

Fakultetets fremtidige satsning på Petroleumsforskning og Undervisning.

Innstilling fra et utvalg bestående av:

Harald Høiland (leder)

Geir Ersland (Institutt for fysikk og teknologi)

Arne Graue (Institutt for fysikk og teknologi)

Florin Adrian Radu (Matematisk institutt)

Atle Rotevatn (Institutt for geovitenskap)

Kristine Spildo (Kjemisk institutt)

VISJON:

Fakultetet skal være en leverandør av kunnskap og nyskapende forskning som har betydning for tilgang til og bruk av energi.

UTVALGETS MANDAT

Utvalget fikk som mandat å utforme forslag til strategi for fakultetets videre satsing på petroleumsrelatert forskning og utdanning. Forslaget skal ha som mål å styrke fakultetets energirelaterte aktivitet, og omfatte den samlede petroleumsaktiviteten, inkludert ikke-konvensjonelle ressurser. Det skal også utrede muligheter for tverrgående aktiviteter ved fakultetet, Universitetet i Bergen, og mot andre institusjoner. Mer spesifikt skal gruppen:

- gjøre rede for eksisterende aktivitet ved fakultetet
- vurdere omfang og innretning på petroleumsrelatert forskning og utdanning ved fakultetet i lys av fremtidens behov.
- definere områder der fakultetet har naturlige forutsetninger og/eller muligheter for å bidra med viktig forskning
- vurdere muligheter for fremtidig satsing i lys av det kommende ENTEK-bygget og etableringen av Science City Bergen
- vurdere hvilke deler av utdanningstilbudet ved fakultetet som kan inngå i et framtidig sivilingeniørstudium i Bergen
- foreslå tiltak for styrking og vekst i forskning og utdanning, og særlig foreslå tiltak som styrker samarbeid og koordinering internt på fakultetet og UiB og i samarbeid med andre aktører.

BAKGRUNN

Olje- og gassindustrien i Norge er teknologisk avansert med mange utfordrende oppgaver. Den er Norges mest forskningsintensive industri, og den eneste industrivirksomheten som investerer betydelige midler i grunnleggende forskning ved universiteter og høyskoler både nasjonalt og internasjonalt.

Estimat av framtidens energibehov varierer, men det anslås en økning fram mot 2035-2040 i størrelsesorden 40%.¹ Det finnes også ulike vurderinger av hvor stor del av energien som vil måtte komme fra fossile kilder, men en regner med at forbruket av naturgass vil øke. Det internasjonale energibyrået (IEA) anslår at 75% av det totale energiforbruket vil dekkes av fossile kilder i 2035, mot 82% i dag. Olje- og gassindustrien vil dermed være viktig for framtidens energiforsyning, selv med en omstilling til økt bruk av fornybare energikilder. Samtidig vil olje- og gassindustrien nasjonalt og internasjonalt bli møtt med økende krav om at utnyttelsen av petroleumsressursene skal bli sikrere, billigere og mer miljøvennlig, noe som betyr at virksomheten også i fremtiden vil være forskningsintensiv.

Ved MN-fakultetet har det vært utført grunnleggende forskning rundt problemstillinger med relevans for olje- og gassindustrien siden starten på oljealderen i Norge. Det startet med geologi/geofysikk i den første letefasen fra 1965 og utover. Fra 1983 ble forskningsaktiviteten ved fakultetet koordinert ved opprettelsen av Reservoarforskningsutvalget. I motsetning til andre universiteter som samlet petroleumskompetansen i egne institutter, samarbeidet Fysisk-Geofysisk-, Geologisk-, Kjemisk- og Matematisk institutt samt daværende institutt for mikrobiologi og plantefysikk og Jordskjelvstasjonen om grunnleggende forskningsoppgaver. Dette tverrfaglige samarbeidet fungerte godt. Spisskompetanse ved de ulike instituttene ble utnyttet i samarbeid om interessante problemstillinger. Dette samarbeidet var bakgrunnen for at MN-fakultetet hadde et godt utgangspunkt for en søknad om et senter for fremragende forskning. Center for Integrated Petroleum Research (CIPR) ble opprettet i 2002. CIPR hadde økt oljeutvinning som hovedtema, var initiert av aktivitet ved UiB, og ble gjennom SFF perioden bygget opp til å bli en selvstendig avdeling i Uni Research. Felles for all forskningsaktivitet innen petroleumsfeltet, både ved UiB og Uni, har vært og er fokus på grunnleggende forskning av høy kvalitet. Leveranse av basalkompetanse innenfor naturvitenskap og teknologi har vært sentralt for petroleumsfeltet, men vil også være kritisk viktig for fremvekst av nye ikke-fossile energiformer.

De rene faglige programmene i geologi/geofysikk, matematikk, fysikk, kjemi har levert en stor del av sine ferdige kandidater til olje- og gassindustrien. Dette har vært et verdifullt bidrag til petroleumsvirksomheten, og vi regner med at det fortsatt vil være mange kandidater fra disse programmene som går til petroleumsindustrien. Utvalget har for øvrig ikke vurdert denne delen av petroleumsrelatert utdanning.

For å utnytte den tverrfaglige ekspertisen ytterligere, startet MN-fakultetet en egen studieretning, et bachelorprogram i petroleumsteknologi med mulighet for en mastergrad i

reservoarfysikk, -geologi/geofysikk, -kjemi og -mekanikk. Dette studiet må sies å ha vært en suksess, i alle fall om en måler i antall søkere til programmet og interessen fra petroleumsindustrien.

Filosofien bak studieprogrammet i petroleumsteknologi er å gi studentene relevant, grunnleggende kunnskap i fysikk, geologi, kjemi og matematikk supplert av kurs med mer direkte relevans for petroleumsvirksomheten. Som et resultat består derfor omtrent 2/3 av bachelorgraden av det man kan kalle ordinære kurs innenfor de ulike disiplinene (geologi/geofysikk, matematikk, fysikk, kjemi). De mer petroleumsfokusede kursene er også i hovedsak konsentrert om grunnleggende kunnskap, og det er et hovedpoeng å holde høy kvalitet på innhold og presentasjon. Det er utvalgets inntrykk at studieprogrammet fanger opp studenter som ikke ville ha søkt et ordinært fagstudium ved UiB.

EKSISTERENDE AKTIVITET

De fleste instituttene ved Mat-Nat fakultetet aktiviteter som kan relateres til olje- og gassindustrien. Felles for denne virksomheten er et fokus på grunnleggende kunnskap om geologisk utvikling, strømning av væsker i porøse medier, vekselvirkninger mellom ulike væsker og mellom væsker og mineraler, for å nevne noen få eksempler. Det foregår fortsatt et betydelig samarbeid på tvers av instituttgrensene, men her vil vi forsøke å summere opp virksomheten ved de enkelte institutt.

Institutt for Fysikk og Teknologi:

Institutt for fysikk og teknologi (IFT) administrerer studieprogrammet i petroleum og prosessteknologi. Instituttet er inndelt i 7 forskningsgrupper der aktiviteten er delt omtrent likt mellom grunnforskning og mer anvendt forskning for teknologiutvikling og innovasjon. Fire av forskningsgruppene har betydelig aktivitet rettet mot produksjon av olje og gass:

Petroleums- og prosessteknologi (PPT) er den eneste forskningsgruppen ved IFT som driver forskning på oppstrømsaktiviteter, med fokus på økt oljeutvinning. Gruppen uteksaminerer årlig 15- 20 MSc. og 3-5 PhD. kandidater som alle har vært ettertraktet i olje/gass- og serviceindustrien. Gruppen driver en bred eksperimentell og teoretisk forskningsaktivitet knyttet til fundamentale prosesser innen olje og gassutvinning særlig rettet inn mot norsk sokkel, men også innen ukonvensjonelle ressurser som gasshydrater og skiferolje. Forskning på mer bærekraftig energiproduksjon fra fossile kilder har vært en overordnet strategi for PPT i mer enn et tiår. Bruk av CO₂ for økt produksjon av petroleum er i dag en hovedsatsning. PPT leder et internasjonalt forskningsprogram med 13 universiteter og 10 oljeselskap innen Next generation CO₂ EOR.

PPT har siden 1983 gjennomført en lang rekke eksternfinansierte prosjekter i samarbeid med internasjonalt ledene miljø. Gruppen administrerer Nasjonal forskerskole i petroleumsgfag, et tverrfaglig nasjonalt samarbeid mellom fem universiteter. PPT har idag 5 fast vitenskapelige ansatte i tillegg til PhD. studenter, postdoktorer og masterstudenter; totalt ca. 60 personer.

Akustikkgruppen driver grunnleggende forskning på anvendelser av ultralydteknologi hovedsakelig rettet mot petroleum, marin og medisin med betydelig grad av synergi mellom disse områdene. Det utdannes i snitt 1 master og 1PhD. pr. år relatert til petroleumsvirksomheten.

I **gruppen for teori, energi og prosessteknologi** (TEPU) er 80% av kandidatproduksjonen knyttet til studieprogrammet i prosessteknologi, som utdanner 10-15 MS i året, alle med problemstillinger knyttet til nedstrøms prosesser for olje og gass. Det utdannes rundt 2 PhD. kandidater pr.år relatert til flerfaseteknologi og prosess-sikkerhet.

Målevitenskap og instrumentering har ett av sine fokus for master- og PhD. utdanningen rettet mot olje- og gassrelaterte prosjekter. I hovedsak har disse de siste årene vært rettet mot tomografisk avbildning av hydrokarbonstrømning (olje, vann, gass), sensorer for deteksjon av avsetninger i rørvegg, samt sensorer for deteksjon av hydratdannelse. Det utdannes ca. 4 kandidater hvert år innen denne typen prosjekter. Antall PhD. kandidater har vært rundt 1 pr hvert annet år.

Institutt for Geovitenskap:

GEO har de siste årene vært delt inn i fem forskergrupper² som hver har tilbud om et masterprogram: Petroleum Geoscience (PG), Marine Geology & Geophysics (MGG), Quaternary Geology & Paleoclimate (QGC), Geodynamics (GD) og Geobiologi (GB). Ved GEO ble det i 2013 avlagt 56 mastergrader, hvorav 26 var avlagt innenfor petroleumsgEOFag. Det ble avlagt 15 PhD-grader ved instituttet i 2013, hvorav 7 innenfor petroleumsgEOFag. På bachelornivå tilbyr instituttet tre program: i) geologi, ii) geofysikk med geologisk fordypning og iii) geofysikk med matematisk fordypning. Videre bidrar GEO til bachelor- og masterprogrammene i petroleumsteknologi (PTEK) som styres fra IFT.

Geologi og geofysikk er fundamentale fagfelt for all petroleumsvirksomhet. Derfor har de fleste forskergruppene forskningssamarbeid med, og/eller forskningsfinansiering fra, olje og gasssektoren. Forskningsaktivitetene på GEO i stort grad knyttet til grunnforskning, men svært mange av disse aktivitetene har en direkte eller indirekte applikasjon eller relevans for petroleumssektoren. Eksempler på dette er grunnforskning innen sedimentologi, strukturgeologi, bassengutvikling, geofysikk, seismologi, speleologi, maringeologi, kvartærgeologi, geobiologi og petrologi. Det foregår også mer direkte anvendt forskning ved instituttet, for eksempel forskning på seismisk reservoarkarakterisering, reservoarmodellering og simulering av væskestrøm i petroleumsvirksomhet.

På utdanningssiden er GEO en viktig leverandør av arbeidskraft og kompetanse innen geofagene til petroleumsvirksomheten, noe som reflekteres i at svært mange av kandidatene som utdannes ved GEO rekrutteres til stillinger her. Selv om det ikke finnes sikre tall på dette anslås det at minst 80% av uteksaminerte MSc-kandidater har sitt første ansettelsesforhold i et oljeselskap eller tilstøtende servicenæring. Dette gjelder uavhengig av hvilket masterprogram kandidatene har fulgt, og er derved altså ikke utelukkende knyttet til masterprogrammet for petroleumsgEOFag. Tallet er noe mindre for PhD-kandidater, men et flertall av også disse går til petroleumsvirksomheten ved avlagt grad. Petroleumsvirksomheten (primært Statoil gjennom Akademia-avtalen) har også støttet utdanningstilbudet ved GEO ved finansiering av bl.a. flere av feltkursene som tilbys ved instituttet.

Kjemisk Institutt:

Kjemisk institutt er inndelt i 7 forskningsgrupper. Gruppen for petroleum og kolloidkjemi har naturlig nok det største fokuset på problemstillinger knyttet opp mot petroleumsvirksomheten, men de fleste gruppene har eller har hatt slike prosjekt. I 2013 ble det avlagt 27 MSc. og 3 PhD. grader. Av mastergradene var 7 direkte relatert til petroleumsvirksomhet. De fleste gruppene har tatt opp problemstillinger av relevans for petroleumsvirksomheten

Petroleum og kolloidkemigruppen har, som navnet antyder, en betydelig del av virksomheten knyttet mot problemstillinger av betydning for petroleumsvirksomheten. Det er fokus på økt utvinning ved tilsats av kjemikalier/nano-partikler, som tensider, polymere og mikrogeler.

NMR-gruppen har en betydelig del av forskningen knyttet opp mot petroleumsvirksomheten, som fukting av faste overflater og selv-diffusjon i væsker.

På utdanningssiden har kandidater med mastergrad i kjemi vært ettertraktet av petroleumindustrien selv om mastergradsutdanningen ikke har hatt direkte tilknytning til dette feltet. Vi har ingen god statistikk, men de siste 5-10 år må nærmere 70% av de ferdige kandidatene har fått sitt første ansettelsesforhold i oljeselskap/serviceselskap.

Matematisk institutt

Matematisk institutt har betydelig ekspertise innen modellering som er relevant for petroleumsvirksomheten, oppskalering (multiscale modelling), parameteridentifikasjon (inverse problemer) diskretiseringsmetoder og lineære eller ikke-lineære løsninger for multikomponent- multifase flømming i porøse medier. Applikasjoner er CO₂ lagring, sekvestrering, og mikrobiell økt utvinning (MEOR). Forskningen er konsentrert om gruppen for porøse medier (tidligere reservoargruppen), og det er utviklet et godt samarbeid med tilsvarende miljø ved Uni CIPR.

De siste 5 årene har 4 PhD og 16 masterstudenter hatt prosjekter innen feltet, og fortiden er 4 masterstudenter i arbeid med problemstillinger knyttet opp mot MEOR.

PETROLEUMSRELATERT UTDANNING OG FORSKNING I LYS AV FREMTIDENS BEHOV

Utvalget er oppmerksom på den siste tids diskusjon rundt petroleumsforskningen, som munnet ut i at UiB sendte en forespørsel til NENT angående en etikkvurdering. NENT konstaterer at selv om det ligger sterke politiske føringer for at det fortsatt skal satses på petroleumsforskning, bør universitetene i større grad reflektere over sitt ansvar som kunnskapsprodusent i et landskap med interessenmotsetninger. Utvalgets refleksjon i så henseende er at vår hovedoppgave er og har vært grunnleggende forskning og undervisning i matematikk, naturvitenskap og teknologi. Slik kunnskap er kritisk viktig for hele bredden av energisektoren. Slik har det vært og vil være både for petroleumsfeltet og for fornybar energi.

NENT mener videre at en oppfylld målsetningen om bærekraft krever en energiomstilling og kunnskapsutvikling der universitetene har et særlig ansvar som kunnskapsbærere. NENT finner altså ikke noe etisk uforsvarlig ved grunnleggende petroleumsforskning og undervisning med tanke på applikasjon. Utvalget velger å tolke dette i retning av at forskningsinnsatsen på energi ved MN-fakultetet, både petroleum og fornybar, bør koordineres og samles under en felles paraply.

Videre maner NENT til forsiktighet og refleksjon i forhold til samarbeid med industrien. Her er utvalget av den oppfatning at samarbeid med industrien ikke bare er positivt men også helt nødvendig. Forskningsfinansiering fra industrien er en avgjørende del av den totale forskningssatsingen i alle OECD land. Problemet synes heller å være at i Norge er forskningsinnsatsen fra industrien på et for lavt nivå. Et økt samarbeid med industrien er derfor en nødvendighet.

Det er utvalgets oppfatning at studieprogrammet i petroleumsteknologi bør opprettholdes som et tverrfaglig samarbeid. Studieprogrammet er et av de programmene med høyest søkerfall ved fakultetet, og inntakskravet har alltid ligget høyt.³ Utover en kontinuerlig vurdering av innhold og kvalitet i studiet, ser utvalget ikke noe umiddelbart behov for endringer. En økt bredde i kursporteføljen samt en integrering av energi og klimatiltak for mer bærekraftige petroleumsaktiviteter er imidlertid ønskelig. Endelige opptakstall til studieprogrammet har dette variert noe fra år til år hovedsakelig basert på ønsker fra fakultetet sentralt. Utvalget anser at dagens opptakstall på rundt 60 pr. år til bachelorprogrammet, med en viss fleksibilitet, er et fornuftig utgangspunkt også for de neste 10-15 år. Utvalget tror likevel at en økning i opptakstallet ikke vil redusere kvaliteten på søkerne signifikant, og det er mulig for UiB å styrke sin posisjon både nasjonalt og internasjonalt ved å tilby et større antall finansierte studieplasser.³

Når det gjelder den petroleumsrettede forskningen, vil utvalget poengtere at MN-fakultetets viktigste bidrag har vært, og bør være, grunnleggende forskning av høy kvalitet. Dette har og har hatt stor betydning for olje- og gassindustrien. Den petroleumsrettede forskningen er både disiplinorientert og tverrfaglig. Det er også viktig å poengtere at god grunnleggende kunnskap er overførbart fra et felt til et annet. Ett eksempel er kompetansen på strømning i porøse medier. Denne ble i utgangspunktet utviklet med relasjon til, og finansiell støtte fra, petroleumsvirksomheten, men benyttes nå med suksess innen felt som utnyttelse av geotermisk energi og CO₂ lagring.

De forskningsmessige hovedutfordringene for de neste 5-10 år synes relatert til :

- Forbedring av lete-aktiviteten
- Økning av utvinningsgraden
- Karbonfangst og lagring

MN-Fakultet har personell med god, grunnleggende kompetanse på feltet og er dermed godt posisjonert for å delta aktivt både forsknings- og undervisningsmessig. Med god basis i grunnleggende kunnskap burde vi også være i stand til å takle nye og uforutsette forskningsutfordringer på feltet.

Det finnes imidlertid rom for forbedring spesielt rundt det tverrfaglige samarbeidet. Etter at SFF perioden med CIPR gikk ut i ved slutten av 2012, er det utvalgets oppfatning at samarbeidsmodellen er moden for en revisjon. Det gjelder både samarbeid internt på fakultetet og samarbeid med rand-sonen, spesielt Uni-CIPR og CMR. Utvalget oppfordrer derfor fakultetet om å få på plass en operativ avtale med Uni-CIPR som kan føre til en videreutvikling av forsknings- og undervisningsaktiviteten. Fakultetet oppfordres også til å se på forholdet til CMR.

Som offentlig institusjon har MN-fakultetet ved UiB plikt til å bidra til å løse samfunnsmessige oppgaver. Med den betydningen olje- og gassindustrien har, og vil fortsette å ha, for det norske samfunnet, er det naturlig at fakultetet har en betydelig virksomhet innen feltet. Utvalget mener derfor at MN-fakultetet bør sørge for at petroleumsforskningen blir en sentral del av en videre satsing på energi, med fortsatt fokus på kvalitet og grunnleggende forskning innen feltet. Finansiering er en særdeles viktig del av forskningsvirksomheten. Utvalget er derfor av den oppfatning at MN-fakultetet bør opprettholde, og helst styrke samarbeidsrelasjonene, med oljeselskapene.

FREMTIDIG SATSING I LYS AV ENTEK-BYGG OG SCIENCE CITY BERGEN – Samarbeid og samlokalisering.

MN- fakultetets petroleumskrelaterte forskning vil, etter utvalgets oppfatning, kunne være både disiplinorientert og tverrfaglig. Den tverrfaglige forskningsaktiviteten har stort forbedringspotensiale. Forskere ved de ulike instituttene har vist god evne til å samarbeide på tvers av disiplingrensene , et samarbeid som ofte har vært basert på enkeltforskernes felles interesser. Etter 10 år med CIPR er det fremdeles behov for å styrke samarbeidet over disiplingrensene og også med andre aktører utenfor UiB. Et koordinerende organ, hovedsakelig bestående av personer med fagkompetanse, kunne være et tiltak for å styrke samarbeidet.

Et nytt ENTEK-bygg/ Science City Bergen er en anledning for fakultetet til å gjøre nødvendige forbedringer når det gjelder organisering av petroleumsforskningen. Utvalget ser for seg at

fakultetet, i ly av ENTEK-bygget/ Science City Bergen, kunne ta initiativ til å sette ned prosjektgrupper innen aktuelle tema, med tanke på å øke den forsknings- og finansieringsmessige slagkraften. Slike prosjektgrupper kunne samlokaliseres i ENTEK-bygget for en periode for å lette samarbeidet og gjennomføringen av prosjektet. Utvalget er av den oppfatning at de stadig mer komplekse prosesser knyttet til petroleumsvirksomheten gjør dette spesielt interessant for petroleumsforskningen, men en slik organisering kan selvsagt nyttes for et hvilket som helst større prosjekt.

Fram til ENTEK bygget står ferdig og Science City Bergen er en realitet, er utvalget av den oppfatning at fakultetet bør ha et koordinerende organ ved fakultetet bestående av forskere fra de berørte fagmiljøene. Fakultetet bør vurdere å få med eksterne representanter i dette utvalget, selv om vi av erfaring vet at det kan være vanskelig å få industrirepresentanter tilstrekkelig interessert i slike møter. Utvalget vil derfor peke på i alle fall tre parter, Uni Research/CIPR, CMR, og Høgskolen i Bergen. De to første burde være selvsagte da UiB i praksis er eier av institusjonene. Utvalget antar at HiB vil være interessert i et slikt samarbeid.

TILTAK FOR STYRKING OG VEKST

Av konkrete tiltak for styrking og vekst i forskning og undervisning ønsker utvalget først og fremst å peke på at man bør få på plass et internt fakultetsutvalg innen petroleumsforskning ved fakultetet. Et petroleumsutvalg kan sammen med eventuelle tilsvarende utvalg innen fornybar energi og klima/miljø være basis for fakultetets energiutvalg. Fakultetet bør bestrebe seg på å få med medlemmer fra relevant industri og eksterne samarbeidsinstitusjoner som CMR og Uni Research. Energiutvalget, i samarbeid med de fagspesifikke utvalgene, bør ha som oppgave å sørge for profilering av aktiviteten og tilbudene ved UiB, både i forhold til sentrale bevilgende myndigheter, oljeselskapene og potensielle studenter. Slik det er i dag er det eksempelvis vanskelig for eksterne å orientere seg om petroleumsforskningen ved UiB via nettet, og man må lete under de enkelte institutters hjemmesider for å finne informasjon.

Dersom et slikt initiativ skal ha tilstrekkelig slagkraft kreves det først og fremst at man setter av ressurser til det internt ved fakultetet. Flere forskningsmiljø ved ulike institutter ved fakultetet har både industrikontakter og finansielle muligheter til å bidra med styrking av undervisning og tverrfaglig satsning dersom forholdene legges til rette internt ved fakultetet. Der nest er det viktig å bedre samarbeidet med CMR og Uni Research, både om forskning og undervisning. Det er imidlertid en forutsetning at det er vilje til dette fra alle involverte parter, både eksternt og internt ved MN-fakultetet, slik at man sikrer oppslutning og innsats for initiativet.

Det finnes i dag et programstyre for petroleumsutdanningen. Utvalget finner det rimelig å be fakultetet vurdere om dette programstyret bør gis et utvidet mandat til også å omfatte petroleumsforskningen slik at en får et petroleumsutvalg for forskning og utdanning. Alternativt kan en etablere et eget faglig utvalg med engasjerte forskere til å fronte den tverrfaglige virksomheten.

SIVILINGENIØRUTDANNING

Opprettelsen av et sivilingeniørstudium i Bergen kan være et tiltak for styrking og vekst i undervisning. En kan her vise til erfaringer ved MN-fakultetet da det ble innført in siv. ing. grad i forbindelse med såkalte Teknologisk orienterte studier. Et naturlig sted å starte vil være å tilpasse innholdet i prosess- og petroleumsteknologi til kravene til et sivilingeniørstudium. Dette burde være relativt enkelt for dette studieprogrammet har i utgangspunktet en teknologisk plattform. Når dette eventuelt er på plass er det flere tverrfaglige studietilbud som kan opprettes og passe inn i en slik mal. Utvalget har imidlertid ingen sterke meninger om fordeler og ulemper ved å gå inn for siv. ing. studieprogram.

KONKLUSJON:

Grunnleggende petroleumsforskning bør fortsatt være et satsingsområde ved MN-fakultetet. Det bør være en sentral del av en helhetlig forsknings- og undervisningsstrategi for energi ved under et samlende utvalg for energiforskning.

Det bør opprettes et koordinerende underutvalg for (tverrfaglig) petroleumsforskning og undervisning. Utvalget få ansvar for synliggjøring av forskningsvirksomheten og for store tverrfaglige forskningsprosjekt ved fakultetet.

Entek/Science City burde utformes slik at det virker samlende for store tverrfaglige prosjekt, også med deltakere utenom MN-fakultetet.

Undervisningsprogrammet i petroleumsteknologi er under kontinuerlig evaluering og forbedring, og utvalget forutsetter at det vil fortsette. Undervisningsprogrammet ligger vel til rette for en siv. ing. grad, og kan lett bli fakultetets første siv. ing. program, om dette er ønskelig.

Noter

1. Se f.eks.

IEA: World Energy Outlook, 2012.

IEA: World Energy Outlook, 2013.

2. Fra våren 2014 er dette fire forskergrupper, da Quaternary Geology and Palaeoclimate er slått sammen med Marine Geology & Geophysics for å danne den nye gruppen Quaternary Earth Systems.

3. Opptakstallene har variert med aktiviteten i petroleumsindustrien. Om den siste trenden med nedskaleringer i petroleumsindustrien fortsetter, er det godt mulig at søkertall for 2015 vil bli lavere enn de har vært de siste 3-4 årene.

Harald Høiland

Geir Ersland

Arne Graue

Florin Radu

Atle Rotevatn

Kristine Spildo