

## G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI

### Fellesemner

**SIG0101 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspertter i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Professor Jon Kleppe  
 Uketimer: Vår: 2Ø+10S = 2,5Vt  
 Tid:

Ø i grupper on 8-19 GEØ1

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Gjennom arbeidet med prosjektet skal studenten utvikle holdninger og ferdigheter knyttet til samarbeid i en løsningsorientert arbeidsgruppe der medlemmene av gruppen har ulikt faglig ståsted og ulik innfallsvinkel til problemforståelse og løsningsmetodikk. Studenten skal gjennom en faglig utfordrende problemstilling erverve seg kunnskap innenfor sitt fagområde samtidig som hun/han lærer å ta ansvar for at kunnskap fra eget fagområde bidrar positivt til løsningen av arbeidsgruppens fellesoppgave.

**Forutsetning:** Gjennomført emner innen egen studieretning og SIS1070 Teknologiledelse 1. Studentene i en gruppe må tilhøre minst 2 ulike studieretninger.

**Innhold:** Studentene skal presenteres for en konkret, men noe åpen og uferdig problemstilling, som utgjør et tematisk prosjektområde. Oppgaven skal representere et aktuelt og realistisk problem som krever et svar, en løsning eller et produkt. Oppgaven skal gjerne ha eksternt eierskap. Oppgaven skal være av en slik art at den innebærer stor grad av tverrfaglighet, gjerne på tvers av fakultetsgrensene. Studentene vil bli tilordnet et tematisk prosjektområde som gir rom for flere tverrfaglige grupper og prosjektoppgaver. Det vil bli etablert flere slike tematiske prosjektområder. De enkelte områdene eller fellesarenaene for tverrfaglig prosjektarbeid koordineres av en vitenskapelig ansatt med faglig ansvar for virksomheten i sitt prosjektområde. Prosjektoppgaven forutsettes å kreve kunnskap fra studieretningene studentene i gruppene representerer. Emnet starter med et endags introduksjonskurs, deretter et bibliotekskurs i litteratursøk og et introduksjonskurs til IKT-hjelpemidler.

**Undervisningsform:** Gruppearbeid, med ukentlige prosjektmøter og selvstendig arbeid, som skal dokumenteres i form av en skriftlig rapport og en loggbok. Oppmøte på prosjektmøtene er obligatorisk.

**Kursmaterieill:** Ingen.

**Eksamensform:** Øvinger. (Karakter i emnet baseres på skriftlig rapport (50%) og muntlig presentasjon av denne (25%). I tillegg skal prosessdelen av gruppearbeidet utgjøre 25% av karakteren. Det gis gruppekarakter).

**SIG0102 PROSJEKTARBEID**  
**Prosjektarbeid med fordypning**  
**Project Work**

Faglærer: Professor Knut L. Sandvik (Geologi og bergteknikk), Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen (Geologi og bergteknikk), Professor Stephen Lippard (Geologi og bergteknikk), Professor Curtis H. Whitson (Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk, M.Sc.)

Koordinator: Fakultetsdirektør Birger Høggen

Uketimer: Vår: 1F+3Ø+20S = 5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter i 4. årskurs ved Fakultet for geofag og petroleumsteknologi som opprinnelig ble opptatt til 4 1/2-årig studium og som ønsker å fullføre m/hovedoppgave i 9. semester selv om de er tatt igjen av den 5-årige studieplanen.

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor et aktuelt tema, skaffe seg detaljkunnskaper innen temaet gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid og formulere resultatet av studiet i en rapport.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Tema for prosjektet bli valgt ut i samarbeid mellom student og faglærer.

**Undervisningsform:** Prosjektarbeid på egen hånd med veiledning.

**Kursmaterieill:** Avtales med faglærer.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for geologi og bergteknikk

### SIG0501 GEOLOGI INNFØRING

**Geologi, innføring**  
**Geology, Introduction**

Faglærer: Professor Allan Krill  
Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt  
Tid:

F to 9-13 GEAUD Ø i grupper ti 15-19 GEØ1, GEØ2  
Ø i grupper fr 8-12 GEØ1, GEØ2

Eksamen: 17. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Målet er å lære om jorden - dens materialer og utvikling - for å gi økt perspektiv om ufornybare geologiske ressurser og geologiske konsekvenser av menneskelig aktivitet. Emnet gir samtidig det nødvendige grunnlaget for videregående og mer anvendte geologifag.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Jordens struktur, mineraler og bergarter. Dannelse og deformasjon av bergarter og kontinenter i forhold til global platetektonikk. Forvitring, erosjon, vannets kretsløp, sedimentasjon, stratigrafi. Jordens geologiske utvikling gjennom geologisk tid. Norges geologi, inkl. berggrunn, løsmasser, kontinentalsokkel. Øvinger i bestemmelse av mineraler, bergarter og fossiler, bruk av geologiske kart, profiler og kompass. Feltøvinger i observasjon, tolkning og kartlegging.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, feltundervisning.

**Kursmaterieill:** S. Chernicoff: An introduction to Physical Geology, Worth Publishers, Houghton Misslin & Co, 1999.

**Eksamensform:** Muntlig.

### SIG0504 GEORESSURSER

**Georessurser**  
**Resources of the Earth**

Faglærer: Professor Terje Malvik  
Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 2,5Vt  
Tid:

F ti 10-12 GEAUD Ø on 17-19 GEØ2  
F fr 12-13 GEAUD

1 time etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter uten grunnleggende kunnskaper i geologi. Emnet er spesielt beregnet på studenter i det tverrfaglige studieprogrammet Industriell økologi.

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende kunnskap om viktige georessurser som metaller, energiråstoffer og ikke-metalliske mineralske ressurser inklusivt vann. Hvilken betydning georessursene har for samfunnet, og nødvendigheten av kunnskap for å sikre en optimal forvaltning av de samme ressursene innenfor en kretsløpstenkning.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Det gis innføring i grunnleggende mineralogi, krystallografi, mineralkjemi, bergartslære og dannelse av mineralske ressurser. Forskjellige viktige ressurser som olje/gass, metallråstoffer, industrimineraler, byggeråstoffer, og vann både i global og nasjonal sammenheng gjennomgås. Videre ressurs/reserve-begrep, fordeling av ressurser, forbruksmønster, anvendelse, marked, produksjonsmetoder og viktige undersøkelsesverktøy, samt miljøkonsekvenser av slik virksomhet og hvordan offentlig planlegging regulerer utnyttelse og forvaltning av georessurser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektoppgaver og øvinger. Øvingene må bestås. Prosjektoppgavene tilrettelegges spesielt for studentene i de enkelte studieprogrammene. Prosjektoppgavene teller 40% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Lærebok: Craig, Vaughan, Skinner: "Resources of the Earth" samt eget utarbeidet materiale.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG0506 GEORESSURSER**  
**Georessurser**  
**Resources of the Earth**

Faglærer: Professor Terje Malvik  
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt  
 Tid:

F	ti	12-14	GEAUD	Ø	ma	12-14	GEØ1
F	on	8-10	GEAUD	Ø	to	10-12	GEØ1

1 time etter avtale

Eksamen: 21.mai                      Hjelpemidler: D                      Øvinger: O                      Karakter: TEØ

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskaper om jordklodens mineralske råstoffressurser - fornybare og ikke-fornybare.

**Forutsetning:** Emne SIG0501 Geologi, innføring.

**Innhold:** Det gis innføring i grunnleggende mineralogi, petrografi og i metoder til å identifisere mineraler. Videre gis en beskrivelse av forskjellige typer ressurser, som omfatter faste mineralforekomster, bygningsstein, pukk, grus, jordarter, vann, kull, olje, gass og andre energiråstoffer. Definisjon og diskusjon av ressurser og reserver, fordeling av ressurser geografisk og geologisk. Forbruksmønster, utvikling i forbruksmønster, resirkulering og miljømessige konsekvenser av ressursutnyttelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger. Øvingsprøven må bestås for å gå opp til eksamen.

**Kursmaterieill:** Craig, Vaughan & Skinner: Resources of the Earth, Prentice Hall Inc. Deler av Prestvik, Johnsen, Moseid, Rueslåtten: Videregående geologi, Vett og Viten A/S, 1995. Utlevert materiale.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0507 MINERALFOREK GEOLOGI**  
**Mineralforekomstgeologi**  
**The Geology of Mineral Deposits**

Faglærer: Professor NN  
 Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt  
 Tid:

F	to	10-12	GEAUD	Ø	ti	8-10	GEØ1
F	fr	9-10	GEAUD				

2 timer etter avtale

Eksamen: 25.mai                      Hjelpemidler: D                      Øvinger: O                      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet sikter på å gi en oversikt over en del hovedtyper av metalliske og ikke-metalliske mineralforekomster, deres geologiske miljøer, geokjemi, mineralogi, strukturgeologi og dannelsesmåter.

**Forutsetning:** Emne SIG0505/SIG0506 Georessurser.

**Innhold:** Fordelingen av økonomiske mineralforekomster i rom og tid, paleotektoniske betraktninger. Beskrivelser av et utvalg av de hovedforekomststyper med vekt på deres platetektoniske beliggenhet, litologisk-stratigrafiske miljøer, mineralogi-geokjemi, morfologi og strukturelle trekk. Laboratorieundersøkelser av prøver i makroskopisk og mikroskopisk skala, studier av kart og andre tegninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laborieøvinger samt obligatorisk feltundervisning. Øvingsrapportene og eventuelle litteraturoppgaver skal innleveres og vil bli bedømt. De vil telle 25% i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Egne forelesningsnotater. Evans, A.M.: An introduction to economic Geology and its environmental impacts, Blackwell.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG0509 MINERALFOREK GEOL VK**  
**Mineralforekomstgeologi, videregående kurs**  
**The Geology of Mineral Deposits, Advanced Course**

Faglærer: Professor NN  
 Uketimer: Vår: 2F+6Ø+4S = 2,5Vt  
 Tid: Etter avtale.

Eksamen: 8.mai                      Hjelpemidler: -                      Øvinger: O                      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet er en fordypning i de økonomiske mineralforekomstenes geologi, mineralogi og geokjemi med spesiell vekt på forekomstdannende og omdannende prosesser.

**Forutsetning:** Eksamen i emne SIG0507 Mineralforekomstgeologi.

**Innhold:** Malmdannende prosesser og malmgenetiske modeller: Magmatiske, hydrotermale, sedimentære og metamorfe malm-dannende prosesser. Opphav, transport og avsetning av forekomstdannende elementer, sidestens omvandling, strukturell kontroll, paragenese og sonering, geothermometri, geobarometri, isotoper i mineralforekomster.

**Undervisningsform:** Forelesninger og kollokvier. Øvingene teller 20% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Kirkham, Sinclair, Thorpe & Duke: Mineral Deposit Modeling, Geol. Association of Canada.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

**SIG0510 MINERALOGI/PETROGRAF**  
**Mineralogi og petrografi**  
**Mineralogy and Petrography**

Faglærer: Professor Tore Prestvik

Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	8-10	GEAUD		Ø	on 12-13	GEØ2
					Ø i grupper	ma 10-12	
					Ø i grupper	to 10-12	
					Ø i grupper	fr 12-14	

Eksamen: 7.desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet gir en grundig innføring i systematisk mineralogi og petrografi.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i kjemi, samt mineral- og bergartskunnskap tilsvarende emne SIG0505/SIG0506 Georessurser.

**Innhold:** Mineraldelen av emnet omfatter krystallografi, krystallkjemi og systematisk mineralogi. I petrografi gjennomgås sedimentære bergarters klassifikasjon og dannelse samt klassifikasjon av magmatiske bergarter. Øvingstimene benyttes til mineralidentifikasjon med polarisasjonsmikroskop (2Ø) og praktiske øvinger i krystallografi, mineralogi og petrografi (1Ø).

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Det avholdes prøver i øvingsdelen. Disse teller inntil 40% ved fastsettelse av slutt karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG0513 PETROLOGI**  
**Petrologi**  
**Petrology**

Faglærer: Professor Tore Prestvik

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	10-12	GEØ2		Ø	to 14-15	GEØ2
					Ø	fr 10-12	

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal gi en bred innsikt i bergartsdannende prosesser med hovedvekt på magmatisme og metamorfose, og geokjemi.

**Forutsetning:** Kunnskaper i generell geologi, mineralogi og petrografi samt kjemi.

**Innhold:** Det gis en grundig innføring i magmatiske og metamorfe prosesser. Det vil bli lagt vekt på å vise sammenhenger mellom magmatisme og metamorfose og platetektonisk fordeling. Viktig innen magmatisk petrologi er smeltdiagrammer, smeltefraksjonering og dannelse av bergartsserier. Videre gjennomgås geokjemiske emner som nukleosyntese; meteoritters, månens og jordas sammensetning, samt isotop- og vanngeskjemi. Mesteparten av øvingene vil bli benyttet til studier og beskrivelse av bergarter vha. polarisasjonsmikroskop (2Ø). Resten av øvingene (1Ø) brukes til håndstykke-petrografi og petrologiske beregninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger og obligatorisk ekskursjon (feltundervisning).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

**SIG0515 BASSENGANALYSE****Bassenganalyse  
Basin Analysis**

Faglærer: Professor Stephen Lippard

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to 10-12 GEØ2

Ø fr 12-15 GEØ2

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Å gi en oversikt over sedimentbassengs dannelse og utvikling.**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene SIG0520 Strukturgeologi og SIG0525 Sedimentologi og stratigrafi.**Innhold:** Klassifisering av sedimentbasseng etter hvilke tektoniske miljø de har dannet. Dannelse av forskjellige bassengtyper og faktorer som kontrollerer sedimentinnfyllingen. Metoder for å evaluere bassengs innsynknings- og termiske historie.**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, kollokvier. Emnet undervises på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.**Kursmaterieill:** P.A. Allen & J.R. Allen: Basin Analysis, Principles and Applications, Blackwell Scientific Publications.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIG0517 REGIONALGEOLOGI****Regionalgeologi  
Regional Geology**

Faglærer: Professor Allan Krill, Professor Stephen Lippard

Koordinator: Professor Allan Krill

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid:

F ti 12-14 GEAUD

8 timer etter avtale

Eksamen: 13.desember

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Målet er å bli kjent med fysisk og historisk geologi av Norge og Europa, bruk av berggrunnsgeologiske kart og litteratur.**Forutsetning:** Emne SIG0501 Geologi, innføring, eller tilsvarende forkunnskaper.**Innhold:** Europas geologisk oppbygging og utvikling fra arkeikum til i dag. Regionale trekk av stratigrafi/strukturgeologi/tektonikk i Europa og Norge i fanerozoisk tid (fra kambrium til i dag). Fossiler og isotopisk datering som regionalgeologiske verktøy. Emnet går mest i detalj om følgende områder: Finnmark, Trøndelag-Jämtland, Oslofeltet. Utvalgte korte temaer om Norgesgeologi (mest i form av studentpresentasjoner). Undervisningen foregår på engelsk dersom noen deltakere ønsker det.**Undervisningsform:** Forelesninger, studentpresentasjoner, kartøvinger, 8-dagers obligatorisk feltundervisning (3 dager helg i Oslofeltet, 2 dager helg i Dovrefjell, 2 dager i Røragen/Rørros, 1 dag Ørlandet).**Kursmaterieill:** Publiserte geologiske tidsskriftartikler, geologiske kart, ekskursjonsguider.**Eksamensform:** Muntlig.**SIG0520 STRUKTURGEOLOGI****Strukturgeologi  
Structural Geology**

Faglærer: Professor Stephen Lippard, Professor Allan Krill

Koordinator: Professor Stephen Lippard

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 GEAUD

Ø ti 16-19 GEØ1

4 timer etter avtale

Eksamen: 7.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir innføring i strukturgeologi, dvs. læren om bergartenes reaksjoner overfor mekanisk påvirkning under varierende forhold.**Forutsetning:** Kunnskap tilsvarende emne SIG0501 Geologi, innføring.**Innhold:** Beskrivelse, klassifisering og tolkning av geologiske strukturer som forkastninger, folder, foliasjoner, lineasjoner osv. og forhold mellom slike strukturer og tektoniske fenomener som fjellkjede- og bassengdannelse.

Strukturer relatert til intrusive bergarter, tyngdebetingete-deformasjon og salt tektonikk. Øvinger består i visualisering og beregning av foldete, forkastete og roterte bergartslag, spesielt hvordan slike lag fremkommer på geologiske kart og i profiler. Som verktøy brukes i stor grad stereografisk projeksjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske øvinger. 2 ukers obligatorisk feltkurs mellom 7. og 8. semester.

**Kursmaterieill:** R.G. Park: Foundations of Structural Geology. K.R. McClay: Mapping of Geological Structures. Øvingsbok og notater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIG0523 PETROLEUMSGEOLOGI

#### Petroleumsgeologi

#### Petroleum Geology

Faglærer: Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen, Professor Stephen Lippard

Koordinator: Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	GEAUD	Ø	ti	8-10	GEØ1
F	to	13-14	GEAUD				

Eksamen: 14. desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gjøre studentene fortrolige med de prosessene som fører til dannelse og akkumulasjon av hydrokarboner i jordskorpa, samt hvordan disse prosessene kan modelleres. Videre å gi studentene en oversikt over den geologiske utvikling og geologiske forhold på norsk sokkel og andre viktige petroleumprovinser i verden.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene SIG0525 Sedimentologi og stratigrafi og SIG0520 Strukturgeologi.

**Innhold:** Sammensetning og klassifisering av petroleum. Forhold som kontrollerer primær produksjon og akkumulasjon av organisk materiale. Kildebergartsdannelse og kildebergartsanalyse. Omdanning av organisk materiale til petroleum. Forhold som kontrollerer primær og sekundær migrasjon. Porøsitet og permeabilitet i bergarter. Avsetningsmiljøets betydning for reservoar kvalitet. Klassifikasjon og dannelse av feller for petroleum. Bassengtyper og deres petroleumspotensiale. Prinsipper for bassenganalyse. Geologisk utvikling av norsk kontinentalsokkel. Eksempler på norske olje- og gassfelt. Geologiske forhold i noen utvalgte petroleumprovinser andre steder i verden. Øvingene omfatter konstruksjon av begravningskurver, modningsberegninger, konstruksjon og tolkning av strukturkart samt en større øving hvor petroleumspotensialet for et gitt geografisk område skal kartlegges.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske øvinger.

**Kursmaterieill:** R. Selley: Elements of Petroleum Geology, Academic Press.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIG0525 SEDIMENT STRATIGRAFI

#### Sedimentologi og stratigrafi

#### Sedimentology and Stratigraphy

Faglærer: Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen

Uketimer: Vår: 3F+5Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	GEAUD	Ø	to	12-14	GEØ1
F	on	15-16	GEAUD				

3 timer etter avtale

Eksamen: 22. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Formålet med emnet er å gi forståelse for de prosesser som fører til dannelse av sediment og sedimentære bergarter og hvordan slike kan inndeles i tid og rom. Videre å gi studenten ferdigheter i å beskrive og tolke sedimentære lagrekker.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene SIG0501 Geologi, innføring, og SIG0510 Mineralogi og petrografi.

**Innhold:** Transport og avsetning av sediment. Sedimentære teksturer og strukturer. Avsetningsmiljø og sedimentære facies. Stratigrafi og stratigrafiske prinsipper med hovedvekt på sekvensstratigrafi. Øvingene vil bestå av tolkning av sedimentære strukturer, beskrivelse og tolkning av sedimentære facies i borkjerner, tolkning av sedimentologiske logger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger, samt 1 ukes obligatorisk feltundervisning mellom 7. og 8. semester.

**Kursmaterieill:** S. Boggs: Principles of Sedimentology and Stratigraphy, Prentice Hall.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0527      DIAGENESE/RES KVAL**  
**Diagenese/reservoarkvalitet**  
**Diagenesis/Reservoir Quality**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ti 13-15 GEØ2

Ø ma 15-17 GEØ2

Eksamen: 14.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi inngående kjennskap til de prosesser som bestemmer reservoarbergartenes kvalitet, spesielt porositets- og permeabilitetsegenskaper, overtrykksforhold og hydrokarbonmigrering.

**Forutsetning:** Emnet bygger på kunnskaper tilsvarende emne SIG0525 Sedimentologi og stratigrafi.

**Innhold:** Emnet omfatter de fysiske og kjemiske forandringer som skjer i sedimenter fra de avsettes og til de kommer ned på 5-6 km's dyp. Hovedvekten legges på prosesser som fører til bevaring, ødeleggelse og nydanning av porøsitet i potensielle reservoarbergarter for hydrokarboner. Både silisiklastiske og karbonatbergarter vil bli gjennomgått. Utvalgte "case"-historier vil bli brukt som illustrasjoner. Obligatoriske øvinger vil være tolkning av sedimentpetrografiske og mineralogiske analyser for vurdering av graden av diagenese og reservoarqualitet. En del av øvingene vil være gjennomgang og presentasjon av utvalgte artikler.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Emnet undervises på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieil:** Artikler og kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0530      RESSURSGEOL PRINSIPP**  
**Ressursgeologiske prinsipper**  
**Resource Geological Principles**

Faglærer: Professor Richard Sinding-Larsen

Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F on 10-12 GEØ2

3 timer etter avtale

Eksamen: 5.desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i prinsipper og metoder som er viktige for analyse av et områdes ressursgeologiske situasjon.

**Forutsetning:** Emnene SIG0501 Geologi, innføring, og SIG0505/SIG0506 Georessurser.

**Innhold:** Sentrale tema vil være hvorledes isotoper praktisk kan anvendes i regionale metallogenetiske vurderinger, bruk av fjernanalyse til havs og til lands, bruk av geokjemiske og statistiske prinsipper i ressurskartlegging, geomatematisk metodikk for analyse av data samt letemodeller for metalliske- og petroleums-forekomster.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene teller 25 % i den endelige karakteren.

**Kursmaterieil:** Forelesningsnotater og utvalgte artikler.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG0532      RESSURSEVALUERING**  
**Ressursevaluering**  
**Resource Evaluation**

Faglærer: Professor Richard Sinding-Larsen

Uketimer: Vår: 2F+5Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F fr 10-12 GEØ2

5 timer etter avtale

Eksamen: 30.mai

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å utdype anvendelsen av de ressursgeologiske metoder som er behandlet i emne SIG0530 Ressursgeologiske prinsipper, og vise hvorledes ressursestimering kan være et utgangspunkt for etablering av prospekteringsstrategier samt danne forutsetninger for ressursforvaltning.

**Forutsetning:** Emne SIG0530 Ressursgeologiske prinsipper.

**Innhold:** Emnet vil omfatte de viktigste arbeids- og tolkningsprosedyrer i forbindelse med et komplett ressursgeologisk program, fra estimering av et områdes ressursvurdering til integrert prospektering på regionalnivå, oppfølgingsnivå og detaljnivå. Det vil videre bli vist hvorledes ressursestimater kan brukes som grunnlag for

etablering av prospekterings-strategier samt være rammebetingelser for ressursforvaltning. Øvingene vil omfatte litteraturstudium, og rette seg mot den enkeltes interesser innen hydrogeologi, malmforekomstgeologi, petroleumsgnologi eller andre fossile brennstoffer. I tillegg vil ressursforvaltnings- og ressursøkonomiske problemer bli behandlet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene er obligatoriske og må være godkjent for å få adgang til eksamen. Øvingene teller 25% i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater og utvalgte artikler.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

### SIG0535 ING GEOLOGI GK

#### Ingeniørgeologi, grunnkurs Engineering Geology, Basic Course

Faglærer: Professor Einar Broch, Professor Bjørn Nilsen, Professor Kåre Rokoengen

Koordinator: Professor Einar Broch

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	15-17	GEAUD	Ø	fr	10-11	GEAUD
F	on	15-17	GEAUD				

3 timer etter avtale

Eksamen: 5.desember      Hjelpemidler: D      Øvinger: O      Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Geofag og petroleumsteknologi og 4. årskurs ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Å gi studentene en grunnleggende innføring i ingeniørgeologiske metoder for planlegging og bygging av anlegg i og på berg, samt grunnleggende kjennskap til norske løsmassers ingeniørgeologiske egenskaper, fordeling og avsetningshistorie.

**Forutsetning:** Eksamen i emne SIG0501 Geologi, innføring, eller emne SIB2010 Geoteknikk og geologi eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Materialtekniske egenskaper hos bergarter, bergmasser og løsmasser. Berggrunnens svakhetssoner og detaljoppsprekning. Sleppematerialer, vann og spenninger i berg. Ingeniørgeologiske undersøkelser og prosjektering. Klassifisering av bergmasser. Forhold som påvirker stabilitet og valg av sikring for tunneler, bergrom og skjæringer. Geologiske prosesser med særlig vekt på erosjon, transport og avsetning fra is og smeltevann. Løsmassenes alder, avsetningshistorie, fordeling, normale stratigrafi, struktur og mineralsammensetning. Forvitningsprosesser og stabilitetsforhold. Anvendelse av bergarter og løsmasser til byggetekniske forhold.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske øvinger med klassifisering av jordarter og bergarter, anvendelse av flyfotografier og geologiske kart, prosjektering og utredning av ulike ingeniørgeologiske problemstillinger. Demonstrasjoner i felt og laboratorium samt ekskursjoner. 4 dagers obligatorisk feltkurs for studenter ved Geofag og petroleumsteknologi (og realfagsstudenter i geologi).

**Kursmaterieill:** Kompendier fra instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIG0537 ING GEOLOGI-BERG VK

#### Ingeniørgeologi - Berg, videregående kurs Engineering Geology of Rocks, Advanced Course

Faglærer: Professor Bjørn Nilsen, Professor Einar Broch

Koordinator: Professor Bjørn Nilsen

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	12-14	GEØ1	Ø	to	15-17	GEAUD
F	fr	8-9	GEAUD				

1 time etter avtale

Eksamen: 22.mai      Hjelpemidler: -      Øvinger: O      Karakter: TEØ

For studenter i 4. årskurs ved Geofag og petroleumsteknologi, og 4. årskurs ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene utdypende kunnskaper om de temaer som er behandlet i grunnkurset.

**Forutsetning:** Eksamen i emne SIG0535 Ingeniørgeologi GK.

**Innhold:** Utvalgte temaer som supplement til og utdyping av grunnkurset: Tunneler med bergtrykksproblemer, forundersøkelser for undersjøiske tunneler, tunneler i unge bergarter, stabilitet og sikring i vegtunneler, vannlekkasjer og tetningsmetoder, avfallsdeponering i bergrom, numerisk modellering av berganlegg, forskjæringer

og tunneler i løsmasser, skråningsstabilitet, luftputer og gasslagre i uførede bergrom, ingeniørgeologiske forhold ved damsteder m.v. Kollokvier basert på utenlandsk lærebok. Egne forelesere og gjesteforelesere.

**Undervisningsform:** Litteraturoppgave, ekskursjoner, forelesninger og kollokvier. Feltundervisningen er obligatorisk. Karakter for litteraturoppgaven utgjør 1/3 av endelig karakter.

**Kursmaterieill:** R.E. Goodman: Engineering Geology, John Wiley & Sons, New York. Utleverte artikler og rapporter.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

**SIG0540      ING GEOL-LØSMASSE VK**  
**Ingeniørgeologi - Løsmasser, videregående kurs**  
**Engineering Geology of Soils, Advanced Course**

Faglærer: Professor Kåre Rokoengen, Professor Bjørge Brattli

Koordinator: Professor Kåre Rokoengen

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F to	15-17	GEØ2	Ø ti	12-13	GEØ2
F fr	8-10	GEØ2			

3 timer etter avtale

Eksamen: 30.mai                      Hjelpemidler: D                      Øvinger: O                      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi studentene inngående kjennskap til løsmassenes dannelse og fordeling i utvalgte områder og løsmassenes egenskaper som byggegrunn og råstoff.

**Forutsetning:** Eksamen i emne SIG0535 Ingeniørgeologi GK eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Løsmasseforholdene i utvalgte områder (Norges fastland, kontinentalsokkelen, utlandet). Det legges vekt på dannelsen og fordelingen av løsmassetyper, deres stabilitet, forvitring, anvendbarhet som byggeråstoff, grunnlag for planlegging m.m. Løsmassers egnethet for anvendelse i miljøgeologisk sammenheng (resipient, deponi etc.).

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og obligatorisk feltundervisning. Øvingene omfatter bl.a. skrijving av en litteraturoppgave. Karakter for litteraturoppgaven utgjør 1/3 av endelig karakter.

**Kursmaterieill:** Egne kompendier samt utvalgt stoff fra lærebøker og tidsskrifter.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG0542      HYDROGEOLOGI**  
**Hydrogeologi**  
**Hydrogeology**

Faglærer: Professor Bjørge Brattli

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti	10-12	GEØ1	Ø on	16-18	GEØ1
F to	12-13	GEØ1			

Eksamen: 28.november                      Hjelpemidler: D                      Øvinger: O                      Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende kjennskap til grunnvann i fjell og løsmasser, kjenne karakteristiske hydrogeologiske parametre, hovedprinsippene for vannets strømming, kjemisk utvikling, prøvetaking og karakterisering. Studentene skal kjenne til prinsippene for dimensjonering av grunnvannsbrønner og beskyttelsessoner, alternative uttaksmetoder og prinsipper for vannbehandling.

**Forutsetning:** SIG0501 Geologi, innføring og SIG0535 Ingeniørgeologi GK, eller tilsvarende.

**Innhold:** Teori for grunnvannsdannelse i bergarter og løsmasser, akvifer typer, grunnvannstrømming, matematisk formelapparat, beregning av hydrauliske parametre, grunnvannskjemi, vannkvalitets kriterier, geologiens betydning for vannkvalitet, grunnens renseevne, spredning av uorganiske og organiske forurensning og mottiltak, undersøkelsesmetodikk herunder prøvetakingsprosedyrer, brønndimensjonering, beskyttelsessoner, alternative uttaksmetoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske ekskursjoner (2 dager) med påfølgende laboratoriearbeid og rapport.

**Kursmaterieill:** B. Brattli: Fysisk og kjemisk hydrogeologi, 2 utg., kompendium NTNU, 1999, samt annen utdelt litteratur.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0545      BERGMEK OG GEOTEKN**  
**Bergmekanikk og geoteknikk**  
**Rock and Soil Mechanics**

Faglærer: Professor Arne Myrvang, Inst. for geologi og bergteknikk, NN, Inst. for geoteknikk

Koordinator: Professor Arne Myrvang

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 OPAUD  
F to 12-14 OPAUD

4 timer etter avtale

Eksamen: 24.mai                      Hjelpemidler: D                      Øvinger: O                      Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar, med basis i klassisk mekanikk, sikte på å gi en innføring i hvordan berg og jord oppfører seg som materiale i forbindelse med anlegg i berg og jord, med hovedvekt på berg.

**Forutsetning:** Emne SIO1010 Mekanikk 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Bergmekanikk: Tredimensjonal spenningsberegning. Bergarters og bergmassers mekaniske egenskaper, bruddkriterier, reologi. Klassifisering av bergets styrke og oppsprekningsgrad. Spenninger i bergmassene. Spenningsfordeling rundt tunneler og bergrom. Eksperimentell spenningsanalyse i laboratorium og felt - streklapper, induktive givere, svingende streng, ekstensometere. Måling av bergspenninger og deformasjoner i felt. Fysiske og numeriske modeller for spenningsanalyse. Eksempler på praktisk bruk av bergmekaniske prinsipper. Geoteknikk (jordmekanikk): Beskrivelse av jord for ingeniørmessige formål. Spenninger og deformasjoner i jord. Eksperimentelle metoder til bestemmelse av mekaniske egenskaper av jord. Skråningsstabilitet. Praktiske eksempler på geotekniske problemstillinger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og demonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0550      GIS FOR MINERALUTV**  
**Geografiske informasjonssystemer for mineralutvinning**  
**Geographic Information Systems for Mineral Extraction**

Faglærer: Førsteamanuensis Erik Ludvigsen

Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F on 8-10      GEAUD                      Ø ma 8-11      GEØ1  
Ø ti 12-15      GEØ1

Eksamen: -                      Hjelpemidler: -                      Øvinger: O                      Karakter: TØ

**Mål:** Forvaltning av stedfestede data knyttet til mineralutvinning.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Innsamling, lagring, presentasjon og analyse av geodata. Emnet inkluderer gausiske stokastiske felt og statistisk metodikk for romlige variabler. Begrep som variogram, kriging og betinget simulering behandles.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Det inngår et to ukers obligatorisk feltkurs mellom 4. og 5. semester.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Øvinger.

**SIG0555      HMS I TUNGINDUSTRIEN**  
**HMS i tungindustrien**  
**Working Environment and Safety in Heavy Industry**

Faglærer: Professor II Tom Myran

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F fr 10-12      OPAUD                      Ø on 12-15      OPAUD

1 time etter avtale

Eksamen: 13.mai                      Hjelpemidler: D                      Øvinger: O                      Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en bred innføring og kunnskap om arbeidet med Helse-Miljø-Sikkerhet (HMS) fortrinnsvis relatert til berg- og anleggsindustri, samt petroleumsvirksomhet.

**Forutsetning:** Emne SIG4005 Utvinningsteknikk (se studieplan for 2000/01).

**Innhold:** Faktorer som påvirker indre og ytre miljø. Yrkeshygiene, vernetekniske og sikkerhetsmessige aspekter. Yrkessykdommer, ulykker, eksplosjons- og brannvern. Arbeidsplassundersøkelser og yrkeshygiene/vernetekniske vurderinger. Emnet behandler også de nasjonale Internkontrollforskriftene, den internasjonale ISO 14000 miljøstandard, samt det frivillige EMAS-systemet innen EU (Eco-Management and Audit Scheme), og viser hvordan disse brukes som styringsverktøy i HMS-arbeidet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og semesteroppgave. 2-dagers ekskursjon inngår som en del av emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0560 RÅSTOFFOPPREDNING GK**  
**Oppredning av primære og sekundære råmaterialer, grunnkurs**  
**Processing of Primary and Secondary Raw Materials, Basic Course**

Faglærer: Professor Knut Lyng Sandvik

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ti 14-16 OPAUD

F fr 12-14 OPAUD

4 timer etter avtale

Eksamen: 28.mai

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene en bakgrunn for å arbeide med fremstilling av uorganiske råstoffer for metallurgisk og kjemisk industri samt bygningsbransjen. Dette skjer tradisjonelt fra primære kilder (malmer og mineraler) men i tiltagende grad fra sekundære kilder (avfall og skrap).

**Forutsetning:** Alminnelig god kunnskap i kjemi, mekanikk og fysikk. En bør også være motivert til å lære navnene på de vanligste mineralene hvis de ikke er kjent fra før.

**Innhold:** Emnet er delt opp i tre deler: (1) Partikkelteknologi, som gir kunnskap om struktur og kornstørrelse, reduksjon av kornstørrelse, prøvetaking av gods i partikulær form (kvalitetskontroll), transport, lagring og partiklenes oppførsel i fluider. (2) Separasjonsprosesser, som gir kunnskap om skille etter kornstørrelse, etter egenvekt, etter magnetiske og elektriske egenskaper og etter overflatakjemiske egenskaper. (3) Oppredning i praksis. Målet er å gi en evne til å kombinere enhetsoperasjonene som er gjennomgått til prosesser for å fremstille foredlede råvarer som fyller oppsatte kvalitetskriterier til mottagende industri. Som eksempler vises blant annet hvordan oppredningsteknologi brukes til fremstilling av magnetittkonsentrat, til fremstilling av stål og aluminiumråstoff fra bilvrak og til resirkulering av boreslam i oljeindustrien.

**Undervisningsform:** Forelesninger, stor vekt blir lagt på øvinger i laboratoriet med tilhørende simulering. To obligatoriske ekskursjoner, en med varighet to dager samt en kortere i Trondheims omegn.

**Kursmaterieill:** Sandvik m.fl: Oppredning av primære og sekundære råstoffer, Tapir.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0565 GJENVINNINGSTEKNIKK**  
**Gjenvinningsteknikk**  
**Processing of Secondary Raw Materials**

Faglærer: Førsteamanuensis Maria Thornhill, Professor Knut Lyng Sandvik

Koordinator: Førsteamanuensis Maria Thornhill

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F fr 8-12 OPAUD

Ø ma 18-19

3 timer etter avtale

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi studentene en oversikt over metoder for oppredning av sekundære råmaterialer (skrap og avfall) og kunnskap hvordan materialsøfyene lukkes. Tungmetallforurensning, hvordan den unngås og bekjempelse skal gjennomgås.

**Forutsetning:** Emne SIG0560 Råstoffoppredning GK eller tilsvarende.

**Innhold:** Oppredningsteknikk anvendt mot skrap og avfall. Økonomi og volumer av resirkulering gjennomgås for utvalgte materialer. Tungmetallforurensning, oksidasjon og utslutning av sulfidmineraler. Rensing og rehabilitering av forurensede områder. Deler av oppredningsteknikken: instrumentering, regulering, hydrometallurgi.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger i laboratorier, 2 obligatoriske feltøvinger i Trondheimsområdet. Øvingene vil berøre sentrale deler av fagfeltet og telle med 25% i bedømmingen av eksamen.

**Kursmaterieill:** Sandvik m.fl: Oppredning av primære og sekundære råstoffer, Tapir, 1999. Utleverte kompendier.

**Eksamensform:** Muntlig eksamen + øvinger.

**SIG0570 SPREDN AV FORURENSN**  
**Spredning av forurensning**  
**Spreading of Pollution**

Faglærer: Professor Knut Lyng Sandvik, Professor Sveinung Løset

Koordinator: Professor Knut Lyng Sandvik

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 14-15 OPAUD Ø ma 16-18 OPAUD  
 F on 14-16 OPAUD

Eksamen: 13.desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i mekanismer for spredning og transport av forurensning i ulike resipienter (vann, jord og luft).

**Forutsetning:** Elementær kunnskap i hydrodynamikk og hydrogeologi.

**Innhold:** Transport i havet: Tidevannsstrøm, vinddrevet strøm, kyststrøm. Oversikt over prinsipper for beregning av strøm i havområder og kystnære farvann. Transport i atmosfæren: Geostrofisk vind, vertikalt vindprofil, topografisk styring. Blandingsprosesser: Skjærspredning, turbulent diffusjon, tetthetsdrevet blanding (plumer). Statistisk metode og modellering. Forvitningsprosesser (olje): Fordampning, emulsjonsdannelse, dispergering, løselighet i vann, biologisk og foto-kjemisk nedbrytning. Svevestøv: Spredning og oppholdtider.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og laboratoriedemonstrasjoner.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0575 MINERALRÅSTOFFER**  
**Mineralråstoffer**  
**Mineral Raw Materials**

Faglærer: Professor Terje Malvik

Uketimer: Høst: 3F+5Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 GEØ2 Ø to 10-12 GEØ2  
 F fr 8-9 GEAUD

3 timer etter avtale

Eksamen: 12.desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grundige kunnskaper i forskjellige materialeegenskaper som har betydning for en økonomisk utnyttelse av faste mineralske råstoffer og i noen viktige metoder til å undersøke mineralråstoffer.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskap i kjemi, samt i mineralogi/ressursgeologi tilsvarende minst emnet SIG0505/SIG0506 Georessurser.

**Innhold:** Forelesningene dekker mineralogiske/mineralkjemiske og teksturelle forhold som har betydning for økonomisk utnyttelse av faste mineralske råstoffer, og andre viktige faktorer som gehalt, bi-produkt, skadelige elementer, verdifulle elementer osv. Gjennomgang av nasjonal mineralproduksjon, bruk av mineraler og viktige markedsaspekter for mineralske råstoffer. Det legges stor vekt på gjennomgåelse og praktiske øvinger i metoder til å undersøke mineralske råstoffer og produkt med hensyn på å bestemme tekniske aspekter for en mulig utnyttelse og vurdering av produktkvalitet/produktpotensiale. Basisteknologi for foredling av mineraler gjennomgås.

Øvingstimen vil i tillegg til metodetrening benyttes til å gjennomgå eksempler på viktige mineralske råstoffer og produkt. Studentene skal undersøke mineralske råstoffer med utarbeidelse av lab. rapporter. Forskjellige teknikker omfatter forskjellige former for optisk mikroskopi som for eksempel flouorescencemikroskopi, bildeanalyse, røntgenteknikker inkl. XRD, SEM/mikrosonde, o.a.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger, litteraturstudier, feltundervisning/ekskursjon. Prosjekt/øvinger teller 40% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieell:** Utlevert materiale, utvalgte temaer fra lærebøker, artikler.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

**SIG0580 GRUVEDRIFT**  
**Gruvedrift**  
**Mining Engineering**

Faglærer: Professor Kai Nielsen

Uketimer: Høst: 2F+10S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 10.desember Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over industriell utvinning av faste mineralske råstoffer knyttet til en forsvarlig samfunnsmessig og bedriftsøkonomisk forvaltning av ikke-fornybare naturressurser.

**Forutsetning:** Emne SIG4005 Utvinningsteknikk (se studieplan for 2000/01).

**Innhold:** Hovedvekten vil bli lagt på metoder og utstyr for utvinning av alle typer faste mineralske råstoffer, samt arbeider forbundet med oppstart og avslutning av produksjonen. Emnet behandler også bedriftsøkonomi, HMS (helse-miljø-sikkerhet), kvalitetssikring og offentlig forvaltning.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og bedriftsbesøk (feltkurs) når slike kan arrangeres.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0585      PROD AV TILSLAGSMATR**  
**Produksjon av tilslagsmaterialer**  
**Aggregate Production**

Faglærer: Professor Kai Nielsen

Uketimer: Vår: 2F+10S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 29.mai                                      Hjelpemidler: D                                      Øvinger: F                                      Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en bred kjennskap til industriell fremstilling av tilslagsmaterialer til bygningsformål med hele verdiskapningskjeden: Ressurs-produksjon-anvendelse/marked.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i geologi samt i utvinningsteknikk eller anleggsteknikk.

**Innhold:** Hovedvekten vil bli lagt på tekniske og økonomiske forhold knyttet til knusing, sortering og materialhåndtering av steinmaterialer. Emnet behandler også tekniske krav til forskjellige tilslagsmaterialer og deres bruksområder, utvinning av råstoffene, planlegging for drift og avslutning med vekt på miljømessige forhold, samt kvalitetssikring.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og bedriftsbesøk (feltkurs) når slike kan arrangeres.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0590      MILJØ/GJENV FORDYPN**  
**Miljø- og gjenvinningsteknikk, fordypningsemne**  
**Environmental- and Recycling Techniques, Specialization**

Faglærer: Professor Kai Nielsen, Professor Knut L. Sandvik, Professor Terje Malvik, Professor Arne Myrvang, Professor Tom Myran

Koordinator: Professor Knut L. Sandvik

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember                                      Hjelpemidler: -                                      Øvinger: O                                      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene gjennom arbeid med et prosjekt og et fagstudium skal lære seg å arbeide systematisk innenfor og fordype seg i et aktuelt tema og formulere resultatene av studiet i en rapport.

**Forutsetning:** Emner fra Institutt for geologi og bergteknikk som tilbys innen studieretning Ressurs- og gjenvinningsteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet spenner over alle de områder innen miljøarbeid instituttet har kompetanse. Mulige områder for fordypning og prosjekt kan være:

Gjenvinning

Grunnvannsproblematikk

Spredning av forurensning

Bruk av løsmasser

Forurensede masser

Deponering

Arbeidsmiljø

Anvendelse av utvalgte geofysiske målemetoder i felt for undersøkelser av løsmasser eller berg, tykkelse av løsmasser, grunnvann, bergkvalitet, lokalisering av forurensning.

Det kan velges mellom følgende emnemoduler:

SIG05AI Hydrogeologi, videregående kurs - (1,25 Vt)

SIG05AJ Ingeniørgeologiske laboratoriemetoder - (1,25 Vt)

SIG05AL Modelling av oppredningsprosesser - (1,25 Vt)

SIG05AM Oppredning i laboratorieskala - (1,25 Vt)

SIG05AN Analysemetoder for miljø og feltgeologi - (1,25 Vt)

SIG05AP Mineraler og bergarter - (1,25 Vt)

SIG05AT GIS for mineralutvinning - (1,25 Vt)

SIG40BB Ingeniør- og miljøgeofysikk - (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt.

Fagstudiet består av to emnemoduler á 1,25 Vt.

Slutt karakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

**SIG0591      ING GEOLOGI FORDYPN**  
**Ingeniørgeologi, fordypningsemne**  
**Engineering Geology, Specialization**

Faglærer: Professor Bjørge Brattli, professor Einar Broch, Professor Arne Myrvang, Professor Bjørn Nilsen, Professor Kåre Rokoengen

Koordinator: Professor Bjørn Nilsen

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11. desember      Hjelpemidler: -      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor et aktuelt ingeniørgeologisk tema, skaffe seg detaljkunnskap innen temaet gjennom litteraturstudier, teoretiske analyser og praktisk arbeid, samt å formulere resultatet av arbeidet i en egnet rapport.

**Forutsetning:** Eksamen i emne SIG0537 Ingeniørgeologi - Berg, VK og/eller SIG0540 Ingeniørgeologi - Løsmasser, VK eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Mulige emneområder for fordypning kan være for eksempel:

Undersøkellesmetoder i berg og løsmasser

Lokal- og regional kvartærgeologisk utvikling

Skråningsstabilitet i berg og løsmasser

Planlegging av veg- og jernbanetunneler

Utnyttelse av undergrunnen i byområder

Stabilitetsvurderinger i forbindelse med gruvedrift

Stabilitetsforhold og sikringsmetoder i undergrunnsanlegg

Vannlekkasjer og tetningsmetoder i undergrunnsanlegg

Grunnvannsutttak i løsmasser og berg

Flom- og erosjonssikring

Avfallsdeponering i løsmasser og bergrom

Numerisk modellering

Egnethet av mineralske materialer som byggeråstoffer

Geofysiske måleteknikker og tolkning.

Følgende emnemoduler tilbys:

SIG05AF Brytningsmetoder for kull - (1,25 Vt)

SIG05AG Bergmekanikk knyttet til kullgruvedrift - (1,25 Vt)

SIG05AH Ingeniørgeologisk prosjektering - (1,25 Vt)

SIG05AI Hydrogeologi, videregående kurs - (1,25 Vt)

SIG05AJ Ingeniørgeologiske laboriemetoder - (1,25 Vt)

SIG05AK Internasjonale bergteknikkprosjekter - (1,25 Vt)

SIG05AP Mineraler og bergarter - (1,25 Vt)

SIG05AT GIS for mineralutvinning - (1,25 Vt)

SIG40BB Ingeniør- og miljøgeofysikk (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt.

Fagstudiet består av to emnemoduler á 1,25 Vt.

Slutt karakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

**SIG0592      MINERALPROD FORDYPN**  
**Mineralproduksjon, fordypningsemne**  
**Mineral Production, Specialization**

Faglærer: Professor Kai Nielsen, Professor Knut L. Sandvik, Professor Terje Malvik, Professor Arne Myrvang, Professor Tom Myran

Koordinator: Professor Kai Nielsen

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11. desember      Hjelpemidler: -      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene gjennom arbeid med et prosjekt og et fagstudium skal lære seg å arbeide systematisk innenfor og fordype seg i et aktuelt tema og formulere resultatene av studiet i en rapport.

**Forutsetning:** Gruvedrift GK, Råstoffoppredning GK.

**Innhold:** Emnet kan behandle ulike tema innenfor hele prosessen fra utvinning av råstoff fra grunnen, via foredling, og frem til et salgbart produkt. Mulige emneområder for fordypning og prosjekt kan være:

Forekomstbeskrivelse med hovedvekt på teknisk/økonomiske forhold

Gruveplanlegging: Teknisk/økonomiske forhold, stabilitet, sikkerhet-helse-miljø

Gruvedrift i dagbrudd og under jord, produksjonstekniske aspekter

Prosessutvikling

Foredling av mineralske råstoffer - produktutvikling

Miljømessige aspekter knyttet til mineralproduksjon

Metodestudier i relasjon til utvinning/foredling av mineraler.

Det kan velges blant følgende emnemoduler:

SIG05AA Industrimineraler - (1,25 Vt)

SIG05AC Gruvedrift 2 - (1,25 Vt)

SIG05AF Brytningsmetoder for kull - (1,25 Vt)

SIG05AG Bergmekanikk knyttet til kullgruvedrift - (1,25 Vt)

SIG05AI Hydrogeologi, videregående kurs - (1,25 Vt)

SIG05AJ Ingeniørgeologiske laboratoriemetoder - (1,25 Vt)

SIG05AK Internasjonale bergteknikkprosjekt - (1,25 Vt)

SIG05AL Modellering av oppredningsprosesser - (1,25 Vt)

SIG05AM Oppredning i laboratorieskala - (1,25 Vt)

SIG05AN Analysemetoder for miljø- og feltgeologi - (1,25 Vt)

SIG05AP Mineraler og bergarter - (1,25 Vt)

SIG05AT GIS for mineralutvinning - (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt.

Fagstudiet består av to emnemoduler á 1,25 Vt.

Sluttarakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

**SIG0593      RESSURSGEOL FORDYPN**  
**Ressursgeologi, fordypningsemne**  
**Resource Geology, Specialization**

Faglærer: Faglærer ved instituttet

Koordinator: Professor Richard Sinding-Larsen

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11. desember      Hjelpemidler: -      Øvinger: 0      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene gjennom arbeid med et prosjekt og et fagstudium skal lære seg å arbeide systematisk innenfor og fordype seg i temaet georessurser og formulere resultatene av studiet i en rapport.

**Forutsetning:** SIG0530 Ressursgeologiske prinsipper og SIG0532 Ressursevaluering.

**Innhold:** Våre industrielle produkter er på en eller annen måte knyttet opp mot råstoffer gjennom en eller annen georessurs. Emneområdet Georessurser dekker de geologiske forutsetninger for tilstedeværelse samt hvor muligheter for å påvise og utvinne georessurser som del av den industrielle utvikling. Mulige emneområder for fordypning kan være:

Industrimineralressurser

Metalliske ressurser

Vannressurser

Metallogenetiske forhold

Hydrotermal omvandling

Ressurskartlegging

Ressursletning og påvisning

Regional ressursprognoser

Ressursregnskap og ressursforvaltning

Anvendelse av utvalgte geofysiske måleteknikker i felt for undersøkelse av sulfid- og magnetittmalmer. Tolkning av geofysiske data for malmundersøkelse.

Aktuelle tema for prosjekt kan være: Vurdering av industrimineralpotensialet i Nord-Trøndelag. Det kan velges blant følgende emnemoduler:

SIG05AA Industrimineraler - (1,25 Vt)

SIG05AG Bergmekanikk knyttet til kulldrift - (1,25Vt)

SIG05AI Hydrogeologi, videregående kurs - (1,25 Vt)

SIG05AN Analysemetoder for miljø- og feltgeologi - (1,25 Vt)  
 SIG05AO Mineralogiske og geokjemiske metoder - (1,25 Vt)  
 SIG05AQ Fjernanalyse - (1,25 Vt)  
 SIG05AS Strukturell modellering - (1,25 Vt)  
 SIG40AM Seismisk avbildning av sedimentære lagpakker, feltkurs - (1,25 Vt)  
 SIG40AN Geofaglig feltkurs på Svalbard - (1,25 Vt)  
 SIG40BA Malmgeofysikk - (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt; et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt. Fagstudiet består av to emnemoduler á 1,25 Vt.

Aktuelle emnemoduler og tema for prosjekt velges ut i samarbeid mellom student og faglærer.

Sluttkarakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

**SIG0594      PETR RESSURS FORDYPN**  
**Petroleumsressurser, fordypningsemne**  
**Petroleum Resources, Specialization**

Faglærer: Professor Richard Sinding-Larsen

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember      Hjelpemidler: -      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene gjennom arbeid med et prosjekt og et fagstudium skal lære seg å arbeide systematisk innenfor og fordype seg i temaet petroleumsressurser og formulere resultatene av studiet i et rapport.

**Forutsetning:** SIG0530 Ressursgeologiske prinsipper og SIG0532 Ressursevaluering.

**Innhold:** Petroleumsressurser omhandler den systematiske påvisning av tilstedeværelse av petroleumsressurser enten via kvalitative eller kvantitative metoder.

Mulige emneområder for fordypning kan være:

Bassenganalyse

Petroleumssystembeskrivelse

Letemodellanalyse

Prospektevaluering

Regional petroleumsgeologi

Vurdering av usikkerhet på alle trinn i oppstrømsprosessen

Evaluering av livssyklus økonomi til letemodeller, prospekter og petroleumfelt.

Aktuelle tema for prosjekt kan være: Vurdering av usikkerheten i de norske ressursprognoser.

Det kan velges blant følgende emnemoduler:

SIG05AD Sekvensstratigrafi - (1,25 Vt)

SIG05AO Mineralogiske og geokjemiske metoder - (1,25 Vt)

SIG05AQ Fjernanalyse - (1,25 Vt)

SIG05AR Hydrokarbonressurser - (1,25 Vt)

SIG05AS Strukturell modellering - (1,25 Vt)

SIG40AM Seismisk avbildning av sedimentære lagpakker, feltkurs - (1,25 Vt)

SIG40AN Geofaglig feltkurs på Svalbard - (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt; et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt.

Fagstudiet består av to emnemoduler á 1,25 Vt.

Aktuelle emnemoduler og tema for prosjekt velges ut i samarbeid mellom student og faglærer.

Sluttkarakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

**SIG0595      OLJELETING FORDYPN**  
**Oljeleting, fordypningsemne**  
**Petroleum Prospecting, Specialization**

Faglærer: Lærere i geologi og anvendt geofysikk

Koordinator: Professor Stephen Lippard

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember      Hjelpemidler: -      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene gjennom arbeid med et prosjekt og et fagstudium skal lære seg å arbeide systematisk innenfor, og fordype seg i et aktuelt tema innenfor emneområdet og formulere resultatene av studiet i en rapport.

**Forutsetning:** Emnekombinasjon Petroleumsleting eller annen emnekombinasjon innenfor Georessurser/Petroleumgeofag.

**Innhold:** Oljeleting omfatter anvendelser av alle geofysiske og geologiske metoder av betydning for leting etter petroleum.

Aktuelle tema for prosjektet kan være innenfor:

Strukturgeologisk tolkning av seismiske og andre geofysiske data

Sedimentologiske studier

Modningsstudier

Migrasjonsstudier

Bassenganalyse

Eksempler på aktuelle emnemoduler:

SIG05AD Sekvensstratigrafi - (1,25 Vt)

SIG05AE Kjernebeskrivelse - (1,25 Vt)

SIG05AS Strukturell modellering - (1,25 Vt)

SIG40AC 4C - Seismikk - (1,25 Vt)

SIG40AE Seismisk innsamling - (1,25 Vt)

SIG40AJ Dybdekonvertering - (1,25 Vt)

SIG40AK Gravimetri magnetometri - (1,25 Vt)

SIG40AL Bassengdannelse - (1,25 Vt)

SIG40AM Seismisk avbildning av sedimentære lagpakker, feltkurs - (1,25 Vt)

SIG40AN Geofaglig feltkurs på Svalbard - (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt; et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt.

Fagstudiet består av to emnemoduler á 1,25 Vt.

Aktuelle emnemoduler og tema for prosjekt velges ut i samarbeid mellom student og faglærer.

Slutt karakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

**SIG0596 RESERVOAR FORDYPN**  
**Reservoargeologi, fordypningsemne**  
**Reservoir Geology, Specialization**

Faglærer: Lærere i geologi og anvendt geofysikk

Koordinator: Professor NN

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11. desember      Hjelpemidler: -      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene gjennom arbeid med et prosjekt og et fagstudium skal lære seg å arbeide systematisk innenfor, og fordype seg i et aktuelt tema innenfor emneområdet og formulere resultatene av studiet i en rapport.

**Forutsetning:** Emnekombinasjon Reservoargeologi eller annen emnekombinasjon innenfor Georessurser/Petroleumsgeofag.

**Innhold:** Reservoargeologi omfatter anvendelser av alle geofysiske og geologiske metoder av betydning for kartlegging og beskrivelse av et petroleumsreservoar.

Aktuelle tema for prosjektet kan være:

Evaluering og kartlegging av arkitektur

Permeabilitetsbarrierer og andre faktorer av betydning for reservoarmodellering

Petrofysiske studier eller diagenesestudier

Bassenganalyse

Eksempler på relevante emnemoduler:

SIG05AD Sekvensstratigrafi - (1,25 Vt)

SIG05AE Kjernebeskrivelse - (1,25 Vt)

SIG40AA Reservoarseismikk - (2,5 Vt)

SIG40AB 4D - seismikk - (1,25 Vt)

SIG40AM Seismisk avbildning av sedimentære lagpakker, feltkurs - (1,25 Vt)

SIG40AN Geofaglig feltkurs på Svalbard - (1,25 Vt)

SIG40BC Petrofysikk, utvalgt teori - (1,25 Vt)

SIG40BD Metoder for analyse av brønndata - (1,25 Vt)

SIG40BI Oppsprukne reservoarer - (1,25 Vt)

SIG40BJ Anvendt reservoarsimulering - (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt; et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt.

Fagstudiet består av to emnemoduler á 1,25 Vt eller en emnemodul á 2,5 Vt.

Aktuelle emnemoduler og tema for prosjekt velges ut i samarbeid mellom student og faglærer.

Slutt karakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

## Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk

### SIG4002 FYSIKK OG GEOFYSIKK

#### Fysikk og geofysikk

#### Physics and Geophysics

Faglærer: Professor Ole Bernt Lile, Førsteamanuensis Bård Tøtdal

Koordinator: Professor Ole Bernt Lile

Uketimer: Vår: 5F+2Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-11 H1 Ø fr 12-14 GEAUD

F ti 8-10 GEAUD

Eksamen: 6. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Emnet skal gi en grunnleggende innføring i geofysiske metoder.

**Forutsetning:** Emne SIF4003 Fysikk.

**Innhold:** Elektromagnetisme, MR, radioaktivitet. Refleksjons- og refraksjonsseismikk. Gravimetri og magnetometri. Elektriske og elektromagnetiske metoder. Radiometri.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** Fishbane, Gasiorowicz, Thornton: Physics for scientists and engineers. Parasnis: Principles of applied geophysics. Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIG4011 PORØSE MEDIA/FLUIDM

#### Strømning i porøse media/Fluidmekanikk

#### Flow in Porous Media/Fluid Mechanics

Faglærer: Professor Ole Torsæter, Professor Tor Ytrehus

Koordinator: Professor Ole Torsæter

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F on 10-12 GEAUD Ø fr 10-12 GEAUD

F to 12-14 GEAUD

Eksamen: 27.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Emnet skal gi studentene en innføring i fluidmekanikk og transport i porøse media.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Innhold: Fluiders egenskaper. Statikk: Trykk, roterende kar, trykkrefter på flater. Strømlinjer, materiell-derivert, divergens. Bernoulli's likning. Euler's bevegelseslikning. Kontrollvolumanalyse: Kontinuitet, kraftlov. Viskositet: Deformasjon, spenninger, Navier-Stokes likning, energilikning, rørstrømning. To-dimensjonal potensialstrømning. Egenskapene til porøse media. Porøsitet. Permeabilitet. Darcy's lov. Klinkenbergkorreksjonen. Høyhastighetsstrømning. Flerfase strømning. Kapillærtrykk. Relativ permeabilitet. Anvendelser innen geofag og petroleumsteknologi.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** G. L. Chierici: Principles of Petroleum Reservoir Engineering, Vol. I, Springer, 1994. Bruce R.

Munson, Donald F. Young og Theodore H. Okiishi: Fundamentals of fluid mechanics, John Wiley & Sons.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIG4015 RESERVOAREGENSKAPER

#### Bestemmelse av reservoaregenskaper ved laboratoriemålinger og brønntesting

#### Reservoir Property Determination by Core Analysis and Well Testing

Faglærer: Professor Ole Torsæter, Professor Tom Aa. Jelmert

Koordinator: Professor Ole Torsæter

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 13-15 P2

F to 8-10 P1

Ø fr 14-15 P1

1 time etter avtale

Eksamen: 7.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi grundig kjennskap til bestemmelse av reservoaregenskaper ved kjerneanalyse og brønntester. Det blir lagt vekt på praktiske problemstillinger. Anvendelse av teoriene ved reservoartekniske beregninger.

**Forutsetning:** Emne SIG4035 Reservoarfluider og strømning eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Kjerneanalyse. Permeabilitet og porøsitet. Kapillærtrykk. Laboratoriemålinger. Oppskalering av kjernemålinger til reservoarforhold ved bruk av gjennomsnittsverdier, Leveretts J-kurve og korrelasjoner. Relativ permeabilitet. To-fase strømning. Brønntester: Trykkfall og trykkoppbyggingstester for olje- og gassbrønner. To-rate tester. Bestemmelse av gjennomsnittlig reservoartrykk. Interferenstester. Typekurver. Trykkderivert.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Øvingene teller 20 % i slutt karakteren.

**Kursmaterieill:** G. L. Chierici: Principles of Petroleum Reservoir Engineering, Vol. I, Springer, 1994. T.A. Jelmert: Introduction to well testing, kompendium utgitt ved instituttet. Laboratoriemanualer.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4017 ING-MILJØ GEOFYSIKK**  
**Ingeniør- og miljøgeofysikk**  
**Engineering and Environmental Geophysics**

Faglærer: Professor Ole Bernt Lile

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F on 8-10 P1

Ø ti 15-17 P1

Eksamen: 21. desember

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Forståelse av hvordan forskjellige geofysiske metoder kan bidra til å kartlegge undergrunnen for ingeniørgeologiske, hydrogeologiske, geotekniske og miljøtekniske formål, dvs. kartlegging av løsmasser, fjellkvalitet, grunnvann, forurensning m.m.

**Forutsetning:** Emne SIG4002 Fysikk og geofysikk eller tilsvarende.

**Innhold:** Elektriske metoder. Resistivitet (RP). Profilerings. Vertikal elektrisk sondering (VES). Elektromagnetiske metode (VLF). Georadar (GPR). Refraksjonsseismikk. Refleksjonsseismikk. Nukleær/Proton magnetisk resonans (NMR, PMR). Loggemetoder.

**Undervisningsform:** Prosjektarbeid i grupper. Tolkning. Målinger og demonstrasjoner i felt. Forelesninger.

Øvingene teller 60% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Telford, Geldart, Sheriff: Applied Geophysics, Cambridge. Kursnotater. NGU-rapporter.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

**SIG4020 SEISMISKE BØLGER**  
**Seismisk bølgeforplantning**  
**Seismic Wave Propagation**

Faglærer: Førsteamanuensis Egil Tjøland

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-12 P1

F to 12-14 P1

Ø fr 14-15 P2

1 time etter avtale

Eksamen: 17. desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over og teoretisk forståelse av hvordan seismiske bølger forplanter seg i jorden, spesielt med henblikk på anvendelser av refleksjons-seismikk i eksplorasjon (anvendt seismikk).

**Forutsetning:** Emne SIG4002 Fysikk og geofysikk.

**Innhold:** Bølgeligningen og bølgeforplantning. En-dimensjonal bølgeforplantning. Elastisitetsteori. P og S-bølger. Akustisk impedans. Refleksjon og transmisjon av plane bølger. Absorpsjon. Diffraksjon. Geometrisk spredning. Ray-tracing. Endelig differanse modellering. Bølgebanens geometri. Gangtidsapprosimasjoner og gangtidskorreksjoner. Multide refleksjoner. Seismisk støy. Tolkning av hastighetsanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, feltkurs og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Sheriff & Geldart: Exploration Seismology, Cambridge.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG4024 SEISMISK TOLKNING**  
**Seismisk tolkning**  
**Seismic Interpretation**

Faglærer: Førsteamanuensis Egil Tjøland, Professor II Ståle Johansen  
 Koordinator: Førsteamanuensis Egil Tjøland  
 Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt  
 Tid:

F ti 8-10 P2 Ø ma 11-14 P2

Eksamen: 21.mai Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi innføring i avansert tolkning og modellering av refleksjonsseismiske data ved bruk av datatekniske hjelpemidler.

**Forutsetning:** Emne SIG4020 Seismisk bølgeforplantning.

**Innhold:** Tolkning av todimensjonale og tredimensjonale seismiske data på grafisk arbeidsstasjon. Fremstilling av seismiske tidskonturkart. Dybdekonvertering av seismiske tidskart (både fra stakkseksjoner og tidsmigrerte seksjoner). Inversjon av seismiske data etter stakk. Tredimensjonal seismisk modellering vha. stråleteori. Bruk av seismisk modellering til å planlegge seismisk datainnsamling.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger på arbeidsstasjon. Øvingene teller 60% ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieell:** Kompendier.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

**SIG4030 PROSESSERING AV PETR**  
**Prosessering av petroleum**  
**Processing of Petroleum**

Faglærer: Professor Jon Steinar Gudmundsson  
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt  
 Tid:

F on 8-10 P1 Ø to 10-11 P2  
 F fr 12-14 P2

Eksamen: 28.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet omhandler teknologi og ingeniøraspekter av offshore behandling og prosessering av olje og gass.

**Forutsetning:** Emnene SIO1025 Termodynamikk 1 og strømning og SIG4035 Reservoarfluider eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Proses-systemer for olje og gass, rørstrøm, pumper og pumping, gasskompresjon, varmeovergang og varmevekslere, separasjonsberegninger, separatorer for gass/olje og olje/vann, gasshydrater, gasstørking, strømningsmåling, måling av andre sentrale prosess- og produktparametre, sikkerhet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og ukentlige øvinger. Øvingene teller 25 % ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet. Obligatorisk feltkurs.

**Kursmaterieell:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4032 NATURGASS**  
**Naturgass**  
**Natural Gas**

Faglærer: Professor Jon Steinar Gudmundsson  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt  
 Tid:

F ti 8-10 P2 Ø ma 17-19 P1  
 F fr 10-11 P1

Eksamen: 21.desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en generell og bred innføring i naturgasssteknikk samt en oversikt over gassindustrien i Europa.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Oljenasjonen Norge vil etterhvert bli en gassnasjon, og vi nærmer oss med raske skritt metanaldere. Produksjon og transport av naturgass til Europa krever integrering av flere fagfelt, og behovet for sivilingeniørens helhetstenkning vises tydelig i naturgassindustrien. Følgende tema tas opp: Gassmarked og -ressurser, strømning

i porøse media og gassegenskaper, gassreservoar og -brønner, gasstransport, -måling og -lagring, feltutbygging, økonomi, industriell anvendelse og miljøhensyn.

**Undervisningsform:** Forelesninger, feltkurs og gjesteforelesninger. Øvinger som teller 25% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Utvalgte artikler etter anvisning fra faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4035 RESERVOARFLUIDER**  
**Reservoarfluider og strømning**  
**Reservoir Fluids and Flow**

Faglærer: Professor Curtis H. Whitson

Uketimer: Høst: 4F+6Ø+2S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	15-17	P1	Ø	fr	12-14	P1
F	fr	11-12	P1				

5 timer etter avtale

Eksamen: 7.desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende innføring i to sentrale temaer innen reservoarteknikk; reservoarfluiders fysiske oppførsel og strømning i brønner.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fluid-delen av emnet behandler reservoarfluidenes egenskaper, hydrokarbonfaseoppførsel, PVT-laboratorieanalyse og bruk av PVT data i reservoarberegninger. Strømning-i-brønner delen av emnet behandler enkel-brønns oppførsel for stabil ("steady state") tilstander for gass og olje brønner, radiell, geometrier, samt gjennomgang av gass reservoar materialbalansen.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og prosjektarbeid. Øvingene teller 50% av endelig karakter. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Deler av Phase Behaviour SPE monograph (Whitson og Brule). Utdelte notater og artikler.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4038 RESERVOARUTVINNING**  
**Reservoarutvinningsteknikk**  
**Reservoir Recovery Techniques**

Faglærer: Professor Jon Kleppe

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	on	10-12	P1	Ø	to	16-17	P1
F	fr	8-10	P1				

3 timer etter avtale

Eksamen: 10.desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi inngående kjennskap til fysiske forhold, prinsipper og metoder som vedrører utvinning av olje og gass fra reservoarer.

**Forutsetning:** Det forutsettes eksamen i emne SIG4010 Porøse media/Fluidmekanikk (se studieplan for 2000/01) og SIG 4015 Reservoaregenskaper eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet omfatter naturlige og tilførte energikilder, og analyse av deres innvirkning på utvinningsgraden av olje og gass fra forskjellige typer reservoarer. Temaoversikt: Olje-, gass- og gasskondensatsystemer; mikroskopisk og makroskopisk fortrenningseffektivitet; naturlige drivmekanismer; injeksjon av vann og gass; materialbalanseberegninger; strømningsligninger; brønne mønstre.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. Øvingene teller 40% ved fastsettelse av slutt karakteren i emnet. Undervisningen foregår på engelsk.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4040 ANVENDT DATATEKNIKK**  
**Anvendt datateknikk i petroleumsfag**  
**Applied Computer Methods in Petroleum Science**

Faglærer: Professor Jon Kleppe  
 Uketimer: Høst: 2F+5Ø+5S = 2,5Vt  
 Tid:

F ma 8-10 P1 Ø on 13-16 P1

2 timer etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal utvikle ferdigheter i bruk av numeriske teknikker og datamaskin for løsning av tekniske problemer i petroleumsfagene.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet omfatter metoder for kurvetilpasning, numerisk derivasjon, integrasjon, interpolasjon, ligningsløsning, løsning av ligningssystemer, statistiske metoder, numerisk løsning av differensialligninger m.m. anvendt på typiske problemstillinger som dekkes av petroleumsfagene. Det legges stor vekt på individuelle programmeringsøvinger (Fortran 77 og 90) og kjøring av programpakker på instituttets datamaskiner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og omfattende programmeringsøvinger (Fortran).

**Kursmaterieill:** W.H. Preuss & S.A. Teukolsky: Numerical Recipes (Fortran Version), Cambridge University Press, Cambridge, 1992. Fortranbok vil bli annonsert ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

**SIG4042 RESERVOARSIMULERING**  
**Reservoarsimulering**  
**Reservoir Simulation**

Faglærer: Professor Jon Kleppe  
 Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt  
 Tid:

F ti 10-12 P1 Ø fr 10-11 P1  
 F to 10-12 P1

3 timer etter avtale

Eksamen: 8.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi grunnlaget for matematisk simulering av strømming i petroleumreservoarer.

**Forutsetning:** Det forutsettes eksamen i emnene SIG4010 Porøse media/Fluidmekanikk (se studieplan for 2000/01), SIG4038 Reservoarutvinningsteknikk og SIG4015 Reservoaregenskaper eller tilsvarende.

**Innhold:** Emnet utvikler partielle differensialligninger for enfase og flerfase strømming i porøse materialer, og numeriske løsningsmetoder av disse ved hjelp av differansemetoder. Temaoversikt: Oppsummering av viktige bergarts- og fluidegenskaper. Utleddning av partielle differensialligninger. Numerisk løsning ved bruk av differansemetoder. Metoder for løsning av ikkelineære og lineære ligningssystemer. Modelltyper.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske programmeringsøvinger. Øvingene teller 40% ved fastsettelse av slutt karakteren i emnet. Undervisningen foregår på engelsk.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4045 GEOFYS SIGNALANALYSE**  
**Geofysisk signalanalyse**  
**Geophysical Signal Analysis**

Faglærer: Professor Bjørn Ursin  
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt  
 Tid:

F on 8-12 P2 Ø to 8-9 P2

1 time etter avtale

Eksamen: 10.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i metoder for prosessering av geofysiske data.

**Forutsetning:** Emne SIG4002 Fysikk og geofysikk.

**Innhold:** Fourierrekker og Fouriertransformasjon. Lineære filtre. Diskret tid signaler. Den diskrete Fouriertransformasjonen. Ikke-rekursive og rekursive digitale filtre. Z-transformasjonen. Autokorrelasjonsfunksjonen.

Stabilitet av inversfiltre. Fjerning av overflaterrefleksjon og havbunnsmultipler. Minste kvadrats filtermetoder. Pulsformingsfiltre. Prediktiv dekonvolusjon. Fouriertransformasjon i tid og rom. Todimensjonale filtre.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### **SIG4047 RESERVOARSEISMIKK**

**Reservoarseismikk**

**Reservoir Seismics**

Faglærer: Professor Bjørn Ursin

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F fr 8-12 P2

Ø ti 12-13 P2

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en forståelse av seismiske metoder anvendt i reservoargeologi og reservoarteknikk.

**Forutsetning:** Emne SIG4020 Seismisk bølgeforplantning.

**Innhold:** Sammenheng mellom reservoarparametre og seismiske parametre. Seismiske amplitudevariasjoner som funksjon av kilde-mottager avstand (AVO). Inversjon av null-offsetseismiske data. Sammenheng mellom brønnobservasjoner og seismikk. Reservoarovervåking ved gjentatte seismiske målinger. Havbunnsseismikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium og tidsskriftartikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### **SIG4050 FORMASJONSEVAL GK**

**Formasjonsevaluering, grunnkurs**

**Formation Evaluation, Fundamentals**

Faglærer: Amanuensis Helge Langeland, Professor Ole Bernt Lile

Koordinator: Amanuensis Helge Langeland

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 P1

Ø on 14-15 P1

F on 12-14 P1

1 time etter avtale

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Gje ei innføring i dei vanlegaste målingane som ein gjer i borehol og praktisk tolking av desse.

**Forutsetning:** Grunnleggande kunnskapar i fysikk, geologi og matematikk.

**Innhold:** Grunnleggande petrofysiske begrep og likningar. Dei viktigaste logge-metodane: Måling av resistivitet, naturleg gammastråling, nøytronporøsitet, tettleik, midlare atomnummer,  $P_e$ , akustiske parametarar, måling av formasjonstrykk. Målemiljø og geometriske forhold i eit borehol - korrigerer av dataene for slike faktorar. Nukleær magnetisk resonans, NMR. Produksjonslogging. Dielektriske eigenskapar. Samanheng mellom dei målte parametranne og bergartanes porøsitet, permeabilitet, væske/gass-metning, litologi og leirinnhald. Bruk av kjernedata. I øvingsopplegget blir det lagt stor vekt på arbeid med loggdata og praktisk tolkingsteknikk. Introduksjon til programvare for tolking av brønnndata.

**Undervisningsform:** Forelesningar og gruppe-arbeid. PBL kan bli brukt. Obligatoriske øvingar. Utvalde øvingar tel 25% i emnets karakter.

**Kursmaterieill:** Kompendium, forelesningsnotatar, Schlumberger Charts. Artiklar. Loggdata frå Nordsjøen.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvingar.

#### **SIG4052 FORMASJONSEVAL 1**

**Formasjonsevaluering 1 - Innsamling og tolking av brønnndata**

**Formation Evaluation 1 - Well Data Acquisition and Interpretation**

Faglærer: Amanuensis Helge Langeland, Professor Ole Bernt Lile

Koordinator: Seniorforskar Ton Loermans

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-12 P2  
F to 10-11 P2

Ø to 11-13 P2

1 time etter avtale

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Gje ei vidare fordjupning og forståelse av data frå borehol, målemetodar brukte i borehol, kva informasjonspotensiale desse har. Bruk av slike data i integrert evaluering av reservoareigenskapar.

**Forutsetning:** Emnet byggjer på emnet SIG4050 Formasjonsevaluering GK, MSG4150 Petrophysics Basic Course eller tilsvarende kunnskapar.

**Innhold:** Emnet fokuserer på utvalde emne og metodar for innsamling og tolking av brønndata. I emnet vil det bli prosjektøvingar knytte opp mot Gullfaksdatabasen. Studentane vil lære å bruke databaserte moderne tolkingsverktøy. Integrasjon med andre datatypar. Kunnskapane frå grunnkurset vil bli bygde ut, og nye metodar introduserte. Grunnleggande petrofysiske synspunkt og relasjonar. Radiometriske metodar i opne og fora borehol: Spektrometri - naturleg og indusert, nøytron levetids-målingar (vassmetning bak foringsrøret), mudlogging. Nukleær magnetisk resonans, NMR. Eigenskapar hos leire og skifer. Vassmetnings-modellar i skifrige formasjonar. Bruk av kjernedata.

**Undervisningsform:** Forelesning, obligatoriske øvingar. Bearbeiding av data vha. programvare for tolking av brønndata. Prosjektbaserte læringsmetodar (PBL) med gruppearbeid vil bli brukte ein del i undervisningsopplegget. Emnet blir undervist på engelsk dersom masterstudentar vel emnet. Utvalde øvingar vil telje 25%.

**Kursmateriell:** Artiklar, forelesningsnotat og anna relevant litteratur.

**Eksamensform:** Skriftleg + øvingar.

#### SIG4054 FORMASJONSEVAL 2

##### Formasjonsevaluering 2 - Formasjonsmekanikk og bergartsfysikk

##### Formation Evaluation 2 - Formation Mechanics and Rock Physics

Faglærer: Professor Rune M. Holt

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 15-17 P2  
F fr 11-12 P1

Ø fr 12-14 P1

1 time etter avtale

Eksamen: 14.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en dypere forståelse av bergmekaniske og bergartsfysiske sammenhenger med tanke på bedre tolkning av petrofysiske data samt bedre reservoarbeskrivelse.

**Forutsetning:** Bygger på basisemner i 1.-3. årskurs i sivilingeniørstudiet, spesielt emne SIO1021 Mekanikk for petroleumsteknologi.

**Innhold:** Emnet vil starte med en kort repetisjon av elastisitetsteori og innføring i poroelastisk teori. Akustisk bølgeforplantning i bergarter: Bølgelikning, P- og S-bølger. Prinsipper for måling av lydshastighet i laboratoriet. Enkle bergartsfysiske modeller, i hovedsak bygget på Biot-Gassmann's teori og kritisk porøsitetsbegrepet. Observerte og modellerte sammenhenger mellom hastigheter og porøsitet, litologi, fluidmetning, og mekaniske spenninger/poretrykk. Anisotropi. Akustiske logger: Full bølgeform analyse. Dipol/multipol kilder. Anvendelse av akustiske logger i formasjonsevaluering. Formasjonsmekanikk: Evaluering av bergmekaniske egenskaper fra laboratorie- og feltmålinger. Sammenheng mellom mekaniske egenskaper og sedimentære bergarters (leirskifer, sandstein, kalk) opprinnelse, struktur og mineralogi. Spenninger i jorda, tektonikk. Normale og abnormale poretrykk. Spenningsbestemmelse. Reservoargeomekanikk; Reservoar kompaksjon og overflate innsynking. Reservoarets spenningssti. Spennings effekter på porøsitet, korreksjon av kjernemålt porøsitet. Kompaksjon som drivmekanisme. Relasjoner mellom porøsitet og permeabilitet (Kozeny-Carman likningen), spenningsavhengig permeabilitet. Koplek geomekanisk reservoarsimulering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Studentene skal skrive og presentere en semesterrapport på basis av litteraturstudium og dataanalyse. Øvingene teller 25% ved fastsettelsen av karakteren. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmateriell:** Kompender.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4056 FORMASJONSEVAL 3****Formasjonsevaluering 3 - Utvalgte tema****Formation evaluation 3 - Selected Topics**

Faglærer: Seniorforsker Ton Loermans, Amanuensis Helge Langeland

Koordinator: Seniorforsker Ton Loermans

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-12 P2

Ø to 13-15 P2

F to 12-13 P2

1 time etter avtale

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Gje ei vidare fordjupning og forståelse av ein del utvalde emner: Data frå borehol, målemetodar brukte i borehol, kva informasjons-potensiale desse har.

**Forutsetning:** Emnet byggjer på emne SIG4052 Formasjonsevaluering 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet fokuserer på utvalde emne og metodar for innsamling og tolkning av brønndata. I kurset vil det bli prosjektøvingar knytte opp mot Gullfaksdatabasen. Studentane vil lære å bruke databaserte moderne tolkningsverktøy. Integrasjon med andre datatypar: Nukleær magnetisk resonans, NMR. Avbildning av boreholsveggen og dipmetermålingar. Formasjonsevaluering under boring, FEWD. Reservoar- og produksjonsmonitorering.

**Undervisningsform:** Forelesning, obligatoriske øvingar. Bearbeiding av data vjh. av programvare for tolkning av brønndata. Prosjektbaserte læringsmetodar (PBL) med gruppearbeid vil bli brukte ein del i undervisningsopplegget. Øvingar tel 25%. Emnet blir undervist på engelsk dersom masterstudentar vel emnet.

**Kursmateriell:** Artiklar, forelesningsnotat og anna relevant litteratur.

**Eksamensform:** Skriftleg + øvingar.

**SIG4060 SEISMISKE DATA****Seismisk datainnsamling og prosessering****Seismic Data Acquisition and Processing**

Faglærer: Professor Martin Landrø

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 13-14 P1

Ø ti 17-19 P1

F to 14-16 P1

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i hvordan innsamling av store mengder av refleksjonsseismiske data foretas og hvordan disse behandles etterpå.

**Forutsetning:** Emnene SIG4020 Seismisk bølgeforplantning og SIG4045 Geofysisk signalanalyse.

**Innhold:** Seismisk datainnsamling. Energikilder, sensorer og registreringsutstyr. Seismiske arrayer. Romlig sampling. Seismisk databehandling. Dataformat og plottemetoder. Dekonvolusjon. Hastighetsanalyse og stakk. Gangtidsberegninger. To-dimensjonale filtre. Dip moveout. Bølgelikningsmigrasjon. Tre-dimensjonale seismiske undersøkelser. Prosessering av vertikale seismiske profiler.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Øvinger på datalab. Undervisningen er prosjektbasert, der prosjektet består i å prosessere et seismisk datasett. Prosjektarbeidet teller 40% ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet.

Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velget emnet.

**Kursmateriell:** Ö. Yilmaz: Seismic data processing, SEG, Tulsa. Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4063 GRAVIMETR MAGNETOMET****Gravimetri og magnetometri****Gravimetry and Magnetometry**

Faglærer: Professor II Odleiv Olesen

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi kunnskaper om moderne teknikker for prosessering og tolkning av gravimetrisk og magnetiske data.

**Forutsetning:** Emne SIG4002 Fysikk og geofysikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Potensialfeltteori. Måling av jordens tyngdefelt. Korreksjoner. Måling av jordens magnetfelt. Anomalier fra enkle geometriske modeller. Tolkning av potensialfelt data. Fouriertransformasjon. Prosessering i bølgetallsdomenet, 1D og 2D. Anomaliseparasjon. Direkte og indirekte metoder. Autokorrelasjon. Werner dekonvolusjon. Euler dekonvolusjon. Talwani 2D og 2,5D. Petrofysikk, magnetiske egenskaper, tetthet. Bildebehandling. Geografiske informasjonssystemer. Tilgjengelige aeromagnetiske, gravimetrisk og petrofysiske data i Norge.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieell:** M. B. Dobrin and C.H. Savit: Introduction to Geophysical Prospecting, 4th ed., McGraw-Hill Book Company, 1988. Kompendier. Artikler fra tidsskrifter.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG4070      UNDERVANS PROD SYST**  
**Undervannsproduksjonssystemer**  
**Subsea Production Systems**

Faglærer: Professor Sigbjørn Sangesland

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	8-10	P1	Ø	ma	17-18	P1
F	fr	8-10	P1				

Eksamen: 22.mai                      Hjelpemidler: A                      Øvinger: O                      Karakter: TE

**Mål:** Gi en grunnleggende innføring i etablering, utforming, operasjon og vedlikehold av undervannskompletterte brønner.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Boring av undervannsbrønner, prosedyre og utfordringer knyttet til operasjoner på store havdyp fra flytende fartøy. Håndtering og operasjon av stigerør, stigerørsmargin, fartøy posisjonering og forankring. Oversikt over alternative løsninger for feltutbygging og kriterier som påvirker valg. Elementer i undervannsproduksjonssystemer. Brønnfundament, brønnhode, ventiltre konfigurasjon, manifold- og rørsystemer for brønnstrøm, nedihulls- og havbunnsbaserte pumpe- og prosesseringssystemer, kontrollsystemer for produksjon og brønnvedlikehold. Metoder for brønnintervensjon og håndtering av utstyr fra flytende fartøy, krav til fartøy og kompenseringssystemer. Sikkerhet- og pålitelighetsbetraktninger. Trend og fremtidig teknologiutvikling for undervanns kompletterte brønner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG4075      DYPBORINGSTEKNIKK**  
**Dypboringsteknikk**  
**Drilling Engineering**

Faglærer: Professor Arild Rødland

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	P1	Ø	ti	15-18	P1
---	----	------	----	---	----	-------	----

Eksamen: 23.mai                      Hjelpemidler: B                      Øvinger: O                      Karakter: TEØ

**Mål:** Basiskompetanse for boring av vertikale olje- og gassbrønner.

**Forutsetning:** Emnene SIG4005 Utvinningsteknikk av olje og faste mineraler (se studieplan for 2000/01), og SIO1021 Mekanikk i petroleumsteknologi GK.

**Innhold:** Prosessbeskrivelse: Utstyr og metode for boring, komponenter sammenstilling og arrangement. Prosessanalyse: Heising, pumping og rotasjon, komponent- og systembelastning, dimensjonering, sikkerhetsfaktorer. Styring av borehullet. Belastninger på borestrengen, borestrengdimensjonering, kritiske svingninger. Borehullssikring, boreslam, foringsrør, foringsrøranalyse, belastninger og dimensjonering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatorisk feltundervisning, gruppearbeid i øvingstimene, problem- og beslutningsorientert. Dialog om beslutningsvalg og problemløsning. Øvingene teller 25% ved fastsettelse av slutt karakter i emnet.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4077 HØYAVVIKSBORING**  
**Høyavviksboring**  
**High Deviation Drilling**  
 Faglærer: Professor Arild Rødland  
 Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt  
 Tid:

F ti 13-15 P1 Ø fr 14-15 P1  
 F on 12-14 P2

Eksamen: 28.november Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet gir en innføring i metodene for høyavviks- og horisontalboring, identifiserer forhold som er av betydning og gir innblikk i beregninger som er nødvendig for planlegging og gjennomføring av slike borehull.

**Forutsetning:** Grunnleggende emner i boring.

**Innhold:** Avviksboring; historikk og bakgrunn. Aktualitet, betraktninger om fordel/ulempe og metodikk for beregning av hensiktsmessighet i forhold til alternativer. Gjennomgår basisutstyr og metodikk for boring av avvikshull, aksialbevegelse, rotasjon og pumping, dessuten basismetodikk og utstyr for sikring av borehullet, slam og foringsrørssystemer. Gjennomgår spesielle metoder og utstyr for retningsforandring og -kontroll, aktuell borebanekompleksitet og tilhørende utstyr og systemer. Videre metoder for beregning av borebanen, målnøyaktighet. Kraft- og effektbalanser i høyavviks- og horisontale hull, roterende streng/ikke-roterende. Borestreng i strekk/kompresjon, bukling og buklingkriterier, registrering av bukling, konsekvenser. Anbringelse av skyvkraft foran i strengen, konsepter, virkning og konsekvenser. Boring av tynnhull, tynnhullsstreng, endring av grensebetingelser ved boring av tynnhull. Boring med kveilerør, fordel/ulemper, metodikk og utstyr, kraft- og effektbalanser ved bruk av kveilerør.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene teller 25% ved fastsettelse av karakteren.

Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Eget kompendium. Aktuelle lærebøker oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4081 BRØNNVÆSK HYDRAULIKK**  
**Brønnvæske hydraulikk**  
**Drilling Fluids and Well Hydraulics**

Faglærer: Førsteamanuensis Pål Skalle  
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt  
 Tid:

F ma 12-14 P1 Ø fr 14-15 P2  
 F to 12-14 P1

1 time etter avtale

Eksamen: 30.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over de viktigste elementene som inngår i et typisk boreprogram.

**Forutsetning:** SIG4075 Dypboringsteknikk.

**Innhold:** Boreslammets rheologi, tetthet og filteregenskaper, leirmineralogi og dets reaksjon med vann, polymerer anvendt i boreslam, oljebasert boreslam, kjemisk og mekanisk hullstabilitet, laminært og turbulent friksjonstap i rør, hydraulisk optimalisering, sementering av foringsrør, trykk i sedimentære formasjoner, konvensjonell trykkontroll (deteksjon av ustabil hull, stengning av brønn, drepeprosedyrer), sikkerhetsaspekter ved boring på dypt vann.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske borevæskelaboratorieøvinger og PBL-gruppearbeid. Øvingene teller 25% ved fastsettelse av karakteren. Undervisningen foregår på engelsk dersom Masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** SPE lærebok: Applied Drilling Engineering. Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4083 OPPSPRUKNE RESERVOAR**  
**Oppsprukne reservoarer**  
**Fractured Reservoirs**

Faglærer: Professor Ole Torsæter  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt  
 Tid: Etter avtale.

Eksamen: 10.mai Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi kjennskap til grunnleggende metoder for analyse av strømming i oppsprukne reservoarer.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i reservoartechnik.

**Innhold:** Klassifikasjon av og konsepter for oppsprukne porøse media. Valg av modeller. Geologiske årsaker til oppsprekking. Påvising, evaluering og karakterisering av sprekksystemer. Enfase strømning: Brønntester, lagringseffekter, typekurver. Driv-mekanismer: Kapillærkrefter, gravitasjon, viskøse krefter, diffusjon. Produksjonsmodeller: Vandriv- og gasshatt-modeller, modifiserte materialbalanse-modeller og numeriske simuleringmodeller.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** T.D. van Golf Racht. Fundamentals of fractured reservoir engineering, Elsevier, 1982. Artikler og forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### SIG4087 BRØNNTEKNOLOGI

##### Brønnteknologi Well Technology

Faglærer: Professor Michael Golan

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	15-17	P1	Ø	ti	13-15	P1
F	ti	12-13	P1				

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: B

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en omfattende innsikt i brønnkonstruksjon og brønnvedlikehold.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Funksjonskrav, utforming, konstruksjon, operasjon og vedlikehold av plattform- og undervannskomplettete brønner. Brønn- og ventiltre konfigurasjon. Intervensjonsmetoder og verktøy (kabel, kveilerør, sammenskrudd rørstreng). Krav til overflateutstyr. Krav til installasjons- og vedlikeholdsutstyr/operasjonskarakteristikk/posisjonering/forankring, hivkompensering, stive- og fleksible stigerørskonfigurasjoner med tilhørende utstyr for brønnkontroll. Sikkerhet og pålitelighet. Operasjonsplanlegging og kostnadsestimering av brønnutstyr og brønnsystemer. I tillegg vil følgende deler bli dekket: Formasjonsskade, stimulering, sandkontroll, produksjonslogging, produksjon fra horisontale brønner og modellering av flerfase strømning i olje og gassbrønner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene teller 20% ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

#### SIG4090 BRØNNTESTING VK

##### Brønntesting, videregående kurs Well Testing, Advanced Course

Faglærer: Professor Tom Aage Jelmert

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	on	8-10	P2	Ø	ma	13-14	P2
F	fr	11-13	P2				

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Man tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i det matematiske grunnlaget for brønntesting.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i matematikk og emne SIG4015 Reservoaregenskaper eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Typekurver: Logaritmisk derivert. Kvadratrot derivert. Filtrering av støy. Anvendelse på trykkoppbygging og fler-rate tester. Kildefunksjoner: Kilder i form av linjer og plan. Effekten av grenser. Horisontale brønner: Tolkningsteknikk. Dimensjonsløse variable. Laplace transformasjonen: Repetisjon av Laplace transformasjonen, løsning av differensiallikninger. Elementært om Bessel funksjoner. Konvulsjon og dekonvulsjon. Numeriske teknikker. Spesielle tester: Impuls tester. Konstant trykk tester. Oppsprukne reservoarer: Effekten av porøse lag med og uten krysstrømning. Lagdelte reservoarer: Effekten av blokker med pseudo-stasjonær og transient strømning. Flerfase strømning: Pseudo potensial funksjoner. Grunnlaget for brønntesting. Anvendelse av teoriene.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** T.A. Jelmert: Fundamentals of well testing, kompendium utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG4095 PRODUKSJONSBRØNNER****Produksjonsbrønner  
Production Wells**

Faglærer: Professor Harald A. Asheim

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-11 P1  
F to 13-15 P2

Ø ma 11-13 P1

Eksamen: 14.desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Prediksjon av strømningskapasitet, produktivitet, for olje og gassbrønner.**Forutsetning:** Obligatoriske emner tilsvarende siv.ing.studiets 1. og 2. avdeling.**Innhold:** Innstrømning til vertikale og horisontale brønner, skin ved formasjonsskade og på grunn av komplettering. Flerfasestrømning i røyr og gjennom ventiler. Produktivitet.**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIG4101 SEISMIKK FORDYPN****Seismikk, fordypningsemne  
Seismics, Specialization**

Faglærer: Professor Bjørn Ursin, Professor Martin Landrø, Professor Egil Tjøland, Professor Ole Bernt Lile, Professor Il Odleiv Olesen, Professor Il Trond Torsvik

Koordinator: Professor Egil Tjøland

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Fordypningsemnet har som mål å utdype kunnskap innen utvalgte seismiske emner gjennom prosjektarbeid kombinert med emnemoduler som skal støtte opp under prosjektarbeidet. Videre skal fordypningsemnet tjene som en forberedelse til hovedoppgaven, ved at studenten blir kjent med vanlige vitenskapelige arbeidsmetoder.**Forutsetning:** Det forutsettes at studenten har gjennomført et studium som kreves for å velge fordypningsemne innen petroleumsgeofag. Studiet kan være i henhold til krav angitt i studieplanen eller unntaksvis et studieløp som godkjennes av faglærer.**Innhold:** Fordypningsemnet kan være innen ett av områdene nedenfor:

Seismikk: 1) Instrumentering og datainnsamling - Optimal design av seismiske kilder, studier av seismiske kilder.

Innsamling av seismiske data på havbunn. 2) Prosessering av seismiske data - Dekonvolusjon og demping av multipler. Hastighetsanalyse. Prosessering av seismiske havbunnsdata, estimering av Vp/Vs forhold fra havbunnsdata. 3) Migrasjon og modellering - Utvikle kosteffektive algoritmer for modellering av 3D seismiske eksperimenter. Prestack dybdemigrasjon. Modellering av seismiske data basert på brønnlogger.

Anisotropemigrasjonsalgoritmer. Inversjon og parameterestimering. 4) Litologi og fluidprediksjon - Kombinere seismiske data og bergartsfysiske modeller/målinger til å predikere litologi og fluidinnhold. Anvende geostatistikk og seismikk for estimering av ulike reservoarparametre. 5) 4D seismikk - Utvikle metoder for å skille mellom forskjellige produksjonseffekter, for eksempel fluideffekter, trykkeffekter osv. fra repeterte seismiske data. Studere hvilke parametre i innsamling og prosessering som påvirker seismisk repeterbarhet mest.

Geofysisk tolkning: Tolkning av refleksjonsseismiske, flymagnetiske og gravimetriske data fra norsk kontinentalsokkel. Kombinerte geofysiske målinger i felt for undersøkelser av spesielle strukturer eller generell kartlegging. Særlig er undersøkelser av forkastningsstrukturer på land aktuelt i denne forbindelse.

Følgende emnemoduler inngår:

SIG40AA Reservoarseismikk (B. Ursin) - (2,5 Vt)

SIG40AB 4D-seismikk (M. Landrø) - (1,25 Vt)

SIG40AC 4C-seismikk (M. Landrø/B. Ursin) - (1,25 Vt)

SIG40AD VSP (E. Tjøland) - (1,25 Vt)

SIG40AE Seismisk innsamling (M. Landrø) - (1,25 Vt)

SIG40AF Ray tracing (B. Ursin) - (1,25 Vt)

SIG40AG Endelig differanse modellering (E. Tjøland) - (1,25 Vt)

SIG40AH Anisotropi (B. Ursin) - (1,25 Vt)

SIG40AI Brønnkalibrering (M. Landrø) - (1,25 Vt)

SIG40AJ Dybdekonvertering (E. Tjøland) - (1,25 Vt)

SIG40AK Gravimetri og magnetometri (O. Olesen) - (1,25 Vt)

SIG40AL Bassengdannelse (T. Torsvik) - (1,25 Vt)

SIG40AM Seismisk avbildning av sedimentære lagpakker, feltkurs - (1,25 Vt)

SIG40AN Geofaglig feltkurs på Svalbard - (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt. Slutt karakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

**SIG4105 FORM EV-GEO FORDYPN**  
**Formasjonsevaluering - geofag, fordypningsemne**  
**Formation Evaluation - Geoscience, Specialization**

Faglærer: Professor Ole Bernt Lile, Amanuensis Helge Langeland, Professor Il Terje Eidesmo

Koordinator: Seniorforsker Ton Loermans

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11. desember      Hjelpemidler: -      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Fordypningsemnet har som mål å utvikle dybdekunnskap innen utvalgte deler av Formasjonsevaluering gjennom selvstendig arbeid med prosjekt kombinert med studier av emnemoduler som støtte for prosjektet og veiledning fra faglærere.

**Forutsetning:** Det forutsettes at studenten har gjennomført et studium som kreves for å velge fordypningsemne i formasjonsevaluering. Studiet kan være i henhold til krav angitt i studieplanen eller unntaksvis et studieløp som godkjennes av faglærer.

**Innhold:** Målinger i borehull er en viktig informasjonskilde for evaluering av bergartene både over og i reservoaret. Informasjon fra målinger i borehull brukes sammen med geologiske data, seismikk, boredata, borekaks, produksjonstester mm. i en total evaluering av formasjonen. Prosjekt innen Formasjonsevaluering kan enten være innen spesielle metoder for målinger i borehull eller innen bruk av data fra borehull sammen med andre typer data. Emnemodulene kan være studier av utvalgt teori tilknyttet prosjektdelen, metoder for tolkning av brønndata, lære å bruke spesielle dataprogrammer eller labmetoder som behøves for prosjektdelen.

Støtteemnemoduler:

SIG40AM Seismisk avbildning av sedimentære lagpakker, feltkurs - (1,25 Vt)

SIG40AN Geofaglig feltkurs på Svalbard - (1,25 Vt)

SIG40BC Petrofysikk, utvalg teori - (1,25 Vt)

SIG40BD Metoder for analyse av brønndata - (1,25 Vt)

SIG40BE Programvare og laboratoriemetoder - (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt, og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt.

Fagstudiet består av to emnemoduler á 1,25 Vt.

Slutt karakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

**SIG4110 FORM EV-TEKN FORDYPN**  
**Formasjonsevaluering - teknologi, fordypningsemne**  
**Formation Evaluation - Engineering, Specialization**

Faglærer: Professor Ole Torsæter, Professor Curtis H. Whitson, Professor Jon Kleppe, Professor Tom Aage Jelmert

Koordinator: Professor Ole Torsæter

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11. desember      Hjelpemidler: -      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Fordypningsemnet har som mål å utvikle dybdekunnskap innen utvalgte deler av Formasjonsevaluering gjennom selvstendig arbeid med prosjekt kombinert med studier av emnemoduler som støtte for prosjektet og veiledning fra faglærere.

**Forutsetning:** Det forutsettes at studenten har gjennomført et studium som kreves for å velge fordypningsemne i formasjonsevaluering. Studiet kan være i henhold til krav angitt i studieplanen eller unntaksvis et studieløp som godkjennes av faglærer.

**Innhold:** Emneområdet er tverrfaglig sammensatt, med elementer fra geofag og petroleumsteknologi. Kunnskap om bergartsparameter, reservoarfluider og strømning i porøse medier fra reservoarteknikk kombineres med kunnskap om petrofysikk og seismikk for å oppnå bedre forståelse for reservoarenes sammensetning og oppførsel under produksjon.

Følgende emnemoduler anbefales som støtteemner til fordypningsemnet:

SIG40BC Petrofysikk, utvalg teori - (1,25 Vt)

SIG40BD Metoder for analyse av brønndata - (1,25 Vt)

SIG40BE Programvare og laboratoriemetoder - (1,25 Vt)  
 SIG40BG PVT, gassbasert utvinning og brønnproduktivitet - (1,25 Vt)  
 SIG40BH Brønntesting - (1,25 Vt)  
 SIG40BI Oppsprukkede reservoarer - (1,25 Vt)  
 SIG40BJ Anvendt reservoarsimulering - (1,25 Vt)  
 SIG40BK Reservoarfysikk - (1,25 Vt)

I tillegg vil dr.ing.emnet DIG4920 Økt oljeutvinning (2,5 Vt) kunne godkjennes som emnemodul. Dersom dette emnet blir trukket ut som eksamensmodul i fordypningsemnet, blir det avholdt egen eksamen for emnemodulen.

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt. Slutt karakter i fordypningsemnet fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

**SIG4115      PETR PROD FORDYPN**  
**Petroleumproduksjon, fordypningsemne**  
**Petroleum Production, Specialization**

Faglærer: Professor Harald Asheim, Professor Michael Golan, Professor Jon Steinar Gudmundsson, Professor Sigbjørn Sangesland, Førsteamanuensis Hans J. Herfjord

Koordinator: Professor Harald Asheim

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember      Hjelpemidler: -      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Fordypningsemnet har som mål å utvikle kunnskap innen utvalgte deler av produksjonsteknikk gjennom selvstendige studier kombinert med veiledning av faglærer. Emnemodulene som tilbys som støttefag, velges i samråd med veileder.

**Forutsetning:** Det forutsettes at studenten har gjennomført alle emner som er oppført som obligatoriske for spesialiseringen produksjonsteknikk i studieplanen og har fått godkjenning av faglærer.

**Innhold:** Emnene omfatter problemstillinger knyttet til brønnkonstruksjon og produktivitet/injektivitet av brønner, enfase og flerfase strømning rør og utstyr. Problemstillingene kan angripes analytisk, numerisk eller ved fysiske forsøk. Mulige emnemoduler for fordypningen kan være:

- 1) Tofase strømning: Spesielt rettet mot transiente effekter.
- 2) Separasjon: Utvikling eller utprøving av nye metoder for å skille væske og gass.
- 3) Brønnutstyr: Strømningsforhold i brønnen, komplettering.
- 4) Produksjon ved hjelp av horisontale brønner.
- 5) Undervannskomplettering.
- 6) Gassteknologi, gassfelter.
- 7) Optimering av produksjonsstrategi: Brønner, lokalisering, produksjonssystemer.

Følgende emnemoduler inngår:

SIG40CA Brønnkonstruksjon (Golan/Sangesland) - (1,25 Vt)  
 SIG40CB Produksjonsmodellering og optimalisering (Asheim/Golan) - (1,25 Vt)  
 SIG40CC Produksjon lab. teknikk (Asheim/Gudmundsson) - (1,25 Vt)  
 SIG40CD Produksjonslogging og monitorering (Golan/Gudmundsson) - (1,25 Vt)  
 SIG40CE Flerfasestrømning i rørsystem (Golan/Asheim) - (1,25 Vt)  
 SIG40CF Matematisk løsning av konservering ligninger for kompleks strømning i rørsystemer (Golan/Asheim) - (1,25 Vt)  
 SIG40CG Stasjonær prosess simulering (Golan/Gudmundsson) - (1,25 Vt)  
 SIG40CH Dynamisk prosess simulering (Golan) - (1,25 Vt)  
 SIG40CI Dynamikk i produksjons- og prosesssystem (Golan/Asheim) - (1,25 Vt)  
 SIG40CJ Brønnstimuleringsmetoder (Golan/Asheim/Gudmundsson) - (1,25 Vt)  
 SIG40CK Formasjonsskade (Golan/Asheim/Gudmundsson) - (1,25 Vt)  
 SIG40CL Feltseparasjon (Golan/Asheim/Gudmundsson) - (1,25 Vt)  
 SIG40CN Produksjonskjemi (Gudmundsson/Golan) - (1,25 Vt)  
 SIG40CO Brønnutstyr prosjektering (Sangesland/Golan) - (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt, og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt. Slutt karakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

**SIG4120 BORING FORDYPN****Boring, fordypningsemne  
Drilling, Specialization**

Faglærer: Førsteamanuensis Pål Skalle, Professor Sigbjørn Sangesland, Professor Arild Rødland, Professor Rune M. Holt

Koordinator: Førsteamanuensis Pål Skalle

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11. desember      Hjelpemidler: -      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Fordypningsemnet har som mål å utvikle dybdekunnskap innen utvalgte deler av boring gjennom selvstendige studier kombinert med veiledning av faglærer. Emnemodulene som tilbys som støttefag, velges i samråd med veileder.

**Forutsetning:** Det forutsettes at studenten har gjennomført alle emner som er oppført som obligatoriske for spesialiseringen boring i studieplanen, eller får godkjenning av faglærer.

**Innhold:** Emneområdet omfatter evaluering av forhold som kan påvirke kostnadseffektiv boring og foring av hullet og relaterte operasjoner. I dette inngår utvikling av metoder og ny boreteknologi anvendt på høyavviksboring. Emneområdet for avhandlingen kan ta utgangspunkt i å utvikle ny eller forbedret boreteknologi innenfor ett av følgende delemneområder: Boreteknologi er et funksjonsrettet emneområde. Det spenner over vide områder som petroleumsteknologi, mekanikk, hydraulikk, korrosjon, mekanisk konstruksjon, måleteknikk/elektronikk og kjemi. Følgende emnemoduler inngår:

SIG40DA Borevæsketeknologi (Pål Skalle) - (1,25 Vt)

SIG40DB Formasjonsmekanikk (Rune M. Holt) - (1,25 Vt)

SIG40DC Underbalansert boring (Arild Rødland) - (1,25 Vt)

SIG40DD Geovarme: Boring i utvinningsprosessen (Arild Rødland) - (1,25 Vt)

SIG40DE Dypvannsteknologi på store havdyp (Sigbjørn Sangesland) - (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt, og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt. Sluttarakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

**SIG4125 RES TEKN FORDYPN****Reservoarteknikk, fordypningsemne  
Reservoir Engineering, Specialization**

Faglærer: Professor Ole Torsæter

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11. desember      Hjelpemidler: -      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Fordypningsemnet har som mål å utvikle dybdekunnskap innen utvalgte deler av reservoarteknikk gjennom selvstendige studier kombinert med veiledning av faglærer. Emnemodulene som tilbys som støttefag, velges i samråd med veileder.

**Forutsetning:** Det forutsettes at studenten har gjennomført alle emner som er oppført som obligatoriske for spesialiseringen reservoarteknikk i studieplanen, eller får godkjenning av faglærer.

**Innhold:** Emneområdet omfatter fysiske egenskaper hos petroleumreservoarer og deres fluider, enfase og flerfase strømning i porøse materialer, evaluering av reservoarstørrelse og produksjonspotensial, utvinning av hydrokarboner fra reservoarer, samt reservoarsimulering med matematiske og fysiske modeller. Fordypningsemnet tar utgangspunkt i basisfenomener for å øke forståelsen av f.eks. fortrenningsmekanismer. Emnet kan også være rettet mot løsning av spesielle fenomener, f.eks. ved hjelp av numeriske simuleringsmodeller. Fysiske laboratorieforsøk kan i begge tilfellene være viktig for å verifisere teoriene.

Følgende emnemoduler tilbys som støtteemner til fordypningsemnet:

SIG40AN Geofaglig feltkurs på Svalbard - (1,25 Vt)

SIG40BG PVT, gassbasert utvinning og brønnproduktivitet (C.H. Whitson) - (1,25 Vt)

SIG40BH Brønntesting (T.Aa. Jelmert) - (1,25 Vt)

SIG40BI Oppsprukkede reservoarer (O. Torsæter) - (1,25 Vt)

SIG40BJ Anvendt reservoarsimulering (J. Kleppe) - (1,25 Vt)

SIG40BK Reservoarfysikk (O. Torsæter) - (1,25 Vt)

I tillegg vil dr.ing.emnet DIG4920 Økt oljeutvinning (2,5 Vt) kunne godkjennes som emnemodul. Dersom dette emnet blir trukket ut som eksamensmodul i fordypningsemnet, blir det avholdt egen eksamen for emnemodulen.

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 5 Vt og et fagstudium tilsvarende 2,5 Vt. Sluttarakter i fordypningsemnet fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).