heavy crude oils	SINTEF Energi AS	01.04.11	31.05.15
206989	High Pressure Gas Liquid Separation - II	Stiftelsen SINTEF - Trondheim	03.01.11	30.12.13
207537	Improved Glycol Loop Operation	Institutt for energiteknikk - Kjeller	01.01.11	31.12.13
207538	Increased energy savings in water/oil separation through advanced fundamental emulsion paradigms	Fakultet for naturvitenskap og teknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.01.11	31.12.14
207541	Increased preparedness for oil spill modeling using improved ocean models	Meteorologisk institutt	01.01.11	31.12.13
207652	Transient well flow modelling and modern estimation techniques for accurate production allocation	International Research Institute of Stavanger AS	01.01.11	31.12.13
207661	Water weakening of chalk at realistic reservoir conditions	International Research Institute of Stavanger AS	03.01.11	30.04.14
208181	IDEM Forprosjekt	Computas AS	22.09.10	01.03.11
208300	An Impact Analysis Modeling System for the Petroleum Industry	Akvaplan Niva AS	01.07.11	01.07.14
208526	Energy Efficiency of Field Development: IOR, System Analysis and Risk Evaluation	Iris-Software AS	01.01.11	31.10.13
208531	Far reach horizontal well intervention and logging	Ziebel AS	01.01.11	31.12.13
208624	Drilling hazard identification	WesternGeco AS, Forskning og utvikling	01.01.11	31.12.13
208677	Separation friendly produced water pump.	Typhonix AS	01.01.11	31.12.13
208772	Physical based kr3 relations	Numerical Rocks AS	01.01.11	31.12.13
208808	Radial x-ray backscatter imaging of casing behind tubing for well integrity inspection	VisuRay AS	01.01.11	01.06.14
208860	Selvtestende optisk H2S punktdetektor	Simtronics ASA	01.01.11	31.12.13
208861	Subsea application of the Quickflange cold flanging technology	QuickFlange AS	01.01.11	31.12.14
210234	Optical tracking for automation	Voca AS	28.02.11	30.09.11
210425	Seismic Imaging of Fault Zones	Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Stavanger	01.10.11	31.12.14
210429	OMNIS (Offshore Mid-Norway: Integrated Margin and Basin Studies)	Institutt for geofag, Universitetet i Oslo	01.09.11	31.12.14
210432	Intelligent Drilling -- Automated Underbalanced Drilling Operations	Fakultet for teknologi, matematikk, elektroteknikk, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.07.11	30.06.15
210448	Characterizing surface wettability in reservoir rock core materials using novel Nuclear Magnetic Resonance techniques.	Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen	01.08.11	31.07.14
211966	Ormen Lange Subsea Compression Remote Sensing Study	Naxys AS	07.03.11	29.07.11
212168	3D-avbildning for Tool Joint Finder	Teknova AS	02.05.11	31.03.12
212308	Kollektiv læring i borelag. Utvikling av metodikk og støttesystem for systematisk læring i Boring og Brønn.	CognIT a.s	26.04.11	31.10.11
214817	Anvendelse av Reelwell Drilling Method, RDM, for boring, komplettering og vedlikehold av havbunnsbrønner	ReelWell AS	15.07.11	12.10.11

Prosjekt	Prosjekttittel	Prosjektansvarlig	Fra dato	Til dato
214818	Trenings- og opplæringsprogram for samhandlingskompetanse i petroleumsindustrien	Pxo AS	01.08.11	31.12.11
215428	Reisestøtte til IEA EOR 2011	Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Stavanger	16.10.11	21.10.11
215559	Biofilm Management for the Oil Industry	Norsk institutt for vannforskning	01.01.12	31.12.14
215563	A Combined Surface-Colloid Chemical and Rock-Fluid Interaction Approach towards more Efficient Enhanced Oil Recovery Strategies	Institutt for kjemisk prosesseteknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.01.12	30.06.15
215577	Reservoir data assimilation for realistic geology	International Research Institute of Stavanger AS	01.04.12	30.06.15
215584	Pressure Tolerant Power Electronics for Subsea Oil and Gas Exploitation	SINTEF Energi AS	02.01.12	30.06.15
215598	Molecular-based technical adaptation using oil-degrading bacteria for autonomous leakage detection	International Research Institute of Stavanger AS	01.01.12	31.12.15
215652	Multiphase flows with viscous oil	Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	02.01.12	30.12.15
215660	New Tracers and Methods for Single Well Chemical Tracer Test	Institutt for energiteknikk - Kjeller	01.01.12	30.06.15
215665	Flow diagnostics on stratigraphic and unstructured grids	SINTEF IKT Avd. Oslo	01.04.12	30.09.14
215667	Formation reinforcement for wellbore stability and sand control	SINTEF Petroleumsforskning AS	01.02.12	31.12.15
215680	NORMA - A Norwegian Oil Reservoir Metagenome Atlas for improved methods in oil exploration and reservoir monitoring	SINTEF Materialer og kjemi - Trondheim	01.01.12	31.12.14
215684	Enabling High-Performance Safety-Critical Offshore and Subsea Automatic Control Systems using Embedded Optimization	Fakultet for teknologi, matematikk, elektroteknikk, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	01.04.12	31.12.15
217182	Behandling av oljeholdig vann fra petroleumsproduksjon til tilnærmet oljefritt vann for utslipp	Ecowat AS	01.07.12	30.06.15
217211	Development of an Osmotic Membrane Pressure Actuator for Enhanced Oil & Gas Recovery	Statoil ASA - Porsgrunn, TNE RD Forskningscenter	01.01.12	31.12.14
217212	Development of high-performance and environmentally friendly water-based fluid systems for the oilfield industry	Elkem AS	01.01.12	31.12.14
217213	Dynamic Risk Assistant	Oilfield Technology Group AS	01.01.12	31.12.14
217223	Next generation CSEM inversion and modelling	Electromagnetic Geoservices AS	01.01.12	30.06.15
217225	Nordic Geomagnetic Model for use in surveying of deviated wells for petroleum production	Teknova AS	01.04.12	31.12.15
217227	Online adaptive decision support systems for risk-centred condition based maintenance in offshore drilling	Oddfjell Drilling AS	01.01.12	31.12.14
217232	RiskVoyance - risk quantification for drilling operations	Iris-Software AS	01.03.12	28.02.15
217233	Robust anti-fouling and cleaning technology for optical windows enabling maintenance-free subsea operation of optical instrumentation	ProAnalysis AS	30.04.12	19.12.14
217234	Sanntids Undervanns Trådløst Sensornettverk for å Overvåke Isdrift i Nordområdene	Nortek AS	01.01.12	31.12.14
220331	MECHANICAL DEGRADATION OF EOR/IOR POLYMERS CAUSED BY PROCESS EQUIPMENT	Typhonix AS	16.04.12	17.10.12
220529	Tunnel basert produksjon av olje og gass	Subsea Tunnel AS	01.05.12	31.10.12
220550	Translating HSE culture in the petroleum industry	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. NTNU Samfunnsforskning AS, Studio Apertura	01.10.12	01.10.15
220759	Individual health surveillance of workers exposed to petroleum products	Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen	15.08.12	14.08.16
220824	Analysis of human actions as barriers in major accidents in the petroleum industry, applicability of human reliability analysis methods	Institutt for energiteknikk - Kjeller	01.09.12	30.09.16
220841	Verktøy og retningslinjer for helhetlig barrierestyring og reduksjon av storulykkesrisiko i petroleumsvirksomheten	Kongsberg Maritime AS	15.08.12	31.12.15

Programdrift

Programstyret 2004-2008		
Ingve R. Theodorsen	Styreleder	Direktør, Statoil Forskningscenter
Aina Margrethe Berg	Styremedlem	Seniorforsker, International Research Institute of Stavanger AS
Jens Hagen	Styremedlem	Adm. direktør, Hydro ASA Forskningscenter
Arne Bjørlykke	Styremedlem	Direktør, Norges geologiske undersøkelser
Olav Eldholm	Styremedlem	Professor, Universitetet i Bergen
Ann Christin Gjerdsseth	Styremedlem	Direktør, FMC Kongsberg Subsea AS
Eva Halland	Styremedlem	Direktør, Oljedirektoratet
Eva Sundal Blatch	Styremedlem	Marketing Manager, Schlumberger overseas S.A
Trond Unneland	Styremedlem	Managing Dir., Chevron Texaco
Knut Aaneland	Styremedlem	Bransjesjef Teknologibedriftenes landsforening
May-Britt Hägg	Styremedlem	Professor, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Anna Aabø	Styremedlem	Adm. direktør, International Research Institute of Stavanger AS

Programstyret 2009-2012		
Ingve R. Theodorsen	Styreleder	Direktør, Statoil
Axel Makurat	Styremedlem	Team Leader Rock and Fluid Physics, Shell International Exploration and Production BV.
Anna Aabø	Styremedlem	Adm. direktør, International Research Institute of Stavanger AS
Anne Vatten	Styremedlem	Tilsynsdirektør, Petroleumstilsynet
Bjørn Rudshaug	Styremedlem	Direktør, Aker Solutions MH AS
Svein Tore Sivertsen	Styremedlem	Forretningsutvikler, Typhonix AS
May-Britt Hägg	Styremedlem	Professor, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Kalmar Ildstad	Styremedlem	Direktør, Oljedirektoratet
Marion Elisabeth Seiersten	Styremedlem	Stedfortredende avdelingssjef, Institutt for energiteknikk
Arne Holhjem	Styremedlem	Direktør, Oljedirektoratet
Agust Gudmundsson	Varamedlem	Professor, Royal Holloway University of London
Pascale Morin	Varamedlem	Forskningsleder, Total E&P Norge AS


Programkoordinatorer i PETROMAKS

Erik Skaug

Siri Helle Friedemann

Tarjei Nødtvedt Malme





Publikasjonen kan bestilles på
www.forskningsradet.no/publikasjoner

Norges forskningsråd
Stensberggata 26
Postboks 2700 St. Hanshaugen
N0-0131 Oslo

Telefon: +47 22 03 70 00
Telefaks: +47 22 03 70 01
post@forskningsradet.no
www.forskningsradet.no

Utgiver:
© Norges forskningsråd
PETROMAKS statusrapport
www.forskningsradet.no/petromaks

Oktober 2012
ISBN 978-82-12-03138-8 (Trykk)
ISBN 978-82-12-03139-5 (Pdf)

Tekst: Teknomedia, Claude R. Olsen
Redaktør: Kari Druglimo-Nygaard
Foto forside: NorLense AS,
Biota Guard, Colourbox
Design: Agendum AS og
Melkeveien Designkontor as
Trykk: 07 Gruppen
Opplag: 600