

Innkalling til møte i styringsgruppen i Akademiaavtalen
Tid: Onsdag, 24. juni, 2015, kl. 09:00 – 12:00
Sted: Universitetet i Bergen, Museplass 1, Møterom 1.

- SAKSLISTE -

SAK 17-15: Godkjenning av innkalling og dagsorden 24.06.15

SAK 18-15: Referat fra møte i styringsgruppen 24.04.15

Saksdok: 18-15-1: Referat fra møtet i Styringsgruppen i Akademiaavtalen 24.04.15.

SAK 19-15: Gjennomgang av statusrapport for 2014

Saksdok: 19-15-1: Statusrapport 2014

SAK 20-15: Oppdatert budsjett og regnskap pr juni, 2015

Saksdok: 20-15-1: Budsjett og regnskap 2015

SAK 21-15: Sluttrapporter for avsluttede forskningsprosjekter

Saksdok: 21-15-1: Sluttrapporter

SAK 22-15: Orienteringssak: Mandat for det rådgivende utvalget

Saksdok: 22-15-1: Mandat til det rådgivende utvalget

SAK 23-15: Orientering om aktiviteter mot geotermisk energi som har mottatt støtte mht å få etablert et FME, og presentasjon av ANIGMA prosjektet, Professor Inga Berre

SAK 24-15: Status for søknader mottatt til steg 2

SAK 25-15: Planlegging av neste Akademia-seminar om fornybar/energiomstilling samt neste utlysning av forskningsmidler i Akademiaavtalen høsten 2015

SAK 26-15: Eventuelt

Protokoll fra møte i styringsgruppen i Akademiaavtalen

Dato: Fredag, 24 april, 2015, kl. 09:00 – 12:00

Sted: Universitetet i Bergen, Museplass 1.

Tilstede: Anne Lise Fimreite (styregruppeleder, UiB), Helge Dahle (UiB), Knut Helland (UiB), Leif Lømo (Statoil), Sigrun Merete Løkkebø (Statoil), Bård Krokan (Statoil), Hege D. Høiland (UiB), Kristin Hansen (referent/UiB)

Frafall: Heidi Annette Espedal (UiB)

Styregruppeleder Anne Lise Fimreite ønsker velkommen til møtet.

SAK 10-15: Godkjenning av saksliste og dagsorden til møtet 24.04.2015

Saksliste til møtet ble godkjent med følgende merknader: SAK 12-15 ble behandlet etter SAK 15-15. Brevet til Styringsgruppen fra rektor Dag Rune Olsen, datert 21. april, 2015, ble inkludert i SAK 13-15, 14-15 og 15-15.

SAK 11-15: Referat fra møte i styringsgruppen 04.02.14

Saksdok: 11-15-1: Referat fra møte i Styringsgruppen i Akademiaavtalen 04.02.14.

Referatet fra møtet i styringsgruppen 04.02.14 ble godkjent.

SAK 12-15: Statusrapport for 2014

Saksdok: 12-15-1: Statusrapport 2014

I neste møtet i Styringsgruppen 24. juni, 2015 vil det bli gjort en ny gjennomgang av statusrapporten for 2014. Sluttrapporter for avsluttede aktiviteter vil også bli gjennomgått.

Vedtak: *Styringsgruppen ønsker at alle avsluttede aktiviteter i Akademiaavtalen fom 2014 sender en sluttrapport til Styringsgruppen. Krav om sluttrapportering legges også inn i retningslinjene for forvaltning av Akademiaavtalen mellom Statoil og Universitetet i Bergen.*

SAK 13-15: Oppdatert budsjett og regnskap pr april, 2015

Saksdok: 04-15-1: Budsjett og regnskap pr april 2015.

Budsjett og regnskapsrapport ble gjennomgått. Brev fra rektor Dag Rune Olsen til Styringsgruppen ble diskutert. Akademiaavtalen har 20 800 000 NOK til fordeling pr april, 2015.

Oppfølging: *Aktiviteten 1.3.10 Prof. II Invers modellering, og 1.3.11 Prof. II Økt utvinning/eklipsekurs, korrigeres med oppdaterte beløp i forbindelse med overføringer fra gammel til ny Akademiaavtale.*

SAK 14-15: Vurdering av prosjektbeskrivelser mottatt til steg 1

Saksdok: 14-15-1: Søknader mottatt under satsingsområde 1

Saksdok: 14-15-2: Søknader mottatt under satsingsområde 2

Saksdok: 14-15-3: Søknader mottatt under satsingsområde 3

Til Steg 1 kom det inn 35 skisser under de tre utlyste satsingsområdene. Den tematiske innretningen for hver skisse samt fordeling mellom de tre satsingsområdene ble særlig vektlagt i valg av de skissene som ble invitert med videre til Steg 2.

Søkerne som har gått videre til Steg 2 vil motta en lenke til en elektronisk søknad innen 15.mai med søknadsfrist 19. juni, 2015. Søknadene vil bli vurdert av Akademiaavtalens rådgivende utvalg på møte 25. juni, 2015 og endelig beslutning om prosjekttildeling fattet av Styringsgruppen innen 1. juli, 2015.

Vedtak: *Følgende 9 søkere ble invitert til å sende inn full søknad til forskningsprosjekt til Steg 2 under vårens utlysning av midler fra Akademiaavtalen. Søknadene skal være på inntil 10 sider og inneholde CV, prosjektide, prosjektplan, plan over bruk av stillingsressurser samt budsjett.*

1. *"Experimentally based modelling of colloid transport in multiphase porous media". Application for a Post.Doc grant. Søker: Førsteamanuensis Kristine Spildo, Førsteamanuensis Florin A. Radu.*
2. *"Inversproblemer for dynamiske systemer". Søknad om en Post.doc samt driftsmidler. Søker: Professor Trond Steihaug, Professor Jan-Joachim Rückmann.*
3. *Finansiell støtte i nye 3 år for Nasjonal forskerskole i petroleumsfag (NFIP). Søker: Professor Arne Graue.*
4. *«Wetting in porous media-a multimethod approach to measurement, imaging and modelling". Søknad om to Post.doc stillinger samt driftsmidler. Søker: Førsteamanuensis John Georg Seland, Førsteamanuensis Geir Ersland.*
5. *"Next generation of CO2 based production of natural gas from hydrates for zero emission energy generation". Søknad for en Post.Doc grant for Mohammad Taghi Vafaei. Søker: Professor Bjørn Kvamme, Førsteamanuensis Ragnhild Overå.*
6. *"Bærekraftig vannkraft på Vestlandet". Søknad om en ny PhD- stilling. Søker: Førsteamanuensis Rannveig Øvrevik Skoglund.*
7. *"The energy transition. Renewable energy investment: Change and stability at different geographical scales in England's electricity supply". Søknad for et PhD prosjekt. Søker: PhD kandidat Nicola Trier.*
8. *"ENERGETHICS". Søknad for en PhD-stilling. Søker: Professor Ståle Knudsen, Førsteamanuensis Cecilie Vindal Ødegaard.*
9. *"Assessing the role of upcoming energy transition paths-and related policy interventions-in the quest for economic prosperity, social development and environmental preservation". Søknad for en Post.doc stilling, en PhD stilling, og en Professor II stilling for Andrea Bass. Søker: System Dynamics Research Group.*

Følgende 8 søknader for en Professor II stilling ble invitert til å sende inn full søknad til Steg 2. Søknaden kan være på inntil 3 sider. Forskningsbidraget fra II-stillingen skal særlig vektlegges. CV og en vurdering av kandidaten legges også ved.

Det avsettes 250 000 NOK i lønnsmidler pr år og inntil 50 000 NOK i driftsmidler pr år til hver professor II stilling.

- 1. Videreføring av professor II stilling for Per Fotland, ved Kjemisk institutt. Søker: Instituttleder Anne Marit Blokhus.*
- 2. Søknad om støtte til en professor II stilling for Richard Grant, ved Institutt for fysikk og teknologi. Søker: Instituttleder Øyvind Frette.*
- 3. Søknad om støtte til en professor II stilling for Boris V. Balakin, ved Institutt for fysikk og teknologi. Søker: Boris V. Balakin.*
- 4. Søknad om støtte til en professor II stilling for Kjetil Folgerø, ved Institutt for fysikk og teknologi. Søker: Instituttleder Øyvind Frette.*
- 5. Søknad om støtte til en professor II stilling for Stefan Bouzarovski, ved Institutt for geografi. Søker: Forsker Håvard Haarstad.*
- 6. Søknad om støtte til en professor II stilling ved Geofysisk institutt. Søker: Professor Peter M. Haugan.*
- 7. Søknad om støtte til en professor II stilling for Hanna Knox, ved Institutt for geografi. Søker: Professor Ståle Knudsen og Førsteamanuensis Cecilie Vindal Ødegaard.*
- 8. Søknad om støtte til en professor II stilling for Ivar Aavatsmark, ved Matematisk institutt. Søker: Instituttleder Sigmund Selberg.*

SAK 15-15: Planlegging av neste utlysning av forskningsmidler i Akademiaavtalen 2016

Utlysningsteksten av forskningsmidler under Akademiaavtalen våren 2015 ble diskutert. «Ukonvensjonelle ressurser» burde blitt spesifisert i utlysningsteksten som «Produksjon av gasshydrater».

Brevet til Styringsgruppen for Akademiaavtalen fra rektor Dag Rune Olsen ble diskutert i forbindelse med høstens utlysning av forskningsmidler under Akademiaavtalen. I det neste møtet i Styringsgruppen 24. juni, 2015 vil den neste utlysningsteksten bli definert.

Vedtak: *Styringsgruppen kommer tilbake til konkretisering av utlysningsteksten i det neste møtet i Styringsgruppen 24. juni, 2015. Brevet til Styringsgruppen fra rektor Dag Rune Olsen vil da legges til grunn som ett av premissene.*

SAK 16-15: Eventuelt

Ingen saker

STATUSRAPPORT FOR AKADEMIAAVTALEN STATOIL- UiB 2014

Akademiaavtalen mellom Statoil og UiB ble inngått i oktober 2013 med en avtaleperiode på 5 år (2014-18) og et budsjett på kr 55 millioner (kr 11 MNOK pr. år). Avtalen ligger administrativt til Forskningsadministrativ avdeling (FA) ved UiB og har en egen webside¹ hvor møtereferater, rapporter og andre sentrale dokumenter legges ut. For iverksetting av tiltak for å kompensere for terminering av SFF CIPR ved utgangen av 2012, ble det 27. april 2012 signert en tilleggsavtale som løper ut 2016 på kr. 11,4 mill. Tilleggsavtalen skal sees i sammenheng med den nye Akademiaavtalen som løper fra 2014-2018.

Avtalen forvaltes av en styringsgruppe med tre representanter fra Statoil og tre fra UiB, og under ledelse av prorektor ved UiB.

- Bård Krokan, Statoil/ 482 84 288 / bakr@statoil.com
- Sigrun Merete Løkkebø, Statoil/ 480 58 326 / simel@statoil.com
- Leif Lømo, Statoil/ 913 74 727/ llom@statoil.com
- Knut Helland, UiB/975 57 120 / knut.helland@uib.no
- Anne Lise Fimreite, UiB/90083619/ anne.fimreite@uib.no
- Lise Øvreås, UiB/99236392/ lise.overas@uib.no
- Heidi Annette Espedal, UiB/988036810/ heidi.espedal@uib.no, administrativ ansvarlig
- Hege D. Høiland, UiB/99324957/ hege.hoiland@uib.no , budsjett og regnskap
- Kristin Hansen, UiB/55584984/ kristin.hansen@uib.no, sekretær i styringsgruppen

Styringsgruppen er ansvarlig for strategi og økonomi, og har autoritet til å årlig revidere og bestemme satsingsområdene, og årlig godkjenne prosjekter innen satsningsområdene ut fra evaluering av resultater og progresjon. Styringsgruppen har hatt 3 møter i 2014. Satsingsområdene for den nye Akademiaavtalen 2014-18 er:

1. Reservoar prediksjon fra seismikk/brønnmålinger
 - Redusere gapet mellom måling og modell på alle skala
 - Bergartsfysikk, petrofysikk, «enabling technologies»
2. Ukonvensjonelle ressurser
 - Produksjon av gasshydrater
3. Energiomstilling
 - En tverrfaglig tilnærming med samfunnsvitenskap og naturvitenskap
 - Energimetologi
4. Geotermisk energi
 - FME-søknad 2014

Akademiaavtalen dekker aktiviteter i 6 hovedkategorier:

- * Stipendiater (1.1)
- * Postdoktorer (1.2)
- * Vitenskapelige (1.3)
- * Mobilitet (1.4)
- * Ekskursjon (1.5)
- * Diverse engangsbevilgninger (1.6)

¹ www.uib.no/fa/arbeidsfelt/akademiaavtalen

Aktivitet	Kommentar	Avdeling	Bevilget totalt
1.1 Stipendiater *			
1.1.1 Kant **	ferdig	Psykologi	1 812 123
1.1.2 Sandvin **	ferdig	Matematisk	1 125 859
1.1.3 Sandve	ferdig	Matematisk	2 495 000
1.1.4 Grundvåg	ferdig	Geovitenskap	2 439 567
1.1.5 Lidal	ferdig	Informatikk	2 793 000
1.1.6 Selvik	Bevilget 2010	Matematisk	2 684 000
1.1.7 Haukalid	Bevilget 2010	IFT	2 687 000
1.2 Postdoktorer			
1.2.1 Kumar	ferdig	Geovitenskap	2 432 000
1.2.2 Bredesen	Bevilget 2012	Geovitenskap	600 000
1.3 Vitenskapelige			
1.3.1 Prof II (Gjøisdal)	ferdig	Geovitenskap	1 350 000
1.3.2 Prof II (Reiso)	ferdig	Matematisk	635 948
1.3.3 Professor (Cowie)	Ansatt april 2011	Geovitenskap	5 500 000
1.3.4 Ubesatt (midler overført til 1.2.2)		samarb. HiB	0
1.3.5 Postdoc (Sømme)	ferdig	Geovitenskap	140 000
1.3.6 Forsker (Buanes)	ferdig	IFT	223 650
1.3.7 Prof II (Skarestad)	ferdig	Kjemisk	720 000
1.3.8 Prof II Res.dyn (Gerritsen)	ferdig	Matematisk	580 000
1.3.9 Prof II (Thorn)	Bevilget 2010	IFT	600 000
1.3.10 Prof. II invers modellering (Mannseth)	Bevilget 2011	Matematisk	750 000
1.3.11 Prof. II økt utvinning/eklipsekurs (Petersen)	Bevilget 2011	Matematisk	750 000
1.3.12 Prof. II (Pop)	Bevilget 2011	Matematisk	750 000
1.3.13 Profrssor/førsteaman teoretisk geofysikk (S. Bevilget 2011		Geovitenskap	2 931 000
1.3.14 Førsteamanuensis reservoarfyssikk/gasshydi Bevilget 2011		IFT	4 039 000
1.3.15 Prof/Førsteaman. Overflate og kolloidkemi (Bevilget 2011		Kjemisk	4 008 000
1.3.16 Prof.II post CIPR, master og phd veil. (Fotla Bevilget 2011		Kjemisk	750 000
1.3.17 Prof.II/førsteaman. II post CIPR , master og Bevilget 2011		Kjemisk	750 000
1.3.18 Forsker 1 el.2, integrerte operasjoner innen Bevilget 2011		IFT	375 000
1.3.19 Prof.II integrert sedimentologi/strukturgeolog Bevilget 2011		Geovitenskap	750 000
1.3.20 Prof.II knyttet til PTEK programmet (Gøystd Bevilget 2011		Geovitenskap	750 000
1.3.21 Forsker, modellering av CO2 lagring (Gasde Bevilget 2011		Matematisk	1 070 600
1.4 Mobilitet			
1.4.1 Faglig utveksling/Mob.		Forskningsadm.avd.	6 043 155
1.5 Ekskursjon			
1.5.1 Feltaktivitet		Geovitenskap	10 500 000
1.6. Diverse prosjekter			
1.6.1 IKT-baserte kurs	ferdig	Geovitenskap	328 391
1.6.2 Utvikling petroleumsklyng	ferdig	Forskningsadmavd.	80 262
1.6.3 Konferanse IllustraVis	ferdig	Informatikk	60 000
1.6.4 Lisens Eclipse	ferdig	Forskningsadm.avd.	84 000
1.6.5 Radu+Startpakke	Bevilget 2011	Matematisk	500 000
1.6.7 Forskerskole i petroleumsteknologi	Bevilget 2011	IFT	900 000
1.6.8 Geostim	Bevilget i 2013	Matematisk	1 000 000
1.6.9 Protec	Bevilget i 2013	UniR/Matematisk	805 000
1.6.10 Energiomstilling	Bevilget i 2013	Geografi	4 600 000
1.6.11 Energiomstilling	Bevilget i 2014	Økonomi	400 000
1.6.12 Fagseminar Reservoarpred	Bevilget i 2014	Geovitenskap	60 000
Totalt bevilget per 31.12.2014			72 023 941
Ufordelt			27 059 302
Totalt bevilget og ufordelt			99 083 243
*) Bevilgningen til rekrutteringsstillinger er justert i forhold til Forskningsrådets satser			
**) Bevilgning/budsjett redusert i forhold til forbruk			

1.1.1 STIPENDIAT-PSYKOLOGI Destruktiv ledelse

Status

Leo Kant arbeidet på et PhD prosjekt om årsaksfaktorer og konsekvenser av god og dårlig operativ ledelse i krisesituasjoner. Leo Kant har vært sykemeldt siden høsten 2014 og har dermed ikke fått levert inn avhandlingen sin.

Mål/leveranse: PhD i 2015

Egne ressurser: Veiledning, drift, infrastruktur

Kontaktpersoner: Administrativt: Wenche.Loven@psyfa.uib.no og Vidar.Yndestad@uib.no

1.1.6 STIPENDIAT – MATEMATIKK

Status

Stipendiat Pål Næverlid Sævik (ansatt 01.09.2011 - 31.08.2015) sitt prosjekt er innen kalibrering av oppsprukne reservoar med oppstart høsten 2011. Pål Sævik Næverlid har hatt god progresjon i sitt forskningsarbeid, og har publisert to artikler i anerkjente internasjonalt tidsskrift i tillegg til to konferanseproceedings. Han har også en innsendt journalartikkel. Arbeidet hans så langt har dreid seg om evaluering og videreutvikling av effektiv medium metoder for oppskalering av oppsprukne porøse media. Det har ikke vært vesentlige utfordringer i prosjektet.

Mål/leveranse: PhD i 2015

Egne ressurser: Veiledning, drift, infrastruktur

Kontaktpersoner: Faglig: Inga.Berre@math.uib.no

Administrativt: Dagfinn.Hoyberg@math.uib.no og Marie.Nilsen@math.uib.no.

1.1.7 STIPENDIAT- FYSIKK OG TEKNOLOGI

Status

Stipendiat Kjetil Haukalid (ansatt 19.09.2011-14.11.2014. innberegnet 4 ukers permisjon) var tilsatt på prosjektet "Monitoring of gas hydrates utilizing dielectric spectroscopy", som også er arbeidstitelen på avhandlingen. Dannelse av gasshydrat i flerfasestrømninger (olje, vann og gass) på oljeinstallasjoner kan i verste fall føre til plugging av rørledninger, og et av målene med oppgaven er å lage et nytt måleoppsett for overvåking av forandringer i permittivitet ved hydratdannelse. Haukalid har i tillegg til eksperimentelt arbeid på CMR og Statoil, hatt to ukers forskningsopphold på SINTEF, hatt en presentasjon på en internasjonal konferanse, publisert en artikkel i fagfellelevurdert tidsskrift og er ferd med å fullføre to andre artikler med henblikk på publisering i fagfellelevurdert tidsskrift.

Mål/leveranse: PhD i løpet av 2015

Egne ressurser: Veiledning, drift, infrastruktur

Kontaktpersoner: Faglig: Kjetil.Folgero@cmr.no og Kjetil.Haukalid@student.uib.no

1.2.2 POSTDOC - GEOVITENSKAP Seismisk reservoar

Status

Dr.scient. Kenneth Bredesen ble tilsatt som postdoktor 01.01.13 for 3 år, knyttet til prosjektet *Inverse*

Rock Physics Modelling. Stillingen er i hovedsak finansiert av Christian Michelsen Research AS og Spring Energy, men får støtte gjennom Akademiaavtalen. Kenneth Bredesen har bestått alle eksamener og presentasjoner som utgjør den formelle delen av PhD-studiet. Han arbeider nå med de to siste artiklene av PhD-arbeidet, og han forventes å levere inn avhandlingen i løpet av høsten 2015.

Egne ressurser: Veiledning, drift, infrastruktur

Kontaktpersoner: Faglig: TorArne.Johansen@geo.uib.no.

Administrativt: Elin.Eriksen@geo.uib.no

1.3.3. PROFESSOR - GEOVITENSKAP Earth Systems Science/ Modelling

Status

Professor Patience Cowie, employed 1. April 2011, continues to be part of an international collaboration to collect and analyse cosmogenic data from the Italian Apennines. There is an international workshop being held in Italy April 2015, which she is involved in, to explain to Italian geologists how the cosmogenic data is analysed and interpreted. She is a co-author on four presentations at this workshop. The results of this work are also shortly being submitted for publication in Nature Geoscience. In addition, she is co-author on two presentations at the European Geoscience Union international meeting in Vienna on the interactions between tectonics and surface processes. Patience is also the deputy leader of an SFF application, with leader professor Ritske Huismans from UiB. She has also recently initiated a new collaboration with Doctor Javier Escartin at the Institute de Physique du Globe in France to analyse the seismotectonics along the Mohn ridge in the North Atlantic. She has made a good recovery from her long term sick leave and is gradually building up new projects and international collaborations. She has also been appointed to a committee in France for the Habilitation à Diriger des Recherches for Dr Julien Carcaillet at the University J. Fourier, Grenoble.

Kontaktpersoner

Faglig: William.Helland-Hansen@geo.uib.no Administrativt: Heidi.Lappegard@geo.uib.no

1.3.9. Prof II – FYSIKK OG TEKNOLOGI Målevitenskap og instrumentering

Prof II Richard Thorn sin stilling (20 % ansatt for perioden 01.05.2011 - 30.04.2014) har vært forskning, veiledning og undervisning i fagfeltet Målevitenskap og instrumentering ved Institutt for fysikk og teknologi. Thorn har siden 1. oktober 2012 hatt sin hovedstilling ved University of West London.

Som del av denne stillingen har professor Thorn hatt ansvaret for kurset PHYS328 "Utvalgte emner i måleteknologi", som han også del-foreleser. Han har videre deltatt som med veileder for masterstudentene Åsmund Gjermundrød («Måling av vann i olje/vann-strømning, metoder og måleusikkerhet» juni 2012) og Zahra Bayati («Hydrate Monitoring using Capacitive Sensors» eksamen juni 2013). Som del av sin forskningsaktivitet var Professor Thorn initiativtaker og førsteforfatter til artikkelen «*Three-phase flow measurement in the petroleum industry*» som ble publisert sammen med to av forskningsgruppens andre medlemmer (professor Geir Anton Johansen og professor Bjørn Tore Hjertaker) i tidsskriftet Measurement Science and Technology (2013). Artikkelen er blitt meget godt mottatt, og ble også presentert på en egen workshop i regi av SFI Michelsen-senteret i 2013. Professor Thorn ble dessverre alvorlig syk våren 2014, som har medført at han har avsluttet alle sine verv, inkludert stillingen ved University of West London. I 2014 arrangerte professor Thorn muntlig

eksamen i kurset PHYS328, i tillegg til at vi brukte tid på videreutvikling dette kurset.
Tilsettingsforholdet ved UiB opphørte fra 1.5.2014.

Egne Ressurser: Drift og infrastruktur. Finansiering av rundt 5 årlige reiser Lodz – Bergen

Kontaktpersoner: Faglig: Bjorn.Hjertaker@ift.uib.no

Administrativt: Grete.Erslund@ift.uib.no

1.3.10. PROFESSOR II - MATEMATIKK Invers Modelling

Status

Trond Mannseth (hovedstilling: forsker ved Uni Research-CIPR) ble ansatt i 20% stilling fra 01.01.2012 - 31.12.2014. Han har ansvar for kurset MAT265-Parameterestimering og inverse problem som ble forelest høsten 2014. Åtte studenter avla eksamen. I 2014 har han fortsatt sitt arbeid innenfor invers modellering med vekt på multi-level metoder og dataassimilering. Anvendelsesområder er innenfor dynamisk reservoarkarakterisering og geofysisk monitorering av væskebevegelse i porøse media. I tillegg har han arbeidet med numerisk modellering av elektromagnetiske bølger i undergrunnen. Han har vært medforfatter på fire artikler i internasjonale tidsskrift, tre konferanseartikler, og to foredrag på internasjonale konferanser, i 2014. Han har hovedveileder for to PhD studenter (Kristian Fossum og Sverre Tveit), og biveileder for en PhD student (Hilde Kristine Hvidevold), ved matematisk institutt. Kristian Fossum ble tildelt PhD graden etter disputas 13/2-15, mens Sverre Tveit skal disputere 27/3-15. Han har veiledet en PhD student (Williams Lima) fra Universitetet i Para, Brasil, som har ett ettårig opphold som gjest ved Uni Research CIPR frem til 10/3-15.

Egne Ressurser: Drift, infrastruktur

Kontaktpersoner: Faglig: Inga.Berre@math.uib.no

Administrativt: Dagfinn.Hoyberg@math.uib.no og Marie.Skorpa.Nilsen@math.uib.no

1.3.11. PROF II – MATEMATIKK Økt utvinning/eklipsekurs

Status

Øystein Pettersen ble ansatt i 20 % i perioden 01.03.2012 - 28.02.2015. Pettersen underviste i MAT255 / MAT257 og er hovedveileder for 1-2 masterstudenter, bi-veileder for mange master / PhD-studenter som bruker simulering i sine prosjekter. Pettersen har bidratt til arbeidet med å videreføre kurset MAT255.

Egne Ressurser: Drift, infrastruktur

Kontaktpersoner: Faglig: Jan.Nordbotten@math.uib.no

Administrativt: Dagfinn.Hoyberg@math.uib.no og Marie.Skorpa.Nilsen@math.uib.no

1.3.12. PROF II – MATEMATIKK (I.S. Pop)

Status

I.S. Pop ble ansatt i 20 % for perioden 01.06.2012 - 31.05.2015. Sorin Pop is working on reactive transport in porous media. This includes mathematical modelling and numerical analysis. He is developing together with the reservoir group new models and efficient reliable numerical schemes for multicomponent transport and multiphase flow with application to concrete carbonation, water and soil pollution, sea ice and geothermal energy.

Activity

With the support of the Akademia grant, in 2014 I have been involved in several activities of the group. I list them below, structured in two categories (research, teaching and exchange).

Research

The research was focused on reactive flow and transport in porous media. This led to two accepted publications:

F.A. Radu, K. Kumar, J.M. Nordbotten, I.S. Pop, A robust linearization scheme for finite volume based discretizations for simulation of two-phase flow in porous media. *J. Comput. Appl. Math.* (accepted).

X. Cao, I.S. Pop, Two-phase porous media flows with dynamic capillary effects and hysteresis: uniqueness of weak solutions, *Comput. Math. Appl.* (accepted).

X. Cao, I.S. Pop, Uniqueness of weak solutions for a pseudo-parabolic equation modeling two phase flow in porous media, *Appl. Math. Letters* (accepted).

C. Bringedal, I. Berre, I.S. Pop, F.A. Radu, Pore scale model for non-isothermal flow and mineral precipitation and dissolution in a thin strip, *J. Comput. Appl. Math.* (accepted).

K. Kumar, M. van Helvoort, I.S. Pop, Rigorous upscaling of rough boundaries for reactive flows, *ZAMM Z. Angew. Math. Mech.*, Vol. 94 (2014), pp. 624-644.

K. Kumar, I.S. Pop and F. A. Radu, Convergence analysis for a conformal discretization of a model for precipitation and dissolution in porous media, *Numer. Math.*, Vol. 124 (2014), pp 715-749.

Reactive Flows in Deformable, Complex Media, Report No. 43/2014, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, DOI: 10.4171/OWR/2014/43, M. Gerritsen, J. M. Nordbotten, B. Wohlmuth and I.S. Pop (Editors).

The collaborative research has been extended with the following subjects:

- modelling, homogenization and numerical analysis of geothermal systems (PhD project of Carina Bringedal/Bergen, supervisors Profs. I. Berre and F.A. Radu),
- upscaling of models for concrete carbonation (joint research with Profs. F.A. Radu and A. Muntean/Eindhoven)
- numerical analysis for two-phase flow in porous media (joint research with Profs. F.A. Radu, J. M. Nordbotten and Dr. K. Kumar)

Co-organization of scientific meetings:

- The Workshop *Reactive Flows in Deformable, Complex Media*, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (DE), Sept. 21-27 (2014). Together with J. Nordbotten, F.A. Radu, M. Gerritsen, we are co-organizers and also co-applicants for funding;
- A minisymposium organised at the XX. *International Conference on Computational Methods in Water Resources* (CMWR 2014), Stuttgart June 10–13, 2014
- Together with M. Gerritsen (Stanford) and K.A. Lie (Sintef), both affiliated with Bergen in 2014, we are the co-chairs of the *SIAM Conference on Mathematical and Computational Issues in the Geosciences*, Stanford, June 29-July 2, 2015

Grant applications: *SEnS*, a Marie Curie Innovative Training Network (ITN) proposal coordinated by the Reservoir Group; I was involved in the application (no evaluation yet),

Teaching: I was involved in the supervision of B. Erichsen.

Exchange: Visit to Eindhoven by C. Bringedal (PhD student of I. Berre and F.A. Radu), K. Kumar and by I. Berre. Visits to Bergen by I.S. Pop.

Egne Ressurser: Drift, infrastruktur

Kontaktpersoner: Faglig: Florin.Radu@math.uib.no

Administrativt: Dagfinn.Hoyberg@math.uib.no og Marie.Skorpa.Nilsen@math.uib.no

1.3.13. PROF/FØRSTEAMANUENSIS – GEOVITENSKAP Teoretisk geofysikk

Status/Avvik

Forsker Erik Saenger ved ETH Zürich takket ja til stillingen som førsteamanuensis og ble tilsatt fra 01.08.14 (av familiære grunner kunne han ikke flytte til Bergen før sommeren 2014). Dessverre sa Saenger opp sin stilling og stillingen lyses derfor ut igjen første halvdel i 2015.

Mål/ leveranse: Styrke den vitenskapelige staben innen teoretisk geofysikk med en stilling.

Egne ressurser: All infrastruktur knyttet til en vitenskapelig stilling, forpliktelse til å videreføre stillingen etter 3 år.

Kontaktpersoner: Faglig: Gunn.Mangerud@uib.no Administrativt: Heidi.lappegard@geo.uib.no

1.3.14. FØRSTEAMANUENSIS – FYSIKK OG TEKNOLOGI Reservoarfysikk/gasshydratforskning

Status

Geir Ersland tiltrådte i fast stilling som Førsteamanuensis i Reservoarfysikk 01.12.12. Etter fire år vil Erland lønnes med midler fra grunnfinansieringen av Institutt for fysikk og teknologi. En stor del av Erslands forskning er innen CO₂ bruk og lagring; i modne olje- og gassfelt samt CO₂-CH₄ utveksling med metan i sedimentære naturgasshydrater. Egenskaper ved sedimentære naturgasshydrater blir studert med hovedvekt på reaksjoner med CO₂, faseoppførsel, strømninger og akustikk.

I 2014 ble det uteksaminert fire masterstudenter under Erslands veiledning. Ersland har vært hovedveileder for en PhD som har levert avhandling til evaluering samt biveileder for to doktorstudenter, hvorav en disputerte i 2013. Det er vist at CO₂ har gunstige kvaliteter som muliggjør CO₂-lagring i kombinasjon med utvinning av gass fra gasshydrater og økt oljeutvinning i modne oljefelt. Eksperimentelt er det vist at CO₂ kan lagres termodynamisk stabilt i hydrat; i dette prosjektet er disse eksperimentene utført ved ulike fysiske randbetingelser for å bestemme mengde og lagringsrate av CO₂ i hydrat. Lagringsmetoden har den fordel at metangass blir spontant produsert fra hydratat, uten energitilførsel, og gir tilgang til enorme mengder naturgass. Metoden, som er utviklet i et tidligere NFR prosjekt, er bekreftet i en storskala CO₂ injeksjonstest i Alaska i et samarbeid mellom ConocoPhillips, JOGMEC og US DOE. CO₂ lagring i dype saltvannsformasjoner er også eksperimentelt studert i laboratoriet fra innfangning på porenivå til oppskalerte eksperimenter med avbildning av CO₂ migrasjon. Det er tidligere år demonstrert at CO₂ kan lagres i oppsprukne modne oljefelt dersom det samtidig injiseres en egnet surfaktant (såpe) der det resulterende CO₂ skummet blir betydelig mer viskøst som medfører at utvinningsgraden forhøyes betydelig. Mekanismer og optimalisering av en slik prosess er videre kartlagt i laboratoriet i 2014 og flere feltpiloter er under planlegging i samarbeid med Industri og Universiteter i England, Frankrike, Nederland og USA.

Geir Ersland er ny programstyreleder for studieprogrammet i petroleumsteknologi fra august 2014 og hadde ansvar for følgende kurs i 2014:

PTEK 100 – Intr. til petroleum og prosessteknologi (115 studenter, 10 stp - kursansvarlig)

PTEK212 - Reservoarteknikk 1 (85 studenter, 10 stp - kursansvarlig)

PTEK214 - Eksperimentelle metoder i reservoar fysikk (bidrag i undervisning)

PTEK211 - Grunnleggende reservoar fysikk (bidrag i undervisning)

FYS117 - Prosjektoppgave i fysikk (veiledning)

Mål/ leveranse: Styrke den vitenskapelige staben innen reservoar fysikk med en stilling.

Egne ressurser: All infrastruktur knyttet til en vitenskapelig stilling, forpliktelse til å videreføre stillingen etter 4 år.

Kontaktpersoner: Faglig: Arne.Graue@ift.uib.no Administrativt: Grete.Ersland@ift.uib.no

1.3.15. FØRSTEAMANUENSIS - KJEMI Overflate og kolloidkjemi

Status

Kristine Spildo er fra 1.4.2013 ansatt som førsteamanuensis (100 %) i stillingen innen overflate- og kolloidkjemi. Spildo har en forskningsaktivitet knyttet til de fysikalsk-kjemiske aspektene ved oljeutvinning, kolloidale partikler, og polymere. Hun uteksaminerte 3 MSc studenter i 2014, og veileder nå 2 PhD studenter og 5 MSc studenter. Spildo underviste også emnet KJEM214 Surface and Colloid Chemistry i 2014.

Mål/ leveranse: Styrke den vitenskapelige staben innen overflate og kolloidkjemi med en stilling.

Egne ressurser: Kjemisk Institutt bidrar med all infrastruktur knyttet til en fast vitenskapelig stilling og har forpliktet seg til å videreføre stillingen på eget budsjett etter fire år.

Kontaktpersoner: Faglig: Anne.Blokhus@uib.no Administrativt: Kristin.Farkas@kj.uib.no

1.3.16. PROF II – KJEMI Post CIPR master og ph.d veiledning

Status

Per Fotland, Statoil, er ansatt som prof.II (20 %) ved Kjemisk institutt i perioden 01.12.2012 til 30.11.2015. Han utfører undervisning i reservoarkjemi med spesiell vekt på utvinnings-strategier av Nordsjøreservoarer (PTEK 313), og har veiledet to bacheloroppgaver og er med veileder på 3 mastergradsoppgaver. Fotland har organisert en gruppe bestående av fysikere og kjemikere med tanke på å utnytte NMR-kompetansen til reservoarstudier.

Kontaktpersoner: Faglig: Anne.Blokhus@uib.no Administrativt: Kristin.Farkas@kj.uib.no

1.3.17. PROF II /FØRSTEAMANUENSIS – KJEMI Post CIPR master og ph.d veiledning

Status Ketil Djurhuus fra Uni Research (CIPR)er tilsatt som førsteamanuensis II (20 %) fra 1.5.2013. Han skal bistå forskning og undervisning i fysikalsk kjemi og reservoarkjemi (PTEK 213), og bidrar med veiledning for 1 mastergrads- og 1 phd-student.

Kontaktpersoner: Faglig: Anne.Blokhus@uib.no Administrativt: Kristin.Farkas@kj.uib.no

1.3.18. FORSKER I/II – FYSIKK OG TEKNOLOGI Integrerte operasjoner innen boring og produksjon

Status

Thorbjørn Kaland fra Halliburton (Stavanger) er ansatt som adjungert universitetslektor i 10% stilling fra 1.4.2012 – 31.3.2015. Hans oppgaver er undervisning i integrerte operasjoner, boring og produksjon. Han er kontaktmann mot petroleumsmiljøet i Stavanger, og han bidrar i enkeltprosjekter. For tiden veileder han ingen på mastergrad, men dette vil variere over tid.

Kontaktpersoner: Administrativt: Terje.Finnekas@ift.uib.no

1.3.19. PROF II – GEOVITENSKAP Integrert sedimentologi/strukturgeologi

Status

Ian Sharp ble ansatt i stillingen 01.06.12 til 31.05.15. Han har hovedstilling i Statoil som Senior Spesialist. Hans oppgaver er både forskning og undervisning i integrert sedimentologi/strukturgeologi, samt bidra med veiledning på mastergrads- og PhD-nivå.

Sharp har først og fremst tatt på seg et betydelig bidrag i vår undervisning: Han bidrar på GEOV107 (Sedimentologi), GEOV260 (Videregående petroleumsgeologi) og GEOV361 (Sekvensstratigrafi). I tillegg er han involvert i forskningen knyttet til et doktorgradsstudium (Jord de Boer) og en post.doc. kandidat. Ian Sharp blir ansatt i en ny periode fra 01.05.2015-31.05.2018.

Kontaktpersoner: Faglig: William.Helland-Hansen@geo.uib.no

Administrativt: Heidi.Lappegard@geo.uib.no

1.3.20. PROF II – GEOVITENSKAP Reservoargeofysikk

Status/Avvik

Etter betydelig innsats for å finne en god kandidat i reservoargeofysikk lykke det instituttet å tilsette Professor ved UiO, Leiv Gelius i stillingen fra 1.1.15. Gelius er internasjonalt en meget anerkjent forsker på området og har et godt internasjonalt nettverk, bl.a. med brasilianske forskningsmiljøer. Han kan derfor bidra til økt samarbeid mellom UiB og akademia i Brasil, samt at UiB kan øke samarbeidet med UiO innen geofysikk betydelig.

Gelius skal derfor bidra både i forskning, undervisning og veiledning med hovedfokus å utvikle metoder som kan bidra til å forbedre kartlegging av geometri og reservoaregenskaper fra seismiske og elektromagnetiske data. På grunn av avgang mangler Institutt for geovitenskap kompetanse innen seismisk avbildning, signalanalyse og bruk av elektromagnetiske data (CSEM), et av fagfeltene Gelius har tung kompetanse.

Gelius har dessverre vært sykemeldt mye av tiden i 2015.

Kontaktpersoner: Faglig: Tor.Arne.Johansen@uib.no

Administrativt: Heidi.Lappegard@geo.uib.no

1.4.1. FAGLIG UTVEKSLING

Midlene til faglig utveksling skal stimulere til mobilitet for PhD studenter og forskere ved UiB og Uni Research AS, avd. Uni CIPR til konferanser som er relevant for petroleumsforskning. Forskere kan også søke om støtte til gjeste- og forskningsopphold. Komiteen som har foretatt tildelingen har bestått av Anne Marit Blokhus, Instituttleder Kjemisk institutt, Gunn Mangerud, Instituttleder Institutt for Geovitenskap og Svein Olaf Dahl, Instituttleder Institutt for Geografi.

10 søknader ble mottatt i 1. søknadsrunde, som hadde søknadsfrist 10.06.2014.

8 søkte om reisemidler til å delta på konferanse, seminar e.l. Søknader der søker skal holde presentasjon eller poster ble prioritert. 3 søkte om midler til å invitere en gjesteforsker for å holde workshop eller forelesning ved UiB. 10 søknader ble innvilget. Ingen ble avslått.

14 søknader ble mottatt i 2. søknadsrunde, som hadde søknadsfrist 20.10.2014.

10 søkte om reisemidler til å delta på konferanse, seminar e.l. Søknader der søker skal holde presentasjon eller poster ble prioritert. 8 søknader ble innvilget. To ble avslått.

4 søkte om midler til å invitere en gjesteforsker for å holde workshop eller forelesning ved UiB. Alle 4 søknader ble innvilget.

Available funds 2014	690 758
Granted June 2014	212 000
Granted October 2014	244 090

Total funds granted in 2014:
NOK456 090

Kontaktpersoner: Faglig: Anne.Blokhus@kj.uib.no, Gunn.Mangerud@geo.uib.no, Svein.Dahl@uib.no
Administrativt: Kristin.Hansen@uib.no
Budsjett og regnskap: Hege.Hoiland@adm.uib.no

1.5.1. FELTAKTIVITET - GEO

Aktivitetene som har funnet sted under posten "Feltaktivitet " i Akademia avtalen er alle relatert til forskningsbasert undervisning på master og doktorgradsnivå. Kursene holder høy faglig kvalitet og eksponerer studentene for "state-of-the-art" innenfor de respektive fagområdene. I 2014 ble midlene også brukt til å dekke Svalex som fikk den beste student evalueringen noen sinne!

Status

I 2014 fikk følgende aktivitetene støtte:

- ✓ Petroleumsgeologiske feltmetoder, Utah: Feltkurs GEOV352 - 22 studenter.
- ✓ Pyreneene feltkurs i tektonikk og sedimentologi: Feltkurs Pyreneene GEOV362 - 22 studenter.
- ✓ Kvartær stratigrafi, Sunnmøre :GEOV321 –11 studenter.
- ✓ Petrologisk og geokjemisk feltkurs, Leka: GEOV343 – 8 studenter.
- ✓ PTEK
- ✓ SVALEX: mer enn 20 studenter (10 fra GEO og 10 fra PTEK og studenter fra UiO, UiB, NTNU, UiS og UNIS). Feltkurset foregikk på Svalbard.

Aktivitet 1.5.1SH "GEO Feltaktivitet"

Kurs	2013	2013 - Antall studenter	2014 Kostnadsført	2014 - Antall studenter
SVALEX NTNU			250 000	
SVALEX IFT			250 000	
PTEK	250 000	23	209 000	20
GEOV352*	392 882	22	202 455	22
GEOV362			427 847	22
GEOV321			109 192	
GEOV343			51 506	
Sum aktivitet 1.5.1	642 882	45	1 500 000	64

*hvorav Kr 16.414 er belastet i januar 2015

Kontaktpersoner: Faglig: William.Helland-Hansen@uib.no Geir.Ersland@ift.uib.no
massara.chaari@uib.no

1.6.5. FØRSTEAMANUENSIS/STARTPAKKE – MATEMATIKK (RADU)

Status

Florin Radu ble tilsatt som 1. amanuensis 01.11.2011. Startpakken finansierer utstyr, Reise, og bidrar slik til viktig samarbeid med utenlandske forskere.

I used the Akademia grant 2014, which I am very grateful for:

- A) Inviting researchers to Bergen for start/continuation of common projects.
- B) Going to international meetings to present my results.
- C) Visiting researchers for working together in common projects.

In the following I will explain each of the points above:

A. My research concerns flow and multicomponent transport in porous media with a special focus on mass-conservative discretization methods and their analysis. Upscaling of reactive flow in porous media and stability (fingering) of density driven flows are also part of my current research. In this context are to found all the invited guests, listed below together with the exact topic of our common work.

1. Prof. M. Bause, Federal Army University of Hamburg, Germany and Prof. W. Fries, LMU Munich, Germany. We are working together on a new project regarding freeze-drying of protein structures. There are many similar processes to two-phase flow, so I think that this experience can be used also to understand better two-phase flow in porous media.

B. Participation to the following conferences:

ECCOMAS, 20-25 July 2014, Barcelona, Spain. Title: Simulation of reactive flow in porous media with variable porosity as appears when modeling concrete carbonation.

Tenth Workshop on Mathematical Modelling of Environmental and Life Sciences Problems, 16-19 October 2014, Constanta, Romania (invited speaker). Title: Advanced simulation of flow and reactive transport in porous media.

C. Work-visit to Paris, University Paris VI. I visited Prof. V. Ruas to work on a new Hermite finite element for convection-diffusion equations. A paper together is ready to be in the next submitted.

Peer-reviewed publications in 2014:

- [1] F. Brunner, F.A. Radu and P. Knabner, Analysis of an upwind-mixed hybrid finite element method for transport problems. SIAM J. Num. Anal. 52, 2014, pp. 83-102.
- [2] K. Kumar, I.S. Pop and F.A. Radu, Convergence analysis for a conformal discretization of a model for precipitation and dissolution in porous media. Numerische Mathematik 127, 2014, pp. 715-749.
- [3] C. Bringedal, I. Berre, I.S. Pop and F.A. Radu, Pore scale model for non-isothermal flow and mineral precipitation and dissolution in a thin strip. J. Comput. and Appl. Math. 2014, doi:10.1016/j.cam.2014.12.009
- [4] N. Suciu, F.A. Radu, S. Attinger, L. Shueler and P. Knabner, A Fokker-Planck approach for probability distribution of species concentrations transported in heterogeneous media. J. Comput. and Appl. Math. 2014, doi:10.1016/j.cam.2015.01.030.

[5] F.A. Radu, J.M. Nordbotten, I.S. Pop and K. Kumar, A robust linearization scheme for finite volume based discretizations for simulations of two-phase flow in porous media. J. Comput. and Appl. Math. 2015, to appear.

Egne ressurser: Drift, infrastruktur

Kontaktpersoner: Faglig: Florin.Radu@math.uib.no

Administrativt: Dagfinn.Hoyberg@math.uib.no og Marie.Skorpa.Nilsen@math.uib.no

1.6.7. FORSKERSKOLE I PETROLEUMSTEKNOLOGI

Activities

Petroleum Research School of Norway (NFIP) includes PhD students from all of the five universities in Norway that provide PhD education within petroleum related disciplines. Education of petroleum researchers at Norwegian universities benefits from coordinated, interdisciplinary collaboration between the Norwegian universities graduating PhD's in petroleum related scientific disciplines.

The Petroleum Research School of Norway was established to provide a national tool to improve the PhD education within petroleum in Norway. This is achieved by coordinating lectures given by the different universities and providing intensive courses, seminars and conferences for all PhD students in Norway with research projects related to petroleum. The objective is also to establish discussion groups, collaborating opportunities and interdisciplinary meeting places for PhD students and their supervisors; for more information please see www.NFiPweb.org.

A database of 123 PhD students related to upstream petroleum technology at the participating universities has been established in 2014 by the Petroleum Research School of Norway; including University of Bergen, University of Stavanger, University of Oslo, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), University of Tromsø and the University Center at Svalbard (UNIS).

Over the last three years ca 400 PhD students have participated in NFIP activities; in 2014 a total of 74 PhD- and Master Students participated in the NFIP activities.

2014 courses/seminars:

Geological field trip to South of England: Oct 20-24th

Emphasizing sandstone and chalk reservoirs and also including immature source rocks and oil seeps

- 7 students participated (NTNU, UiB, UiT)

Geological Field Trip to the Pyrenees: PYREX: Nov 10-14th

- 8 students participated (UiB, NTNU, UNIS)

Fifth Annual PhD seminar at Norwegian Petroleum Museum in Stavanger: Nov. 24th

"Emphasizing More Sustainability in Upstream Petroleum Activities", Nov. 24th, 2014.

- 59 PhD and master students (UiS, NTNU, UiO, UiB, UiT) participated at the Norwegian Petroleum Museum in Stavanger; for program see Appendix 1.

Student exchange 2014:

- PhD student Kiran Sathaye from UT Austin spent 3 months at UiO/SINTEF in Oslo from May-July 2014

- PhD student Zachary Alcorn from Univ. of North Dakota spent three months at UiB from Sept-Dec, 2014

- Five students from University of North Dakota (UND) spent five weeks at UiB on intensive core analysis course as part of MoU with UND.

- 3 students from NTNU and UiB participated in Nano Summit in Houston, Oct. 12-14th

Meetings and events in 2014 provided by Petroleum Research School of Norway (NFIP):

- Hosted Argentinean Petroleum Delegation, lead by Argentina's ambassador to Norway, in Bergen May 9th, 2014: "Collaborative Academic Mission: Argentina – Norway", (Program in Appendix 2)

Egne ressurser: Dette er en integrert del av forskerutdanningen hos alle partnere slik at det legges betydelige ressurser ned i skolen. Aktiviteten i skolen mottar også finansiering fra en rekke andre kilder.

Mål/leveranse: Økt samarbeid innen og kvalitet og relevans i forskerutdanningen i petroleumsfag i Norge.

Kontaktpersoner: Faglig: Arne.Graue@ift.uib.no Administrativt: Martin.Ferno@ift.uib.no

1.6.8. Geostim prosjektet

Midlene til Geotim ble tildelt for en treårsperiode (2014-2017).

Status

Midlene til Geotim ble tildelt 1MNOK for en treårsperiode (2014-2017). Prosjektet er knyttet til [GeoStim](#) prosjekt 228832 finansiert av forskningsrådet med et totalbudsjett på 7MNOK for 2014-2017. Prosjektet ledes av Inga Berre og finansierer to PhD stillinger bestått av Michael Sargado og Eren Ucar, og deler av en forskerstilling for Eirik Keilegavlen. Prosjektet gjennomføres i hht. Innsendt prosjektbeskrivelse. Det er så langt publisert to vitenskapelige artikler, tre vitenskapelige foredrag, et faglig foredrag, en masteroppgave og en populærvitenskapelig artikkel fra prosjektet. Mer informasjon om publisering finnes på <https://www.cristin.no/app/projects/show.jsf?id=448590>

Kontaktpersoner: Faglig: Inga.Berre@math.uib.no

Administrativt: Dagfinn.Hoyberg@math.uib.no og Marie.Skorpa.Nilsen@math.uib.no

1.6.9. PROTEC PROSJEKTET

Midlene til Protec blir tildelt for en fireårsperiode (2014-2018). Disse midlene går til delfinansiering av industribidraget i Protect. Prosjektet hadde oppstart høsten 2014, og har kommet godt i gang. Spesielt er stipendiaten Wietse Boon tilsatt fra høst 2014, og tilknyttet Matematisk Institutt. I veilednings komitéen inngår J. M. Nordbotten (hovedveileder), I. Berre og S. Gasda. Boon har allerede hatt god progresjon.

Avvik: Ingen

Mål/leveranse: PhD i 2017

Egne ressurser: NFR finansiering, veiledning, drift, infrastruktur

Kontaktpersoner: Faglig: Jan.Nordbotten@math.uib.no

Administrativt: Dagfinn.Hoyberg@math.uib.no og Marie.Skorpa.Nilsen@math.uib.no

1.6.10. ENERGIOMSTILLING

Forskerprosjekt: Energiomstilling ovenfra eller nedenfra? Strukturer, styring og strategier i Norge og Europa (2014-2018)

Institutt for geografi, prosjektleder Håvard Haarstad

Status

Håvard Haarstad startet i stilling som Forsker II i september 2014. Forskningsarbeidet under prosjektet er godt i gang. Han arrangerte en workshop blant deltakerne i World Universities Network-prosjektet (WUN) *Developing Compatible Climate and Energy Strategies* i november 2014 med en gruppe internasjonale forskere. Han jobber nå sammen med denne gruppen om en

bokpublikasjon, hvor Haarstad er førsteredaktør. Han har gjort feltarbeid i Brussel og Stavanger i forbindelse med prosjektet. Han har skrevet en vitenskapelig artikkel om politikkutvikling rundt energiomstilling i byer som er innsendt til en spesialutgave av tidsskriftet *Cities*. Han har også skrevet et bokkapittel om smarte byer (med Stavanger som case) til boken *Services and the Green Economy* (redigert av Rusten et al).

En del av hans tid har gått med til oppbygging av energiomstilling som forskningsfelt på fakultetet og universitetet. Formålet med nettverkssamarbeidet er at det skal kunne ut i en horisont 2020-søknad når aktuelle utlysninger kommer opp. I desember arrangerte Haarstad (sammen med Eirik Amundsen) en tverrfaglig konferanse på Det samfunnsvitenskapelige fakultet, kalt Samfunnsperspektiver på energi- og klimaomstilling. Konferansen fikk status som fagseminar under Akademiaavtalen, og dannet grunnlag for videre diskusjon om energi- og klimaomstilling som satsingsområde ved UiB. Haarstad er initiativtaker til et felles, faglig satsningsområde ved Institutt for geografi, kalt *Spaces of Climate and Energy Lab*. Han har også gått inn som koordinator (sammen med Endre Tvinnereim ved Uni Rokkan) i Interdisciplinary Climate and Energy Research Group, en seminarserie som har hatt 7 seminarer siden september.

Videre har Haarstad vært involvert i undervisningsaktivitet på Instituttet, og blant annet som emneansvarlig for vitenskapsteori (GEO308) i høst og Masterkurs i økonomisk geografi (GEO324) i vår. Han veileder også en rekke Masterstudenter og er biveileder for tre PhD-kandidater.

Egne ressurser: Fakultetet har tilført prosjektet en PhD-stilling som er under tilsetting, samt infrastruktur til Forsker II-stillingen.

Kontaktpersoner: Faglig: Havard.Haarstad@uib.no Administrativt: Gro.Aase@uib.no

1.6.11. Energiomstilling

Institutt for økonomi har fått tildelt kr. 400.000 til fordeling i perioden 2014- 2017. Noe aktivitet ble satt i gang i desember 2014, men budsjettmessig blir midler først benyttet fra og med 2015.

Kontaktpersoner: Administrativt: Eirik.Amundsen@uib.no

1.6.12. Fagseminar Reservoarprediksjon fra seismikk/brønnmålinger

Seminaret med tittel: «Measurements and modeling of the subsurface» ble gjennomført på Hotell Scandic Ørnen med stor deltakelse både fra ulike institutt ved UiB og fra Statoil.

Main topics:

- *Combined modeling and measurements in characterization of the subsurface
- *Combined measurements and simulation of subsurface fluid flow
- *New technologies for EOR and production of new resources
- *Flow control and measurement

Seminar utgiftene ble kr. 20.340.

Kontaktpersoner: Faglig: William.Helland-Hansen@uib.no Geir.Ersland@ift.uib.no, massara.chaari@uib.no

						2014	2015	2016	2017	2018
Akademiaavtalen Statoil-UiB				Totalt						
Budsjett/regnskap per satsningsområde				bevilgning	%	Budsjett	Budsjett	Budsjett	Budsjett	Budsjett
				55 000 000		11 000 000	11 000 000	11 000 000	11 000 000	11 000 000
0.Gammel avtale	Aktivitetsnr	Navn	Institutt	24 511 084	45 %	8 704 750	5 465 334	4 991 000	3 350 000	2 000 000
Stip MI Res.dyn.	1.1.6	Selvik	Matematisk	620 000		620 000				
Stip IFT Måling	1.1.7	Haukalid	IFT	658 750		658 750				
Professor i ESM	1.3.3	Cowie	Geovitenskap	1 000 000		1 000 000				
Prof II reservoardynamikk/geometri	1.3.8	Woholmoth	Matematisk	900 000			300 000	300 000	300 000	
Måling	1.3.9	Thorn	IFT	67 000		67 000				
Prof. II invers modellering	1.3.10	Mannseth	Matematisk	250 000		250 000				
Prof. II økt utvinning/eklipsekurs	1.3.11	Pettersen	Matematisk	291 667		250 000	41 667			
Prof. II reservoar karakterisering	1.3.12	Pop	Matematisk	1 150 000		250 000	300 000	300 000	300 000	
Profrrsor/førsteaman teoretisk geofysikk	1.3.13	Saenger	Geovitenskap	-						
Førsteamanuensis reservoarfysikk/gasshydratforskning	1.3.14	Ersland	IFT	2 944 000		992 000	1 041 000	911 000		
Prof/Førsteaman. Overflate og kolloidkjemi	1.3.15	Spildo	Kjemisk	2 763 000		992 000	1 041 000	730 000		
Prof.II post CIPR, master og phd veil.	1.3.16	Fotland	Kjemisk	416 667		250 000	166 667			
Prof.II/førsteaman. II post CIPR , master og phd veil.	1.3.17	Djurhus	Kjemisk	1 212 500		250 000	62 500	300 000	300 000	300 000
Forsker 1 el.2, integrerte operasjoner innen boring og pro	1.3.18	Kaland	IFT	575 000		125 000	150 000	150 000	150 000	
Prof.II integrert sedimentologi/struktureologi	1.3.19	Sharp	Geovitenskap	1 150 000		250 000	300 000	300 000	300 000	
Prof.II knyttet til PTEK programmet	1.3.20	Gøystdal/Geliu	Geovitenskap	1 212 500		250 000	362 500	300 000	300 000	
Faglig utveksling ufordelt	1.4	FA (ufordelt)		2 691 610		218 910	372 700	700 000	700 000	700 000
	Geovitenskap 1.4.2			438 590		206 090	232 500			
	IFT 1.4.4			57 100		57 100				
	Matematisk 1.4.6			202 700		107 900	94 800			
	Kjemisk 1.4.8			25 000		25 000				
	Geografi 1.4.9			63 000		63 000				
	Geofysisk 1.4.10			22 000		22 000				
Feltaktivitet	1.5		Geovitenskap	5 500 000		1 500 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
Forskerskole i petroleumsteknologi	1.6.7		IFT	300 000		300 000				
1. Reservoar prediksjon fra seismikk/brønnmålinger				60 000	0,1 %	60 000	0	0	0	0
Fagseminar Reservoarpred	1.6.12		Geovitenskap	60 000		60 000				
2. Ukonvensjonelle ressurser				-		0	0	0	0	0
3. Energiomstilling				5 000 000	9 %	700 000	1 100 000	1 100 000	1 050 000	1 050 000
Energiomstilling	1.6.10	Hårstad	Geografi	4 600 000		600 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
Energiomstilling	1.6.11	Hårstad	Økonomi	400 000		100 000	100 000	100 000	50 000	50 000
4. Geotermisk energig				3 733 000	7 %	350 000	1 025 000	1 025 000	700 000	633 000
ANIGMA	1.6.13	Rotevatn	Geovitenskap	1 928 000			500 000	500 000	500 000	428 000
Geostim	1.6.8	Berre	Matematisk	1 000 000		350 000	325 000	325 000		
Protec	1.6.9	Nordbotten	UniR/Matema	805 000			200 000	200 000	200 000	205 000
BEVILGET				33 304 084	61 %	9 814 750	7 590 334	7 116 000	5 100 000	3 683 000
UFORDELT				21 695 916	39 %	1 185 250	3 409 666	3 884 000	5 900 000	7 317 000

	Disponibelt	Regnskap	2014	2 015
Overført fra gammel avtale	Budsjett (+) Overført (-) Regnskap	Totalt	31.12.2014	Per 15.06.15
3 876 892	46 730 892	12 146 000	8 080 025	4 065 975
3 876 892	17 436 755	10 951 221	7 643 336	3 307 885
538 771	368 151	790 620	418 982	371 638
289 971	0	948 721	674 362	274 359
1 041 368	61 521	1 979 847	1 363 784	616 063
-30 128	756 710	113 162		113 162
31 404	25 975	72 429	72 429	
128 027	186 637	191 390	191 390	
115 514	174 984	232 197	191 137	41 060
198 628	1 063 149	285 478	199 195	86 283
	0	0		
48 164	1 541 893	1 450 271	952 789	497 482
480 846	1 668 998	1 574 848	1 076 590	498 258
127 907	263 202	281 372	191 390	89 982
173 413	1 128 311	257 601	162 609	94 992
110 001	579 909	105 092	82 223	22 869
209 973	1 076 037	283 935	191 390	92 545
437 500	1 581 230	68 770	191 137	(122 367)
	2 691 610	0		
	293 528	145 062	15 000	130 062
	34 600	22 500		22 500
	148 851	53 849		53 849
	77	24 923	24 923	
	48 175	14 825		14 825
	22 000	0		
13 398	3 719 731	1 793 667	1 483 586	310 081
-37 864	1 477	260 659	160 417	100 242
	0	60 000	0	60 000
	0	0		
	0	0		
	0	0		
	0	0		
	3 972 237	1 027 763	346 053	681 710
	3 587 144	1 012 856	346 053	666 803
	385 093	14 907		14 907
	0	0		
	3 625 984	107 016	90 636	16 380
	1 928 000	0		-
	991 977	8 023	8 023	-
	706 006	98 994	82 614	16 380
	0	0		

Sluttrapporter- Akadmiaavtalen

1.1.3 - Stipendiat – Tor Harald Sandve. Geotermi. 2012-2013.

Bevilget kr 2.495.000

Tor Harald Sandve har i 2012-2013 videreutviklet den numeriske metoden som han tidligere har utviklet for simulering av strømning og transport i oppsprukne porøse media for anvendelse i en mutiskalasammenheng. Han har presentert sitt arbeid på flere internasjonale

vitenskapelige konferanser, og har levert avhandlingen som planlagt. Avhandlingen inneholder 7 artikler, hvorav 5 der Sandve er hovedforfatter.

Dette prosjektet inngår som Statoilfinansiering av Renergi-prosjektet 190761 "Assessing the potential for deep geothermal energy", slik som avtalt mellom UiB og Statoil.

Avhandlingen ble levert desember 2012 med tittel: "Multiscale simulation of flow and heat transport in fractured geothermal reservoirs". Disputasen ble holdt 4 mars og ble godkjent.

1.1.7 - Stipendiat Kjetil Haukalid. 2011-2014. IFT.

Bevilget kr 2.687.000

Stipendiat Kjetil Haukalid (ansatt 19.09.2011-18.10.2014. innberegnet 4 ukers permisjon) var tilsatt på prosjektet "Monitoring of gas hydrates utilizing dielectric spectroscopy", som også er arbeidstittelen på avhandlingen. Dannelse av gasshydrat i flerfasestrømninger (olje, vann og gass) på oljeinstallasjoner kan i verste fall føre til plugging av rørledninger, og industrien har etterspurt målemetoder for å detektere og analysere slik gasshydratdannelse. I prosjektet har Haukalid undersøkt bruk av permittivitetsmåling for å dette formålet.

Haukalid har i samarbeid med forskere ved CMR utviklet et måleoppsett og analysemetodikk som bl.a. er benyttet i prosjekt støttet av operatørkonsortiene Norwegian Deepwater Programme og Deepstar. Haukalid har fått anerkjent en artikkel i internasjonalt tidsskrift (nivå 2) , en konferansepublikasjon, og 2 publikasjoner vil bli sendt inn til internasjonale tidsskrift i juni. Arbeidet med avhandlingen er i slutfasen, og planlegges innlevert tidlig høsten 2015

Mål/leveranse : PhD i løpet av 2015.

1.2.1 - Postdoc Project Rajeev Kumar, 2008-2010.

Bevilget kr 2.432.000

A comparative thermochronological study of the East-African versus SW Norwegian continental margins. Project director: Joachim Jacobs, Geo, UiB

The project aimed at a comparative thermochronological study of the East African vs. the North Sea *Orogen – Passive Margin Systems*. With the help of low-temperature thermochronological techniques, including fission-track and (U-Th)/He dating we attempted to quantify the exhumation history along the two margins with special emphasis and respect to structural inheritance. The project focussed on the thermochronological evolution of the East African margin in northern Mozambique across the Lurio Belt, a major structural

discontinuity. The Norwegian work had a much lower weight; this part was complemented by an independently financed PhD project.

The main research objectives in northern Mozambique included:

- Regional quantification of basement cooling and exhumation since Pan-African times by means of zircon and apatite fission-track as well as (U-Th)/He dating
- Significance of the Lurio Belt for differential exhumation N and S of the Lurio Belt
- Thermochronology of the Rovuma *Source to Sink* systems
- Significance of structural inheritance in passive margin formation

During the project a major new thermochronological data set was produced, which included:

For northern Mozambique:

- Apatite (U-Th)/He analyses: 20 samples, basement
- Apatite fission-track analyses: 24 samples, basement (~200-60 Ma)
- Zircon fission-track analyses: 30 samples, basement (~370-140 Ma)
- Zircon fission-track analyses: 11 samples, Rovuma Basin sediments (Provenance, ~226-138 Ma)

For Norway:

- Apatite fission-track analyses: 28 samples, basement (~230-100 Ma)
- Zircon fission-track analyses: 4 samples, basement (~300-200 Ma)

Large parts of this data set were implemented in two major peer-reviewed publications, where postdoc R. Kumar was second author:

Emmel, B., **Kumar, R.**, Ueda, K., Jacobs, J., Daszinnies, M.C., Thomas, R.J., Matola, R. 2011. Thermochronological history of an orogen-passive margin system: An example from northern Mozambique, Tectonics, doi:10.1029/2010TC002714

Emmel, B., **Kumar, R.**, Jacobs, J., Ueda, K., van Zuilen, M., Matola, R., 2014. The low-temperature thermochronological record of sedimentary rocks from the central Rovuma Basin (N Mozambique) - Constraints on provenance and thermal history. Gondwana Research, 25, 1216-1229.

Summary of main research outcomes:

The development of the East African margin based on the new thermochronological data in northern Mozambique can be subdivided into four main phases, which acted differently to the N and S of the Lurio Belt as well as along the Rovuma versus the Mozambique Basin sides. The exhumation histories in the different areas have a clear correlation to structural inheritance of the Late Neoproterozoic - Early Palaeozoic East African-Antarctic Orogen:

1) Permo-Carboniferous crustal extension and intracontinental rifting is recorded in titanite and zircon fission-track analyses. Higher denudation occurred at the southern margin and south of the Lurio Belt, whilst slow denudation shaped the landscape of the northern part. The NW part of the study area was close to the surface already in early Palaeozoic times (right after orogenesis ceased). This area did therefore not provide significant sediment amounts to the Rovuma or Mozambique basins.

2) The early Jurassic opening of the Rovuma Basin followed a narrow rift within a large pull-apart rift structure. The sandstones were sourced from the proximal western hinterland to the Rovuma Basin, with probably the same general W-to-E drainage direction than present. Combined petrographic and thermochronological constraints indicate strong burial heating in a quickly subsiding pull-apart basin. Burial heating was possibly intensified by regionally elevated heat flux due to fluid circulation. Inversion of the Rovuma Basin is recorded between ca. 60 and 40 Ma in the Pemba Formation and shows a temporal correlation with the third compressional stage of the Davie Fracture Zone between ca. 50 and 43 Ma. Alternatively, sediment relocation due to base-level changes associated with a change in eustatic sea-level can be considered.

3) Significant Late Jurassic to Early Cretaceous exhumation is recorded to the south of the Lurio Belt, as documented by apatite fission-track data. It is possibly not a coincidence that this area coincides with the delaminated part of East African-Antarctic Orogen. Pull-apart rifting probably led to thinning of the weakened continental lithosphere, which finally led to subsequent uplift, which in turn led to large amounts of sedimentary rocks deposited in the Mozambique basin.

4) The Lurio Belt itself appears as a prominent Pan-African structure that represents a thermochronological boundary, which is even today mimicked by the present drainage pattern. Combined FT data indicate maximum differential exhumation of up to 10 km north and south of the Lurio Belt. This thermochronological pattern is related to differential Mesozoic extensional tectonics, which itself must have its cause in the thermal structure and architecture of the lithosphere.

The Lurio Belt (Mozambique) and the Hardangerfjord Shear Zone (Western Norway) have in common that they are both major late-tectonic structure in the East African-Antarctic Orogen and the Caledonides respectively; they were repeatedly reactivated during later rift margin development. The blocks on either side have a characteristic thermochronological signature and record different amounts of erosional denudation on either side. This asymmetry is also reflected by the general offshore basin architecture and their respective sediment distribution.

1.3.1 – Prof II stillinger: Håvar Gjølstad (2010-2012) og Ivar Brevik (2002-2010), Geovitenskap. Bevilget kr. 1.350.000

Akademia-avtalen har støttet engasjement av 2 prof II-stillinger innen geofysikk over tre perioder: 2002 – 2006, 2006 – 2010 og 2010 – 2012. Dette har vært svært viktig for en god profilering av geofysikk ved UiB i en periode da institutt for den faste jords fysikk og institutt for geologi ble slått sammen. I denne tiden ble undervisningsopplegget forandret og det ble viktig å justere dette slik at kurs som tidligere var beregnet for spesialister kunne følges av studenter som hadde en noe mer geologisk bakgrunn.

For de to første periodene (2002 – 2010) ble Dr. Ivar Brevik fra Statoil Forskningscenter i Trondheim engasjert. Hans primære forskningsområde var innen bergartsfysikk, reservoargeofysikk og integrasjon av geofysiske og geologiske data, et forskningsfelt som er relativt nytt og som på begynnelsen av 2000-tallet var under etablering ved Universitetet i Bergen. Brevik var aktivt med på å definere temaene for dagenes undervisning i GEOV 274 Reservoargeofysikk, der han blant annet ga undervisning innen anvendelse av «state-of-the-art» forskning for ulike problemstillinger på norsk sokkel. Han deltok videre i veiledning av master- og PhD-studenter i denne perioden. Spesielt kan nevnes at han var en av

initiativtagerne til en internasjonal konferanse «Sound of Geology» som ble arrangert i regi av UiB i Bergen i 2006 og 2009. Denne konferansen arrangeres nå hvert annet år rundt om i verden. Brevik samarbeidet spesielt med UiB med fokus på å integrere geologi og geofysikk for å bedre forståelsen av geofysiske data fra reservoarer. Her kan også nevnes at samarbeidet med en av GEOs PhD-studenter resulterte i et «best paper award» [1] i *Petroleum Geoscience* for 2006. Dette var bl.a. et resultat av et NFR forskerprosjekt som foruten UiB involverte Stanford University, Colorado School of Mines og Universitetet i Oslo, og der Brevik var en av initiativtagerne. Dette forskningsprosjektet åpnet også opp for studentutveksling mellom UiB og Stanford University. Brevik ville fortsatt ha vært en viktig støttespiller for UiB om han ikke brått og uventet gikk bort i august 2014.

Håvar Gjølset ble engasjert som Prof II i perioden 2010 – 2012. Gjølset var også før dette prof II ved GEO. Han var forskningsleder ved NORSAR innen seismisk modellering og hans fokus for aktivitetene ved UiB har vært å gi økt innsikt i seismisk modellering og avbildning for bedre reservoarforståelse både i en tidlig fase (leting) og ved overvåking av reservoarer under produksjon (monitorering ved bruk av 4D seismikk). Han var aktiv i å etablere og undervise i kurset GEOV 375 Avansert Anvendt Seismisk Analyse og var veileder for flere master-studenter ved GEO. Han deltok også i veiledning av PhD-studenter.

Muligheten til å knytte til seg Brevik og Gjølset gjennom prof II-engasjement har vært viktig for å kunne tilpasse undervisning og forskning ved GEO til å gi enda bedre kandidater innen G&G til industri som er – og i mange år vil være - svært viktig for Norge.

[1] Dræge, A., Johansen, T.A., Brevik, I. and Dræge, C. 2006. A strategy for modelling diagenetic evolution of seismic properties in sandstones, *Petroleum Geoscience*, 12, 309 - 323.

Best paper award in *Petroleum Geoscience* for 2006.

1.3.5 - Stipendiat Tor Oftedal Sømme. 2006-2009. Institutt for geovitenskap. Bevilget kr

140.000 Tor Sømme var i årene 2006-2009 PhD kandidat ved Institutt for geovitenskap, UiB, og disputerte 27.3. 2009 med avhandlingen “Source-to-sink systems: sediment partitioning and geomorphic development over multiple time-scales”.

Studier av landskapsutvikling omfatter de prosessene som bidrar til å forflytte sedimenter fra de høyeste fjell til de dypeste hav over slike lange tidsrom. Over tid fører disse prosessene til nedslipning og modning av landskapet: elver blir lengre, kontinentalsokler blir bredere, og dyphavsvifter blir større. Studie av slike størrelsesparametre som areal, lengde, bredde og volum, samt de forskjellige typer av sedimenter som finnes i landskapene kan derfor fortelle oss noe om hvor gammelt landskapet er, hvordan det har utviklet seg, og hvilke klimatiske og tektoniske krefter som har vært gjeldende gjennom geologisk tid.

Dette er interessant både for petroleumsindustrien og for den mer generelle forståelsen av landskapsutvikling. Denne avhandlingen viser at noen av disse størrelsesparametrene som

beskriver landskapet er relaterte til, og er avhengige av hverandre. Slike sammenhenger som vi kan observere i dagens landskaper kan dermed brukes til å forutse samme type sammenhenger i et landskap som eksisterte for flere titalls eller hundre millioner år siden, og som nå er interessante reservoarer for olje og gass.

Etter fullført PhD grad fortsatte Tor Sømme som post.doc. ved Institutt for geovitenskap (2009-2012). Post.doc. stillingen var finansiert av VISTA. Dette arbeidet bygget i vesentlig grad videre på PhD studiet. Under følger en liste over artikler som er skrevet med utgangspunkt i forskningen i PhD og post.doc. stillingene:

Sømme, T.O., Helland-Hansen, W., Granjeon, D. (2009). Impact of eustatic amplitude variations on shelf morphology, sediment dispersal, and sequence stratigraphic interpretation: Icehouse versus greenhouse systems. *Geology*, 37, 7, 587-590.

Sømme, T.O., Helland-Hansen, W., Martinsen, O. & Thurmond, J. (2009) Relationships between morphological and sedimentological parameters in source-to-sink systems: a basis for predicting semi-quantitative characteristics in subsurface systems. *Basin Research*, 21, 361-387

Sømme, T.O.; Helland-Hansen, W.; Granjeon, D. (2010) Impact of eustatic amplitude variations on shelf morphology, sediment dispersal, and sequence stratigraphic interpretation: Icehouse versus greenhouse systems: REPLY. *Geology* 2010 ;Volum 38.(6) s. E209-E209

Martinsen, O.J.; **Sømme, T.O.**; Thurmond, J.B.; Helland-Hansen, W. Lunt, I. (2010) Source-to-sink systems on passive margins: theory and practice with an example from the Norwegian continental margin. I: *Petroleum Geology: From Mature Basins to New Frontiers—Proceedings of the 7th Petroleum Geology Conference*. London: Geological Society, London 2010 ISBN 978-1-86239-298-4. s. 913-920

Sømme, T.O.; Piper, D. J. W; Deptuck, M. E; Helland-Hansen, W. (2011) Linking Onshore–Offshore Sediment Dispersal in the Golo Source-to-Sink System (Corsica, France) During the Late Quaternary. *Journal of Sedimentary Research*, 81.(2) s. 118-137

Sømme, T.O., AND Jackson, C.A.L., 2013, Source-to-sink analysis of ancient sedimentary systems using a subsurface case study from the Møre-Trøndelag area of southern Norway: Part 2 – sediment dispersal and forcing mechanisms: *Basin Research*, v. 25, p. 512-531.

Sømme, T.O., Jackson, C.A.L., and Vaksdal, M., 2013, Source-to-sink analysis of ancient sedimentary systems using a subsurface case study from the Møre-Trøndelag area of southern Norway: Part 1 – depositional setting and fan evolution: *Basin Research*, v. 25, p. 489-511.

Sømme, T.O., Martinsen, O.J., and Lunt, I., 2013, Linking offshore stratigraphy to onshore paleotopography: The Late Jurassic–Paleocene evolution of the south Norwegian margin: *Geological Society of America Bulletin*.

1.3.7 - Prof II Magne Skarestad. 2009-2012. Reservoarkjemi. Bevilget kr 720.000

Dr. philos. Magne Skarestad har vært ansatt som professor II (20 %) i reservoarkjemi ved Kjemisk institutt med finansiering fra Akademiaavtalen i perioden 1/11-2009 til 31/8-2012. Skarestad har i løpet av denne perioden vært svært viktig for instituttets medvirkning og bidrag til MN-fakultetets tverrfaglige bachelorprogram i petroleumsteknologi samt mastergradsretningen innen reservoarkjemi tilbudt fra Kjemisk institutt. I utviklingen av studieprogrammet i petroleums-teknologi og reservoarkjemi var vi helt avhengige av den kunnskapen som Skarestad hadde både fra sitt virke i Statoil, men også hans tidligere erfaring fra 10 år med undervisning i reservoarkjemi.

Skarestad har tilrettelagt og undervist de videregående kursene PTEK 213 *Reservoarteknikk II* og PTEK313 *Reservoarkarakterisering og utvinningsteknikk*. For PTEK 313 har han lagt ned et formidabelt arbeid for å involvere Statoil (Sandsli) i kursopplegget for å få realistiske data til semesteroppgaver. Han har formulert disse semesteroppgavene og lagt ned et betydelig arbeid i veiledning av studentene.

I tillegg til dette har Skarestad også vært en resursperson når det gjelder vårt samarbeid med Center for Integrated Petroleum Recovery (CIPR). Skarestad har deltatt aktivt i veiledning av både master- og PhD-kandidater innen hans fagfelt relatert til bestemmelse av fysikalsk-kjemiske parametre for å predikere og forbedre utvinningsgraden av olje.

1.3.9 - Professor II-stilling i Målevitenskap og instrumentering. IFT. 2011-2014. Bevilget kr 600.000

Professor Richard Thorn har i perioden 1. mai 2011 til 30. april 2014 innehatt en professor II-stilling (20%) ved Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen (UiB) finansiert av Akademia-avtalen mellom Statoil og UiB. Stillingen har vært relatert til undervisning, veiledning og forskning i fagfeltet *Målevitenskap og instrumentering*.

Professor Thorns faglige bakgrunn for stillingen er blant annet fra CMI (Avdeling for naturvitenskap og teknologi), Cranfield University (UK), University of Derby (UK), University of South Australia (Adelaide, Australia) og Victoria University (Melbourne, Australia). Thorns seneste stilling var ved University of West London fra 1. oktober 2012 til 31. desember 2013. Professor Thorns faglige hovedinteresse er innen hydrokarbon flerfasemåling.

Som del av professor II-stillingen har professor Thorn hatt ansvaret for kurset PHYS328 "Utvalgte emner i måleteknologi". I tillegg til å forelese ulike emner i kurset, som *capacitive sensors*, *resistive sensors* og *multiphase meter technology*, har professor Thorn også hatt det administrative ansvaret for kurset, som vanligvis inneholder 4-5 aktuelle forskningstema forelest av både lokale/nasjonale og internasjonale fagpersoner. Kurset er hovedsakelig for master- og PhD-studenter innen målevitenskap og instrumentering. Kurset foreleses i høstsemesteret.

Professor Thorn har videre deltatt som medveileder av 2 mastergradsstudenter:

1. «Måling av vann i olje/vann-strømning, metoder og måleusikkerhet» ved mastergradsstudenten Åsmund Gjermundrød. Mastergradsoppgaven ble innlevert og eksamen gjennomført i juni 2012. Mastergradsprosjektet var et samarbeidsprosjekt mellom Christian Michelsen Research AS og Institutt for fysikk og teknologi, UiB.
2. «Hydrate Monitoring using Capacitive Sensors» ved mastergradsstudenten Zahra Bayati. Mastergradsoppgaven ble innlevert og eksamen gjennomført i juni 2013. Mastergradsprosjektet var et samarbeidsprosjekt mellom Christian Michelsen Research AS og Institutt for fysikk og teknologi, UiB.

Som del av sin forskningsaktivitet i stillingen ved UiB var Professor Thorn initiativtaker og førsteforfatter til artikkelen «*Three-phase flow measurement in the petroleum industry*» som ble publisert sammen med to av forskningsgruppens andre medlemmer (professor Geir Anton Johansen og professor Bjørn Tore Hjertaker) i tidsskriftet *Measurement Science and Technology* (2013).

Link til tidsskriftsartikkel: <http://iopscience.iop.org/0957-0233/24/1/012003>.

Artikkelen er blitt meget godt faglig mottatt, og er lastet ned 4613 ganger (pr. 26. mai 2015). Den er i tillegg sitert 46 ganger i følge *Google Scholar* (pr. 26. mai 2015). Artikkelen ble for øvrig presentert på en egen workshop i regi av SFI *The Michelsen Centre for Measurement Science and Technology* i februar 2013.

Professor Thorn ble dessverre alvorlig kronisk syk vinteren 2013. Dette har medført at han nå har avsluttet alle sine verv, inkludert stillingen ved University of West London. Med bakgrunn i dette har det heller ikke vært aktuelt å videreføre professor Thorns stilling ved Institutt for fysikk og teknologi, UiB, som opphørte 1. mai 2014.

1.3.10 - Prof II Invers modellering: Trond Mannseth. 2012-2014. Matematisk institutt. Bevilget totalt kr 750.000

Trond Mannseth (hovedstilling: Forsker I ved Uni Research-CIPR) har vært ansatt i 20% stilling fra 01.01.2012 - 31.12.2014. Han har hatt ansvar for kurset MAT265-Parameterestimering og inverse problem som ble forelest siste gang høsten 2014. Han har i hovedsak arbeidet innenfor invers modellering med vekt på multi-level metoder og dataassimilering. Anvendelsesområder er innenfor dynamisk reservoarkarakterisering og geofysisk monitorering av væskebevegelse i porøse media. I tillegg har han arbeidet med numerisk modellering av elektromagnetiske bølger i undergrunnen.

Han har vært hovedveileder for tre PhD studenter (Andrey Kovalenko-disputerte i 2012, Kristian Fossum-disputerte i 2015 og Svenn Tveit-disputerte i 2015), og biveileder for en PhD student (Hilde Kristine Hvidevold-skal disputere i 2015), ved matematisk institutt. Han har i perioden april 2014 til mars 2015 veiledet en PhD student (Williams Lima) fra Universitetet i Para, Brasil, som har ett gjesteopphold ved Uni Research CIPR. Han har også veiledet en student ved Universitetet i Lorraine, Frankrike (Theophile Gentilhomme-disputerte 2014) som har hatt flere gjesteopphold ved Uni Research CIPR i perioden 2012-2014.

Han har i perioden 2012-2014 vært medforfatter på åtte artikler i internasjonale tidsskrift, åtte artikler publisert i konferanseforhandlinger, og fire foredrag på internasjonale konferanser. I tillegg er han medforfatter på ytterligere fem artikler i internasjonale tidsskrift hvor Universitetet i Bergen blir kreditert (ett arbeid som er kommet ut i 2015, og fire som er akseptert for publisering.)

1.3.11 – Proff II – MATEMATIKK Økt utvinning/eklipsekurs. 2012-2015. Bevilget kr. 750.000

Øystein Pettersen ble ansatt i 20 % i perioden 01.03.2012 - 28.02.2015. Pettersen underviste i MAT255 / MAT257 og er hovedveileder for 1-2 masterstudenter, bi-veileder for mange master / PhD-studenter som bruker simulering i sine prosjekter. Pettersen har bidratt til arbeidet med å videreføre kurset MAT255.

1.1.5. Stipendiat- INFORMATIKK Visualisering Geoilustrator. Bevilget kr 2.793.000

Final Report

about **Activity 1.1.5**, *i.e.*, the **PhD project of Endre Lidal**,
part of Akademiaavtalen Statoil–UiB 2009–2013,

final version from 2015-06-18

Context:

Akademiaavtalen between Statoil and UiB for the years 2009–2013 was originally focused on four main area, *i.e.*, earth systems science/modelling (1), reservoir dynamics (2), deep geothermal energy (3), as well as measurements and visualization (4), which in 2011 were extended by three additional areas. Activity 1.1.5, *i.e.*, the PhD project of Endre Lidal, was primarily targeted at area #4 and within this area at the sub-area of visualization.

Synopsis:

Activity 1.1.5 was mostly worked out at the UiB Department of Informatics, where Endre Lidal was employed as a PhD student from beginning of 2010. This research was done in tight collaboration with partners from UiB (Dept. of Informatics and Dept. of Geosciences), from Christian Michelsen Research (CMR), and from Statoil. In particular, also a connection within Akademiaavtalen, *i.e.*, between the two PhD projects of Sten-Andreas Grundvåg (activity 1.1.4) and Endre Lidal (1.1.5) was established. Further, this activity was also tightly coordinated with project GeoIllustrator by CMR with partners Statoil and UiB. After three years and a few months, Endre Lidal defended his PhD thesis, entitled “Sketch-based Storytelling for Cognitive Problem Solving – Externalization, Evaluation, and Communication in Geology”, on Tue., June 25, in 2013. His opponents were Prof. Joaquim Jorge (Technical University of Lisboa, Portugal), Prof. Marie-Paule Cani (Grenoble Institute of Technology / INRIA, France), and Prof. Stefan Bruckner (UiB).

Scientific abstract:

In his PhD project, Endre Lidal invented new solutions for assisting the process of problem-solving on the computer. He achieved his results through novel technological advances in the fields of illustrative visualization and sketch-based modeling. In particular, he focused on problems that are related to evolutionary processes. As one contribution, he enabled domain experts to express their ideas as stories. These stories are based on sketches that the experts draw, utilizing a novel temporal-sketching interface inspired by a flip-over canvas metaphor. Further, he described a set of sketching proxy geometries, such as the box-proxy geometry, that the experts can take advantage of when drawing three-dimensional (3D) sketches. These proxy geometries support the task of mapping a two-dimensional input (2D), e.g., a mouse or a digitizer tablet, to a 3D sketch. Solving difficult problems requires that many different solutions are evaluated to identify the most optimal one. To help, Endre Lidal introduced the story-tree, a tree-graph data structure and visualization, which manages and provides access to an ensemble of alternative stories. The story-tree also provides an interface where the stories can be evaluated and compared. This playback of the stories is done through automatic animations of the 2D sketches. Further, he addressed the question of how to communicate the optimal solution to decision-makers and laymen. By combining the animated 2D story sketches with illustrative visualization techniques it is possible to automatically synthesize and animate 3D models. These animations can be combined with new cutaway visualization techniques to reveal features hidden inside such 3D models.

Application context:

All of his contributions were investigated in the context of the problem-solving tasks that are relevant to the early phase of petroleum exploration. This phase is characterized by having very little ground-through data available. Thus, a large solution space needs to be explored. Even so, the geologists need to produce models that can predict if petroleum is present. In addition to working with few data, the geologists also work under heavy time constraints because of the competition between the oil companies exploring the same area. The contributions of Endre Lidal were welcome and appreciated by the involved domain experts.

Related publications:

The PhD thesis of Endre Lidal is based on a number of peer-reviewed scientific publications, including

- Geological Storytelling – Graphically Exploring and Communicating Geological Sketches (by Endre M. Lidal, Helwig Hauser, and Ivan Viola), published in the (peer-reviewed) Proceedings of Sketch-Based Interfaces and Modeling (SBIM), 2012
- Design Principles for Cutaway Visualization of Geological Models (by Endre M. Lidal, Helwig Hauser, and Ivan Viola), in the (peer-reviewed) Proceedings of the Spring Conference on Computer Graphics (SCCG), 2012
- Geological Storytelling (by Endre M. Lidal, Mattia Natali, Daniel Patel, Helwig Hauser, and Ivan Viola), in journal Computers & Graphics 37(5):445–459, 2013
- Rapid Sketch-based 3D Modeling of Geology (by Endre M. Lidal, Daniel Patel, Morten Bendiksen, Tor Langeland, and Ivan Viola), published in the (peer-reviewed) Proceedings of the Workshop on Visualization in Environmental Sciences (EnvirVis), co-located with EuroVis, 2013
- Modeling Terrains and Subsurface Geology (by Mattia Natali, Endre M. Lidal, Julius Parulek, Ivan Viola, and Daniel Patel), (peer-reviewed) state-of-the-art report at Eurographics, 2013
- When Visualization and Virtual Reality made a paradigm shift in Oil & Gas (by Endre M. Lidal, Tor Langeland, and Jens Grimsgaard), book chapter in Novel Visualization Tools in Petroleum and Chemical Engineering, Springer, 2013
- The Visual Aspects of Teaching Geoscience (by Haakon Fossen and Endre M. Lidal), abstract presented at “Vinterkonferansen” arranged by Geological Society of Norwegian, 2013

Summary of contributions:

Endre Lidal related to a model of problem-solving processes (illustrated below in Fig. 1), which are dependent on both individual contributions as well as on collaboration in a team in order to support decision-making. According problem solving would start with an initial stage of individual work, where a domain expert investigates the problem in order to prepare a preliminary solution, or several of them. Many experts accomplish this by externalizing, *e.g.*, by drawing their ideas – this sketching process contributes to a better understanding of the problem and enables additional and new thoughts. This, in turn, leads to the refinement of the sketches. This iterative loop is a visual thinking process as described, for ex., by Colin Ware. At this stage, the expert appreciates technologies that make it easy to express and refine ideas. The experts then bring their ideas to the next stage, the collaboration work session. In this stage, the preliminary solutions are evaluated, compared, and refined. Also at this stage, there is a need for technology that supports the corresponding tasks. Selected solutions are then brought to the third stage, the decision stage, where decisions are made whether the solutions

are good enough, if further investigations are needed, etc. The decision-makers are usually knowledgeable, but not experts, in the target domain. This requires adequate communication technology (presentation techniques) in order to ensure that input from the first two stages is optimally exploited.

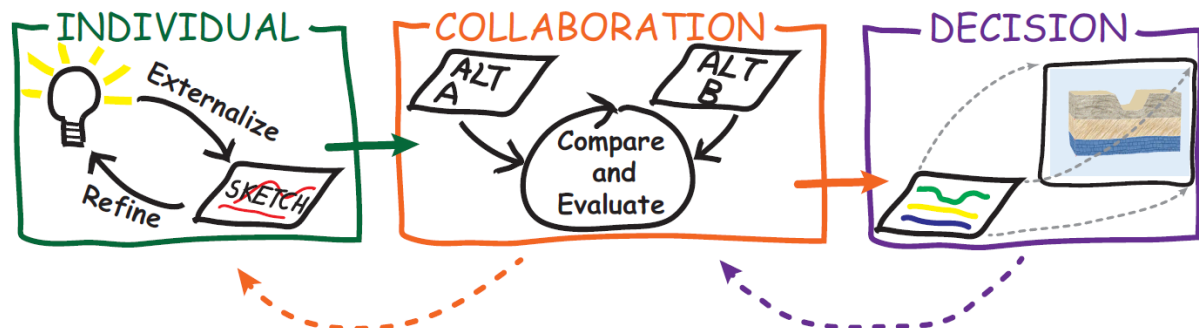


Figure 1: A model of the problem-solving process: an individual stage (left), where ideas for solutions are shaped; a collaboration stage (middle), where alternative solutions are compared and evaluated; and a decision stage (right), where decisions are made.

The contributions from this research activity are directed to support these three process stages. They are based on novel visualization and modeling techniques, and improvements to known solutions, improvements optimized for the petroleum exploration domain. For stage 1, a concept based on storytelling is proposed as representation for ideas and suggested solutions. This representation is kept throughout the whole work process. We also propose a sketching interface, for constructing stories and for sketching 2D and 3D models. For the collaboration stage, a tree-graph representation and visualization is introduced, managing alternative solutions, in addition to providing an interface for comparing stories. We also propose a domain specific method for animating the story sketches, for improved evaluation and comparison. For the decision stage, we propose to synthesize illustrative 3D animations automatically from the sketch animations, to increase the communication of the optimal solutions. We also propose design principles for applying the illustration-inspired cutaway visualization to disclose features located inside 3D geological models. Figure 2 (below) illustrates, how these contributions are related to the problem-solving model as illustrated in Fig. 1.

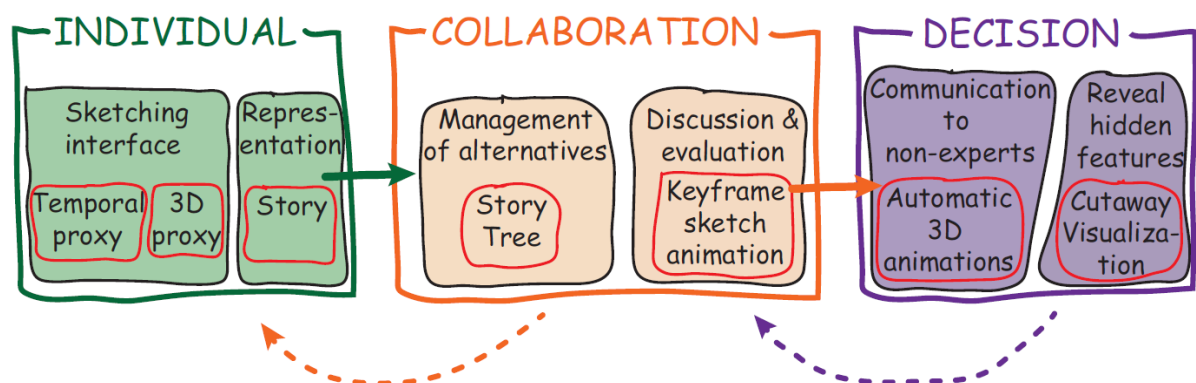


Figure 2: Illustration of how the contributions of this activity relate to the problem-solving process (as illustrated in Fig. 1).

Contribution 1: Modeling Evolutionary Processes via Geological Storytelling

One particular cognitive problem-solving task that we have studied is the frontier exploration stage of the petroleum exploration pipeline. Such an exploration projects starts by building an approximate geological model based on the interpretation of 2D seismic images. Working with geologists from Statoil, we have developed a concept suitable for supporting their tasks. Considering the high uncertainty when interpreting seismic sections, the larger the number of models is, which they can explore, the better the conclusion can be.

Usually, interpreted seismic sections fail to capture the reasoning of the geologist when building the model – most of this reasoning is “left in the mind of the geologist”. With our work, we contributed a solution that allows to capture the reasoning behind a geological model, in addition to the interpreted seismic data. The solution we propose is based on an important geological principle, uniformitarianism, which states that the geological processes that have been shaping the geology in the past are the same that are also observable today. These processes are referred to as geological events, including sediment deposition, erosion, folding, intrusion, and faulting.

Accordingly, we enable the geologists to capture the geological reasoning behind their models by externalizing geological event-steps through sketches. The geologist externalizes this reasoning information in the form of an evolutionary story. We define a story as a temporally ordered sequence of discrete time events. We denote these discrete time events as story nodes, using the terminology introduced by Wohlfart and Hauser. Each story node contains one sketch representing the evolutionary process at one particular time step in the evolution, and when these nodes are connected in a temporal order, they form the story. Authoring, evaluating and playing back these stories, addressed later in this chapter, is what we denote as sketch-based storytelling.

Figure 3 (below) provides three sketched snapshots from a geological story, illustrating the reasoning behind the eventual interpretation of a 2D seismic section, involving both faulting and sedimentation as key events.

One immediate advantage of the story concept is that the author is encouraged to plan the model in these evolutionary steps; which can lead to better models. Another advantage is that the author can utilize the same representation of the model in presentations for communicating with peer colleagues. Also, the archival of models in an organization is better supported, because the story contains more information than just a single image of the final model, thus having the potential to being retrieved and understood, even without the model author available to present it.

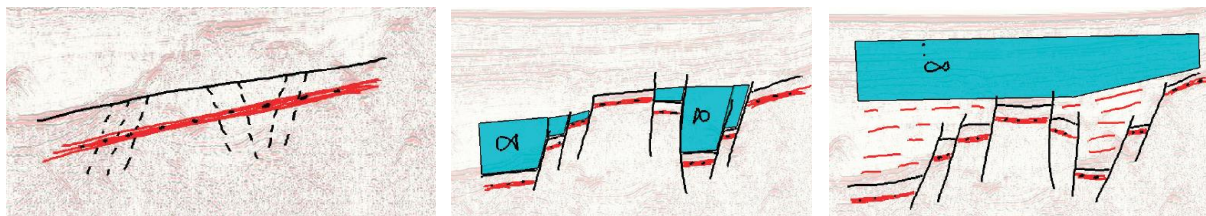


Figure 3: Three sketches from a geological story, illustrating the reasoning of a geologist's interpretation of a 2D seismic image (the final interpretation is not shown here), involving both faulting events and sedimentation.

Contribution 2: New Sketching Interfaces

Each of the story nodes contains one sketch that is expressing the evolutionary stage at this specific story time. Each sketch is composed of curves that are constructed by strokes.

To author such stories, we need to provide the user with a suitable sketch and story-authoring interface. We propose to base such an interface on a *canvas flip-over metaphor*, resembling pen-and-paper sketchbook drawing. The author draws each story node sketch on a separate canvas sheet, i.e., each flip-over canvas sheet corresponds to a story node.

The familiarity to pen-and-paper drawing makes it intuitive and easy for the user to apply. The virtual flip-over also has some advantages over its physical counterpart; it has an unlimited number of canvas sheets, the order of the sheets can be rearranged, and new pages can be added in between existing pages. Two other important advantages are that, firstly, it is possible to put a user-defined backdrop image on the canvas, for ex., a 2D seismic section that the user can trace interpretations on. Secondly, as there is often temporal coherency between the sketches on consecutive story nodes, the sketches from the previous canvas can be shown as ghost-lines to guide the sketching on the current canvas. We also have added functionality to copy these ghost lines from one sheet to the next to ensure that repeated sketches are duplicated at the correct positions. In addition to linear stories, we also support branched stories in order to better support the management of alternative scenarios.

In order to not only support 2D geological stories, we needed to research supporting technology for 3D stories – in particular, 3D sketching (which is known to be challenging). Most user interaction would usually happen through a 2D interface, which means that the relation to the 3D scene has to be established through appropriate interaction technology. As one solution, 2D proxy planes are positioned in 3D space, onto which curves are sketched. The challenge then is how to position these proxy planes most efficiently in the 3D modeling space. We propose a domain specific solution to this challenge. From geological sketches and illustrations, the typical box-like shape of geological illustrations can be observed. Therefore, we propose to utilize a box-shaped proxy-geometry for making the 3D sketching. After the author has sketched on one or more sides of the box, the surfaces are automatically interpolated.

To model details on this interpolated surface, for instance rivers and mountains, we propose to utilize the surface as additional proxy geometry onto which users can sketch. The sketch author then can define this curve to be a mountain ridge or the central line of a river. For mountain sketching, a new proxy geometry is provided for sketching its height profile. We have also investigated the possibility of combining sketching with procedural modeling, for example for modeling the depositions from rivers into the sea. Two examples are shown in Fig. 4:

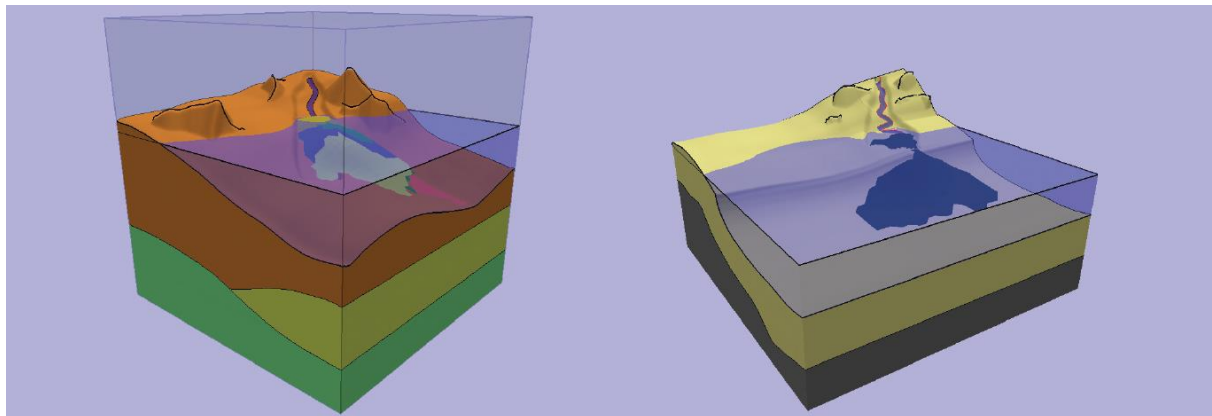


Figure 4: Two examples of 3D geological sketching (with mountains, rivers, etc.).

Contribution 3: Managing and Comparing Alternatives

When solving cognitive problem tasks, it is generally beneficial to explore many alternative solutions. A computerized tool for exploring many alternatives must provide a mechanism for managing these alternatives, must provide an interface to access the alternatives, and must provide a way of presenting the alternative solutions for evaluation and comparison.

Our story metaphor for representing a possible modeled solution can easily be extended to also represent an ensemble of possible solutions, by defining each alternative as a parallel story track. We add an additional dimension to our representation, the alternatives dimension. Our contribution is focused on the interaction with this representation and how we can improve the playback and comparison of these parallel story tracks.

Our story tree interface serves three purposes. Firstly, it provides a visualization of all the alternative stories, and all the individual story nodes of each story. Secondly, the story tree interface also serves as the interface for navigating to a specific story node within a specific story. When a story node in the story tree is selected, the sketch of this story node is displayed in the flip-over canvas, and the user can author and update this sketch. The third purpose of the story tree is to provide an interface for selecting stories for playback and evaluation. If more than one story is selected, these stories are played back side-by-side for easy evaluation and visual comparison.

To communicate the evolutionary process, a story play-back functionality is provided. The simplest form of playing a story is by flipping through the stack of story nodes. The flipping of discrete time-snapshots, however, provides only a limited depiction of the continuous evolutionary process. Therefore, we propose to extend the playback of the stories by automatically synthesizing 2D animations of the sketches, similar to key-frame animation. The main contribution of our solution is that these animations are automatically synthesized, without any additional animation or modeling actions by the user. In particular, we address the following animation cases:

- Curves with unequal number of points – we developed a super-sampling approach to enabling geological sound interpolation results (as compared to more general state-of-the-art techniques). See Fig. 5 below for an example.
- Curves that appear/disappear between keyframes – we developed a technique to handle the appearance/disappearance of curves that takes special care to be truthful to the geological events of erosion and deposition.
- Splitting of curves between keyframes – we provide an interpolation approach, which is capable of handling the splitting of curves, in particular to truthfully represent the geological event of faulting.

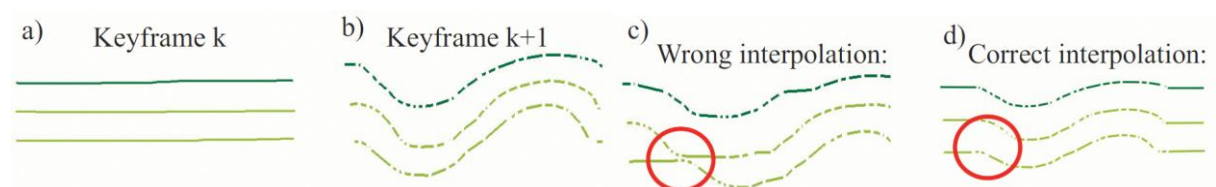


Figure 5: Example for a geological sound interpolation between two sketches (a & b), shown in (d), as compared to an inappropriate interpolation according to the state of the art (c).

Contribution 4: Presenting Stories

The final stage in our process model (Fig. 1) is the decision stage, where the best solutions are presented for decision-making. The challenge here is that the sketches made by the domain experts may not convey enough information to the audience in this stage. Seeking inspirations from illustrations found in geological textbooks and from communicative material made by professional geological illustrators, we propose a method to synthesize illustrative 3D animations automatically based on the animated sketches.

In the related GeoIllustrator project, we have developed a method for automatically synthesizing a static illustrative 3D geometric model from a 2D sketch. We achieved this by tessellating the areas between the horizon curves, extruding the 2D sketch in the third dimension, and applying illustrative texturing. We have adapted and extended their method in the following way, to synthesize animated 3D geometric models from our 2D animations automatically:

- Animate deposition and erosion events – in order to correctly handle deposition and erosion, which cannot be accounted for by “simple” interpolation, we extended the method with the following 2-pass extension: 1a) tessellate the area between the initial top curve of the eroding horizon and the horizon below; 1b) texture map this area with the layer texture, apply conformal texture mapping and render this to an image; 2) tessellate the area between the curves and texture map this layer with the image from 1b, applying regular texture mapping. The steps for the sedimentary deposition event are similar to the steps for the erosion event.
- Handle temporal coherency – in order to improve on temporal coherency in the animation, we investigated solutions to reduce jittering artifacts which we detected in previous work. The source of these artifacts was a low tolerance to minor changes in the horizon curves in the tessellation and conformal texture mapping and they were only noticeable on geological layers that remained unchanged during an animation sequence. To solve this issue, we focused on keeping the horizon curves on consecutive key frames, for stable layers, as identical as possible. Our method therefore supports, in the sketching canvas, a copy functionality of the ghost curves. Another temporal artifact we had to address was the seams between textures. In order to avoid a misinterpretation of texture seams (as geological features), the textures needed to be made seamless, i.e. they must wrap around both vertically as well as horizontally.

When depicting complex 3D geometric models, such as geological models, there are often important features inside the model that are occluded by surrounding context. Thus, there is a need for occlusion management to show these internal features, while at the same time also to show as much of the context as possible. Professional illustrators utilize many techniques for occlusion management, one of these is the cutaway. Computer generated cutaway visualizations have been studied for several years in the visualization field, however, the techniques presented so far do not work well applied on geological 3D models. Especially problematic is the low depth perception and this hampers the model understanding with respect to perceiving: the spatial ordering of the focus features, the location of the focus features relative to the cutaway, the shape and topology of the focus features, the spatial relationship between the focus features and the context, and the relationship between the cutaway shape and the model.

Based on the characteristics of geological objects as reported by Turner, studying of geological illustrations, as well as discussions with geologists and illustrators, we propose the following design principles for creating cutaway illustrations targeting geological 3D models:

- Use an oblique viewpoint to the cutaway – geological cutaway illustrations are often drawn from an oblique viewpoint, as opposed to the view-dependent cutaway found in

computer visualization literature; this oblique viewpoint increases the depth perception by providing a frame of reference (the cutaway wall).

- Simple cutaway shape for complex models – a simple and easy-to-understand cutaway geometry makes it easy to extrapolate the complete model and to understand how deep into the model the cutaway extends; as a general advice, we recommend a rectangular box-shaped cutaway, as often found in geological illustrations.
- Include familiar context – by not cutting away parts of the context that are familiar to the viewer, even if it is partially covering the focus feature, one can emphasize this relationship and make it easier to relate the focus feature to the context.
- Utilize an illumination model that effectively communicates shape, and ordinal and relative distances – we recommend mimicking the lighting and shadows that professional illustrators draw between the focus features and the context, as this emphasizes the spatial distance and the spatial ordering.
- Take advantage of the motion parallax depth cue – motion and interaction are mechanisms that can increase depth and shape understanding of 3D models; to take advantage of this effect, a fixed frame of reference must be used for measuring the angular velocity difference – we need to decouple the cutaway orientation from the viewpoint movements, so that the cutaway provides this frame of reference.

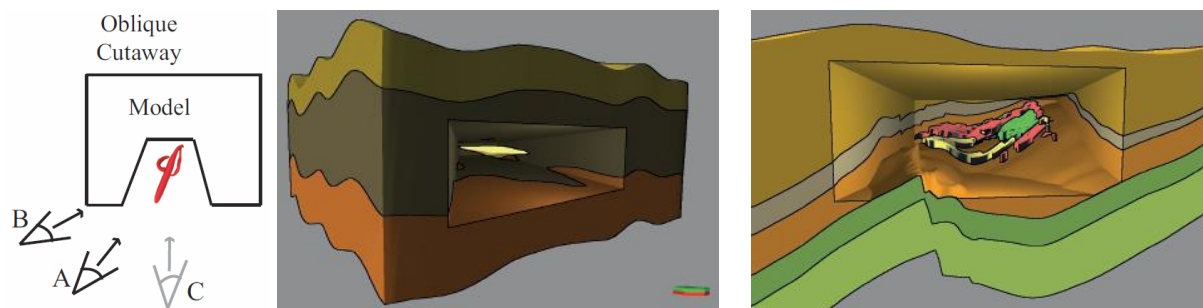


Figure 6: Example for an oblique viewpoint into a cutaway illustration (left) – while the cutaway is computed for viewpoint C, the actual view is rendered for viewpoint A. Rendering a cutaway illustration, including structures of reference – the non-occluding top-surface of one layer is partially included to improve the visual reference between the focus objects and their context.

Selected results:

In the following, a few selected results from the PhD work of Endre Lidal are presented – more results and more details are included in his PhD thesis, in particular also a more thorough discussion.

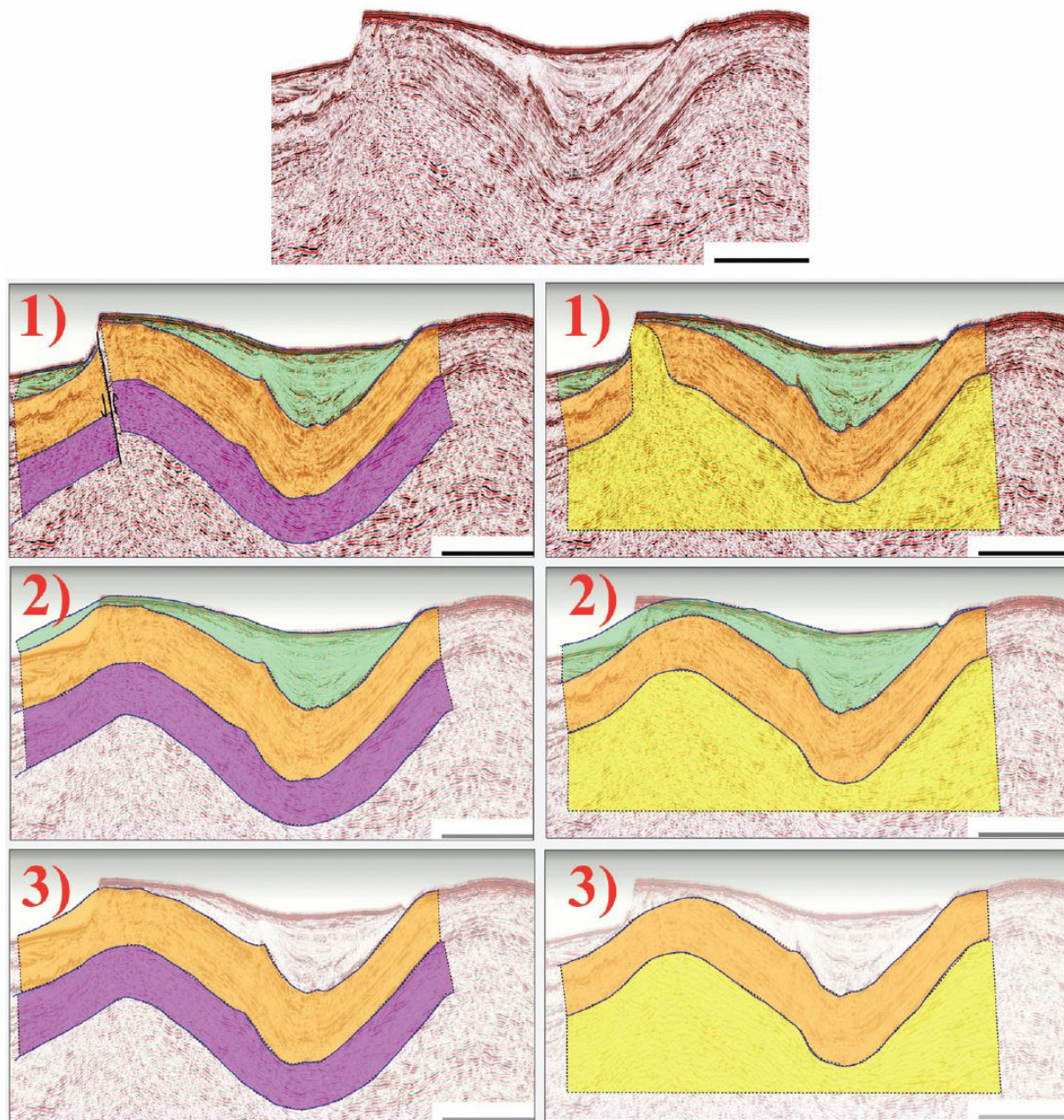


Figure 7: Three selected sketches of two alternative stories, possibly explaining the geological evolution of a seismic section (Ymir Ridge profile 3, courtesy by Fugro). On the left, two layers are deformed due to plate tectonics (after initial deposition). On the right, an intrusion layer is responsible for the folding, eventually breaking through the upper layers.

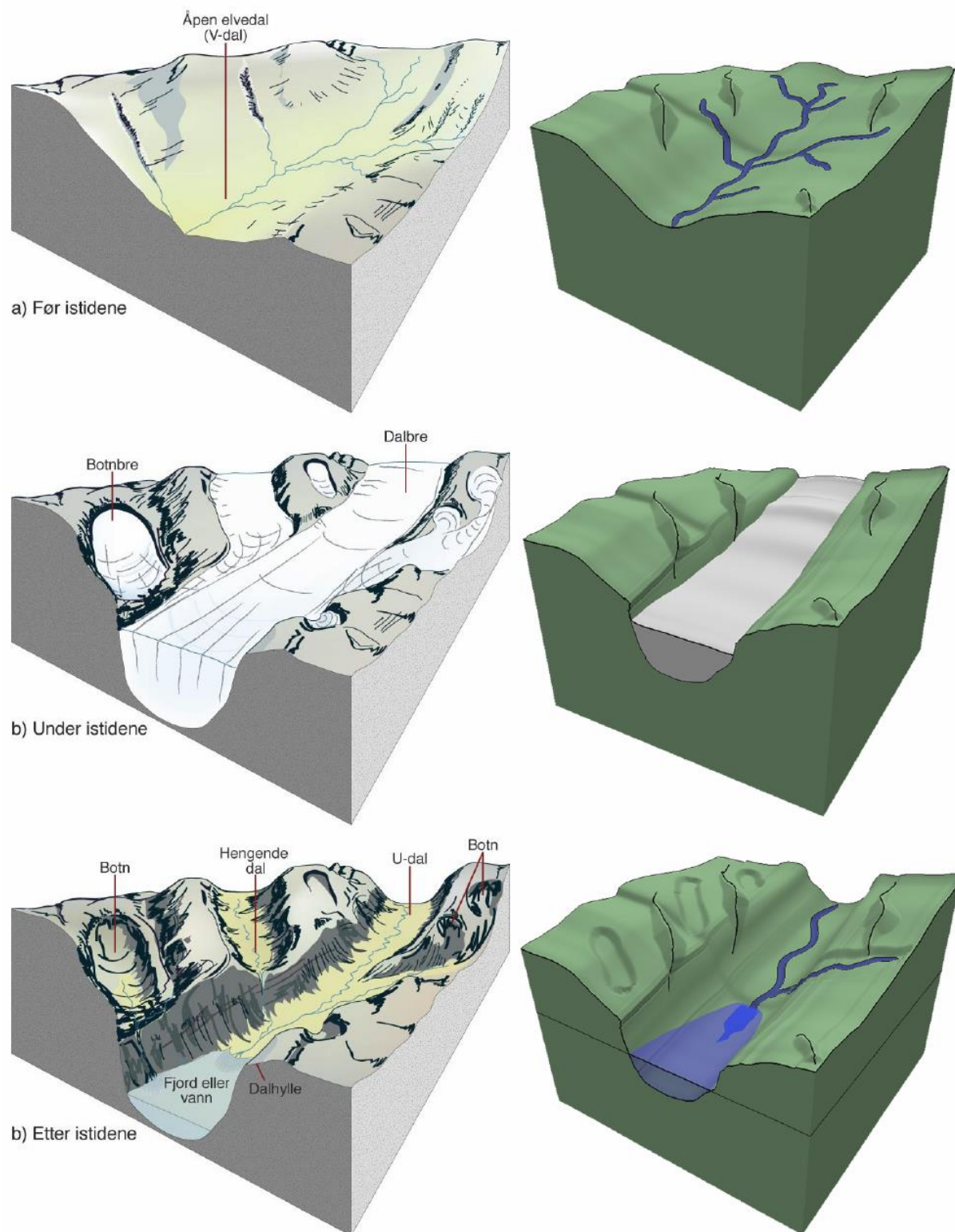


Figure 8: Comparison between a geological story that was created (in a time-consuming process!) by a professional illustrator Haakon Fossen (on the left) and a corresponding geological story as produced with our interactive 3D sketching prototype (on the right).

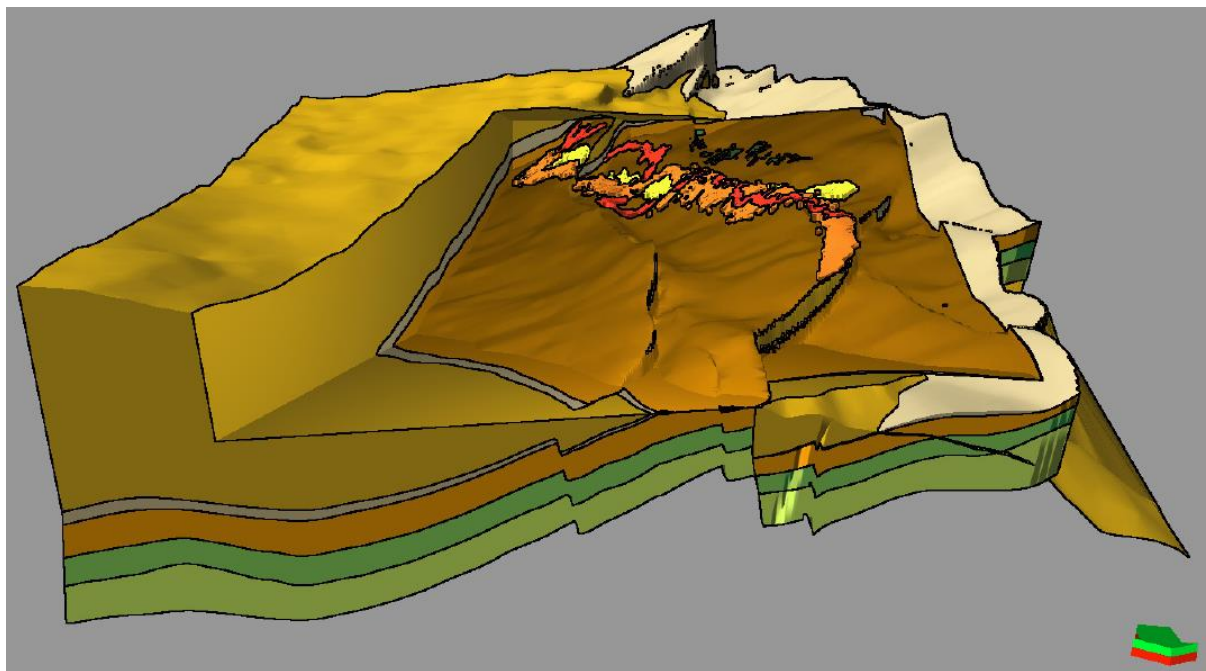


Figure 9: Full-field cutaway visualization of the Ness formation, following the design guidelines as introduced in the PhD thesis of Endre Lidal.

Related resources:

The main reference for all scientific results as obtained through this Akademiaavtale activity is, of course, the PhD thesis of Endre Lidal, defended in June 2013 at the University of Bergen. It is available via <http://www.iu.uib.no/vis/publications/publication/2013/lidal13thesis>.

Furthermore, the web page of the GeoIllustrator project also contains material related to this activity – it's URL is <http://www.iu.uib.no/vis/projects/geoillustrator/index.cgi>. Further related information about the GeoIllustrator project is also available from a web page of Christian Michelsen Research: <http://cmr.no/index.cfm?id=421564>.

Contact:

This report was finished in its last version on June 18, 2015, by Prof. Helwig Hauser at the UiB Department of Informatics, who can be contacted related to scientific questions about this research (eMail address: Helwig.Hauser@UiB.no). For administrative questions, the Head of Administration at the UiB Department of Informatics, Eli Ertresvaag, can be contacted (eMail address: Eli.Ertresvaag@UiB.no).

Prosjektmidler i Akademiaavtalen – utlysning våren 2015

Bakgrunn

Akademiaavtalen mellom Statoil og UiB ble inngått i oktober 2013 med en avtaleperiode på 5 år (2014-18) og et budsjett på kr 55 millioner (kr 11 MNOK pr. år). Bakgrunnen for avtalen er å videreutvikle det langsiktige samarbeidet mellom UiB og Statoil. Formålet er å stimulere grunnforskning og utdanning innenfor strategisk viktige fag- og kompetanseområder både for UiB og Statoil. Akademiaavtalen skal også brukes strategisk for å stimulere samarbeid innen de utvalgte områdene internt på UiB, og med korresponderende miljøer i Statoil. Det er definert fire hovedsatsninger, som kan revideres årlig av avtalens styringsgruppe. Vektlegging mellom satsningsområdene kan variere i ulike utlysingsrunder.

Midler til fordeling våren 2015

For utlysningen våren 2015, forventes det at om lag 10-15 millioner kroner kan fordeles.

Evaluering av søknader

Steg 1:

En 1-sides prosjektskisse skal leveres innen søknadsfrist 8.4.2015. Styringsgruppen gjør en helhetlig vurdering, der tematisk innretning og fordeling mellom satsningsområdene legges til grunn. Oppdatert frist 24.4.2015.

Steg 2:

- For prosjektsøknader: en 10-siders full søknad skal inneholde prosjektide, prosjektplan, plan over bruk av stillingsressurser, budsjett og CV.
- For Prof. II-søknader: en 3-siders søknad skal inneholde beskrivelse av kandidatens/stillingens planlagte forskningsaktivitet, CV og en vurdering av kandidaten.

Oppdatert søknadsfrist er 19.6.2015. Det rådgivende utvalget vurderer:

- Vitenskapelig kvalitet
- Prosjektleder, eventuell prosjektgruppe/samarbeidsmiljø
- Prosjektplan og ressursbehov
- Fordeling mellom satsningsområdene i fokus ved denne utlysingsrunden (jmf. brev fra rektor 21.4.2015, vedlagt)
- Retningslinjer i henhold til utlysningen av midlene

Det rådgivende utvalget leverer to rangerte lister innen 26.6.2015 til post@fa.uib.no, en liste for prosjektsøknader og en for Prof. II-stillinger. Følgende informasjon må være inkludert:

- Søker
- Prosjekttittel/Prof. II-tittel
- Søkt beløp
- Foreslått innvilget beløp (stip. og post doc følger rundsumssatser fra NFR, prof. II-stilling tildeles 250 000 i lønnsmidler og inntil 50 000 i drift)
- En kort beskrivelse av utvalgets vurdering

Styringsgruppen vedtar endelig tildeling med utgangspunkt i vurderingene fra det rådgivende utvalget. Frist 1.7.201

Løpende søknadsfrist

Det er avsatt en mindre pott med prosjektmidler med løpende søknadsfrist. Det må begrunnes særskilt hvorfor en søknaden skal behandles utenom de ordinære utlysningene. Slike søknader vurderes av det rådgivende utvalget på sirkulasjon, før endelig vedtak i styringsgruppen.

Sammensetning for det rådgivende utvalget

Etter innspill fra fakultetene, er følgende rådgivende utvalg oppnevnt:

- MN: Instituttleder Gunn Mangerud (vara: visedekan Harald Walderhaug)
- MOF: Rolf Reed ble oppnevnt men har trukket seg. Fakultetet er oppmodet om å oppnevne ny representant til utvalget, men dette er ikke gjort pr 18.6.15.
- SV: Professor Grete Rusten
- HF: Førsteamanuensis Espen Gamlund
- JUSS: Prodekan Berte-Elen Konow
- PSYK: Førsteamanuensis Anita Lill Hansen

Ved ekstra stor eller variert søknadsmengde, samt ved behov for særskilte kompetansevurderinger, kan utvalget suppleres med ett ekstra medlem fra berørte fakultet eller fagområder.

Basert på vurdering av habilitet, vil styringsgruppeleder utpeke utvalgets leder for en gitt søknadsrunde. FA har sekretariatsfunksjon for utvalget.

Vedlegg:

- Utlysning av prosjektmidler
- Akademiaavtalens hovedsatsninger
- Styringsgruppens medlemmer
- Brev fra rektor Dag Rune Olsen datert 21.4.2015



Bergen, 21. april 2015

Styringsgruppen for Akademiaavtalen

Akademiaavtalen er en viktig avtale for Universitetet i Bergen (UiB). Den skal stimulere til forskning og utdanning innenfor strategiske viktige fag- og kompetanseområder for institusjonen, og gir dermed UiB et utvidet handlingsrom til å nå våre strategiske mål og styrke faglige satsinger.

Avtalen åpner for at styringsgruppen årlig fastsetter områder for utlysning av midler. UiB arbeider nå med en ny strategi som vil gjelde fra 2016 til 2022. I lys av denne samt regjeringens Langtidsplan for forskning, Horisont 2020 og Det matematisk-naturvitenskapelige fakultets strategi for energiforskning, ber jeg om at styringsgruppen legger følgende til grunn når prioriterte områder for utlysning av midler under Akademiaavtalen skal fastsettes for siste del av avtaleperioden:

- grunnleggende forskning av strategisk betydning for energiforsyning
- energiomstilling og -systemer, som også favner ikke-teknologiske forskningsmiljøer
- fornybar energi i hht anbefalinger gitt i NENT-komiteens rapport
- ny energiteknologi

Avtalen går over fem år, 2014 -18, og har 55 millioner kroner i omløp for perioden. Jeg ber videre om at styringsgruppen ser på fordelingen av midler over hele avtalens løpeperiode slik at UiBs strategiske mål blir tilstrekkelig ivaretatt i Akademiaavtalen.

Vennlig hilsen



Dag Rune Olsen
rektor