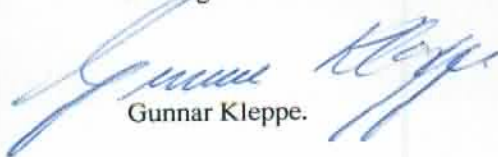


**Ekstern evaluering av petroleumsteknologistudiet ved UiB høsten 2011**

Stavanger 5. desember 2011

  
Gunnar Kleppe.

## **Sammendrag.**

Studiet i petroleumsteknologi ved UiB er fint satt sammen av et bachelorstudie basert på velvalgte grunnleggende emner i basisfagene samt fem ulike masterstudier der studentene har et stort antall spesialemer å velge mellom avhengig av spesialiseringstretning. Masterstudiet gir rom for høy grad av fleksibilitet hva gjelder emnevalg der det legges opp til at student og veileder på tidligst mulige tidspunkt i studiet velger spesialiseringsemner som basis for en mastergrad. Studiet har et klart hovedfokus på reservoarteknisk beskrivelse og flerfasetransport av fluider i porøse medier. Dette er åpenbart tematikk som UiB har god innomhus kompetanse på og som utgjør svært viktige del av petroleumsteknologien som sådan. Sentrale og mer ingeniørtekniske problemområde som brønn/boring og produksjonsteknologi inngår ikke i studiene ved UiB. Det bør kanskje vurderes å inkludere noen fag på dette området for å gi studentene et solid grunnlag for en produksjonsteknisk forståelse av hva de vil møte i en arbeidssituasjon. Ut fra den faglige prioritering som studiet i dag er gitt, kan det synes som spesialiseringen ikke helt ut har en hovedmålsetting som kan gi nyttig informasjon til studenter, institusjon og industri som skal ta imot de ferdige kandidater.

Studiet gis av forelesere fra fire ulike institutt. Det antas at dette er en krevende prosess rent organisatorisk og studiet blir lett noe usynlig i studieplanen hvor det er vanskelig å se hvor den petroleumstekniske kompetanse finnes og ditto forskning foregår. Det må vurderes om en ved UiB kan etablere et eget petroleumsinstitutt for derigjennom å gi studiet en best mulig innhold, god struktur for masterstudiene og bedret fokus på den forskning som skal underbygge både master- og doktorgradsstudiene. Det synes å være en tendens til at et økende antall spesialemer mer og mer blir valgemner som tilbys studentene ved behov. Dette vil vanskeliggjøre studievalg og gjennomføringsevne for studentene. Statistikk viser at et svært få studenter til nå har fullført masterstudiet innen geofagene. Kanskje bør dette gi grunnlag for en intern diskusjon om ressursbruken totalt sett på denne spesialisering.

## 1. Tilgjengelige kilder for vurdering

Studieplan for UiB har vært hovedinformasjonskilden til denne vurdering. I dette første halvår har jeg i liten grad hatt anledning til oppsøkende samtaler etc. med sentrale personer innen petroleumsundervisningen. Undertegnede har i tillegg brukt lite tid til å vurdere innholdet i enkeltemner og undervisningstidspunkt særlig for spesialiseringsemnene som masterstudiene er basert på. Dette vil ha fokus i 2012.

## 2. Referanse for vurdering.

Studiet er vurdert ut fra dagens situasjon innen norsk og internasjonal petroleumsnæring. Denne preges av svært høy produksjonsaktivitet, høy leteaktivitet, en klar målsetting av å oppnå en utvinningsgrad på opp mot 70%, norskutviklet boreteknologi i sterk utvikling, implementering av nye EOR metoder, en svært sterk norsk serviceindustri, relativt lav forskningsinnsats i oljeindustrien innen petroleumsfagene, internasjonalisering av aktivitetene og et svært stramt arbeidsmarked for ingeniører med petroleumsrelatert bakgrunn. I sum tilsier dette at industrien mest av alt har et umettet behov for spesialisttjenester innen de ulike teknologisegmenter. En opplever også at en rekke nye olje- og serviceselskap etablerer seg på norsk sokkel. Nyetablerte selskap søker vanligvis etter erfarent teknisk personell på alle nivå ved etablering, noe som i stor grad fører til en form for kanibalisering av de beste hoder og gir et umettet behov for erstattere med best mulig erfaring og kompetanse.

Som ekstern studiereferanse er særlig studiet ved UiS nyttet.

## 3. Hovedlinjene i studiet ved UiB

### 3.1 Petroleumsteknologi

Innen ingeniørmiljøene som i stor grad dominerer norsk og internasjonal undervisning og forskning ser en ofte at begrepet petroleumsteknologi er basert på spesialisering innen fagområdene;

#### *Reservoarteknologi*

#### *Produksjonsteknologi*

#### *Boretteknologi.*

Ut fra dets om er beskrevet i studiehandbok dekker studiet ved UiB hovedsakelig området reservoarteknologi. Basert på UiB sine etablerte undervisnings- og forskningsressurser er dette et naturlig valg, dette også ut fra det faktum at reservoarforståelse utgjør en vesentlig del av basisgrunnlaget for spesialiseringen innen bore- og produksjonsteknologi. For studenter som vil studere ved UiB er det nyttig å kunne forstå dette studieopplegg ut fra en totalvurdering av studiet

så vel som studiets kompetansegiving overfor arbeidsmarkedet. Ingeniørkompetansen til kandidatene som kommer ut med mastergrad fra UiB kan synes mindre enn forskerkompetansen.

### 3.2 Vurdering av studiets målsetting

Et hovedmål for studiene slik som dette gjengis er "særleg retta mot reservoarskildring og modellering av strøyming i porøse media i undergrunnen". Som nevnt over er dette er i seg selv viktige tema som utgjør et delsegment av de fagdisipliner som petroleumsindustrien baserer sin virksomhet på.

I studieplanen fokuseres det også på at "Petroleumsindustri vil i åra framover trenge ein ny type kompetanse som reflekterer både samfunnsutviklinga og dei problemkompleksa som industrien strevar med. Forsknings basert og tverrfagleg utdanning er det som trengst for å gi den rette faglege bakgrunn for å løyse dei utfordringane som petroleumsnæringa kjem til å støyte på".

For undertegnede er dette en målformulering som ikke er lett å forstå, ei heller å finne igjen i de studieplaner som studiet er basert på, da studiene her, som ved UiS og NTNU, baseres på basalfagene samt spesialiseringsfag. Det ville vært til stor nytte om en hadde gått noe lenger i å konkretisere hva en her mener og som gir studiene ved UiB en særstilling sammenliknet med profesjonsstudiene ved NTNU og UiS. En ser vel noe av denne form for spissing av studiene ved UiB i beskrivelsen av de yrkesveier som utdannelsen fører til; *reservoaringeniør/forskar*

Det synes også vanskelig ut fra studiebeskrivelse i Håndbok å finne en klar og overordnet målsetting for studiet. En slik målsetting for studiet kan kanskje være relatert til ytre miljø, sikkerhetsfokusert produksjon basert på moderne teknolog med høy utnyttelsesgrad av reservoarene. En klar målsetting med studiet burde presiseres i studieplanen slik at det kan gi studenten og universitetsansatte en klar ledetrå på hva en skal oppnå i studiet.

### 3.3 Hovedstruktur av studiene ved UiB.

Ut fra studiekatalog er synes opplegget for Batchelorprogrammet å være godt fundert og hvor studentene får en solid innføring i grunnleggende emner og som gir et godt utgangspunkt for videre studier på Mastergrad.

Hva Masterstudiene angår så viser opplegget et høyt antall ulike (fem) og til dels parallelle program. Går en noe mer inn på detaljene kan det for utenforstående synes som om det tilbys for mange spesialiseringer da det for to av programmene bare angis krav til et obligatorisk emne utover oppgaven. De resterende emner oppgis som valgbare. Slik organisering av studiet må en anta er svært krevende både for student og veileder og vil naturlig føre til at en ved UiB vil erfare at et høyt antall spesialemer innen petroleums-/geofag har lave studenttall. Dette vil kreve at en har god tilgang på petroleumskompetente forelesere/forskere til å forstå all den undervisning og veiledning som slikt mangfold i studiene legger opp til. Har en disse ressursene så er det åpenbart at studiene ved UiB vil være attraktive for særlig den selvstendige og aktive student.

### **3.4 Organisering av petroleumsundervisningen.**

Undervisningen innen petroleumsutdanningen foregår i dag med innsats fra instituttene matematikk, fysikk, kjemi og geologi. Studieplanen er satt sammen av et imponerende stort antall emner å velge mellom både på bachelor og masterstudiene. En må anta at basiskursene ut fra disse institutt er tiltenkt både realfagstuderende så vel som petroleumsstuderende. Det er uklart om det er behov for å tilpasse enkelte basisemner for petroleumsstudentene. Det er også uklart om en i slike "blandingsklasser" har studenter med varierende forkunnskaper.

Det tilbys i dag nærmere tjue ulike emner innen spesial-petroleumsfag som en må anta gis av forelesere fra alle de fire ulike institutt nevnt over. Dette er et svært høyt antall kurs som krever store ressurser. Mange av disse kurs er valgemner som nevnt over kan ha svært få studenter. Dette medfører at masterstudentene har stor fleksibilitet til å sette sammen de obligatoriske emnene. Det er uklart om dette påvirker sluttresultatet av undervisningen på en kvalitativ måte. I det minste vil dette kunne representere en utfordring for veilederne av masteroppgaven da studentene kan ha svært varierende bakgrunn m.t.p. utforming av - og gjennomføring av masteroppgaven. Studiene ved UiS og NTNU er organisert i egne petroleumsinstitutt med egen tilhørende forskning der en har et gjennomgående fokus på å gi tilbud som mest mulig gavner den ferdige masterstudent.

Institutt for fysikk og teknologi er ansvarlig for organiseringen av alle studieprogrammene innen petroleumsteknologi ved UiB. Dette er forståelig ut fra det faktum at reservoarbeskrivelse og transport i porøst medium står sentralt i studieopplegget. En slik ansvars plassering for studiet vil kreve at det er en god og åpen dialog til de ansvarlige for spesialiseringene der kjemi og geofag står sterkest.

Likevel må en anta at dersom petroleumsundervisningene ved UiB var organisert i et eget petroleumsinstitutt så ville en i større grad kunne tilby en mer helhetlig undervisning, skreddersy emnene for profesjonsstudiene, redusert antall kurs og derigjennom spare ressurser for universitetet. Undertegnede er klar over at etablering av et eget petroleumsinstitutt på mange måter vil bryte med universitetsstrukturen. Ser en på omfanget av dette studietilbud og ikke minst behovet for å ha god og relevant forskning som støtte, vil opprettelse av et egen institutt kunne forsvares.

## **4. Bachelorstudiet.**

### **4.1 Hovedstruktur, obligatoriske emner**

Batchelorstudiet synes å ha en relativt adekvat sammensetning av basisfagene fra alle de fire involverte institutt, noe som gir en god og grunnleggende forankring av studiet m.t.p videre masterstudier. En bør kanskje vurdere å inkludere fag som sannsynlighetsregning/statistikk og petroleumskjemi for å gi studentene et best mulig utgangspunkt for masterstudiene. Muligens har reservoaremnene en kanskje for dominerende plass i bachelorstudiet, dette selv om reservoar fagene dominerer masterstudiet. For å gi studenten en noe bredere basis innen petroleumsteknologi så kunne det nok være aktuelt å tilby emner som innføring i bore-/brønn teknologi så vel som mykere samfunnsrelaterte emner som etikk etc.

Det anses positivt at en del av basalemnene har egne laboratoriekurs. Innen reservoaremne omtales de obligatoriske deler som "øvingar". Det er vanskelig å få innsikt i hva dette representerer av mer praktiske tilnærminger. Det er ganske viktig at studentene også på dette nivå får en reell forståelse av de medier, komponenter og prosesser som angår leting, produksjon og prosesseiring av olje. Ikke minst gjelder dette for studentene å få forståelse av hvordan trykk og temperatur dominerer den praktiske hverdag for petroleumsingeniøren.

#### **4.2 Valgfag under batchelorstudiet.**

En viktig del av studiets siste år er valgfagsemner. Som nevnt over synes det som om studenten har et svært stort antall emner å velge mellom når de tre aktuelle emnes skal "trekkes ut". Første valg må gjøres i 4. semester og valget skal reflekteres av den tiltenkte masteroppgave. Det er vel noe uklart om studentene på dette nivå allerede har valgt ut spesialiseringen i masteroppgaven. Åpenbart må en her samle erfaring over tid på studentens modningsnivå. I valgprosessen er det viktig at studiesekretariatet har gode rutiner for rådgiving som gir studentene et godt nok grunnlag for valg av emne gjennom kontakt med en fremtidig veileder på masterstudiet. Det kreves vel også at de ulike institutt (geo, fysikk, kjemi, mat.) som tilbyr masteroppgaver er godt samsnakk slik at de ulike masterretninger har veldefinerte emnevalg under batchelorstudiet som kan formidles studentene allerede i 4. semester.

### **5. Masterstudiet**

#### **5.1 De ulike program.**

UiB tilbyr i dag fem ulike masterprogram innen petroleumsteknologi, alle med reservoartekniske problemstillinger avhengig av hvilket institutt som er verstskep for studieretningen. Spesialiseringen innen de ulike program synes veldefinert og opplegget gir studentene et svært godt grunnlag innen den reservoartekniske delen av petroleumsteknologien. Det vil alltid kunne diskuteres om studentene får nok erfaring innen mer eksperimentelle fag. Her bør en jevnlig kunne tilpasse behovet ut fra de tilbakemeldinger som en får fra kandidater med arbeid i industrien/forskning..

Det er spesielt for masterstudiene ved UiB at, med unntak av retningen Reservoargeologi og til dels Reservoargeofysikk, så er det gjennomgående at studentene har stor valgbarhet hva angår emner for spesialpensum (60 studiepoeng) . For noen av retningene kan en ta obligatoriske emner som valgfag under batchelorstudiet og i disse tilfellene er det ekstra stor valgfrihet under siste del.

En må anta at kombinasjonen fem studieretninger og stor valgbarhet for emner krever at både student, veileder og fakultet må bruke ressurser og tid til å organisere undervisningen samt å tilpasse undervisningen til den eksperimentelle oppgave. For flere av spesialiseringsemnene innen petroleum vil en anta at kursene går ved behov, og da kanskje ikke en gang pr år. Dette er ikke optimale betingelser for studentene. Slik stor grad av fleksibilitet i studieopplegg vil vel kanskje også føre til at de studenter som fullfører studiet ved UiB har for varierende fagbakgrunn

m.t.p. å finne sin plass i tidlig fase i arbeidslivet. Det er ofte lettest for industrien å ta inn nyansatte som har bakgrunn fra kjente studieopplegg fra typiske ingeniørretninger.

## 5.2 Obligatoriske emner

Som nevnt over er kravet til obligatoriske emner/spesialisering svært ulikt i fra retning til retning. Alle retninger har likevel et rimelig antall obligatoriske spesialiseringsemner som kan tas under lavere eller høyere grad i studiet. I retningen reservoarfyssikk er det kun krav til ett obligatorisk emne, dersom en har valgt "riktige" valgfag under batchelorgrad. Konsekvensen av et slikt opplegg blir at student (og veileder) skal velge ut fem emner som grunnlag for endelig 60-poengsgruppe. Ser en til de andre universitet så er nok studiene der mer strukturerte.

Denne utstrakte fleksibilitet forsterkes ytterligere i de endringer i studieplan for petroleumsteknologi som foreslås for høsten 2011 hvor det i tillegget "Mindre studieplanendringer for høsten 2011", foreslås å fjerne en rekke obligatoriske emner fra tre av studieretningene. Dette gjelder særlig emner i de geofaglige spesialiseringer. Det foreslås også at et emne (PTEK 313) både fjernes som obligatorisk emne så vel som det går over til å ble et emne som tilbys uregelmessig ved at en "fremover ikke har fått fastsatt hvem som kan overta emnet etter nåværende emneansvarlig". Dette emne er rimelig relevant for studieretningen. Videre er denne melding muligens et uttrykk for at det blant lærekreftene ved UiB finnes få ansatte som har relevant forsknings- og undervisningskompetanse innen de mer anvendte petroleumsfag, fag som uteksaminerte studenter raskt møter i en arbeidssituasjon.

Sentrale petroleumstekniske tema som kanskje burde være obligatoriske og innebygget i emner for alle masterstudiene ved UiB er PVT (med laboratorie) , emner som beskriver utvinningsmetoder(med laboratorie), boreteknologi, brønnlogging og reservoarsimulering. Ikke minst det siste emnet er viktig da grunnleggende kunnskap til relevante kommersielle simuleringverktøy og metode er sentralt .

## 5.3 Valg av studieretning.

Fra studiekonsulent er det gitt følgende oversikt over kandidater som har fullført masterstudiene ved UiB;

År	Res.fysikk	Res.kjemi	Res.geologi	Res.mekanikk
2008	7	3		
2009	12	4	1	
2010	9	6		
2011	12	2	1	3

Ut fra denne statistikk er det åpenbart at hoveddelen av studentene ut av Batchelorprogrammet velger å spesialisere seg innen reservoarfyssikk og reservoarkjemi. Årsaken til denne fordeling er sikker sammensatt. For undertegnede viser denne statistikk at det kanskje må vurderes om

ressursbruken på masterstudiet er optimal ved at en tilbyr fem spesialiseringer. Særlig er det grunn til å tro at med dette lave antall studenter i spesialisering, så vil en rekke av emnene, kanskje særlig innen geofagene, lett bli definert som "uregelmessige". Slike kurs kan være vanskelige å tilpasse til studentens behov. Dersom studenttallet fremdeles er så lavt som vist over innen geospesialiseringene så bør en vel vurdere om disse studier bør prioriteres videre.

## **6. Petroleumsforskning ved UiB**

Det er en gjennomgående beskrivelse av studiene ved UiB at de skal være godt støttet av den forskning som foregår ved UiB både innen basisfagene så vel som innen petroleumsfag. For undertegnede er det vanskelig å få oversikt over hvilken petroleumsrelatert forskning som i dag skjer ved UiB. Forskningen ved CIPR og fysisk institutt er velkjent og av høy kvalitet og studentstatistikk viser at hoveddelen av masterstudentene tar sin spesialisering knyttet til disse fagsentra. En må anta at det her er en god korrelasjon mellom forskning og studievalg. Hva angår det lave antall studenter innen geofagene så bør vel dette være av interesse til å se nærmere på form å se på årsaksforhold.

Det må antas at forskningsaktiviteter knyttet til enkeltinstitutt betyr mye for studentenes valg av masteroppgaver, alternativt instituttene evne til å veilede studenter. I så måte bør en kunne vise til oversikter, gjerne i noe populærvitenskapelig form over enkeltforskeres/instituttene pågående forskning som kan ha relevans for valg av masteroppgave.