

Plan for

2-årig teknisk fagskole

Linje for Petroleumsteknologi

Fordypningene:

- **Boring**
- **Brønnservice**
- **Petroleumproduksjon**
- **Havbunnsinstallasjoner**

Vedtatt av Nasjonalt Utvalg for Teknisk Fagskole (NUTF) 24. juni 2005

1	Rammeplan for fagteknikerutdanning	4
1.1	Innledning.....	4
1.2	Mål med fagteknikerutdanningen.....	4
1.3	Opptakskrav	5
1.4	Struktur og organisering.....	5
1.4.1	Studieplaner.....	5
1.5	Faglig innhold	6
1.5.1	Toårig fagteknikerutdanning	6
1.6	Arbeidsformer	7
1.7	Vurdering	8
1.7.1	Vurderingsgrunnlag.....	8
1.7.2	Mappevurdering	8
1.7.3	Vurdering av hovedprosjektet	9
1.7.4	Kvalitativ beskrivelse av de enkelte karaktertrinn	9
1.8	Eksamensordning	10
1.9	Dokumentasjon.....	10
2	Linje for Petroleumsteknologi	11
2.1	Bakgrunn/historikk.....	11
2.2	Fordypninger	12
2.3	Struktur, moduler og eksamensordning.	12
3	Felles linjefag	18
3.1	Produksjon.....	18
3.2	Reservoargeologi.....	19
3.3	Brønnplanlegging	20
3.4	Helse, miljø, sikkerhet og kvalitet (HMS&K)	21
3.5	Mekanikk.....	23
3.6	Materiallære	24
3.7	Brønnvæsker.....	24
3.8	Reguleringssystemer	25
3.9	Vedlikeholdsstrategi.....	26
3.10	Trykkontroll 1	27
4	Fordypningsfag Boring	28
4.1 (= 5.1 = 7.1)	Borekunnskap.....	28
4.2	Borekunnskap.....	29
4.3 (= 5.2 = 7.2)	Trykkontroll 2	31
4.4	Bore- og kompletteringsvæskekunnskap	32
4.5	Foringsrør.....	33
4.6 (=5.6)	Pneumatikk og hydraulikk	34
4.7	Hydraulisk utstyr.....	35
5	Fordypningsfag Brønnservice	37
5.1 (=4.1=7.1)	Borekunnskap.....	37
5.2 (=4.3=7.2)	Trykkontroll 2	38
5.3	Kabeloperasjoner.....	39
5.4	Hydraulisk brønnoverhaling.....	40
5.5	Testing og ferdigstilling	41

5.6 (=4.6)	Pneumatikk og hydraulikk	42
6	Fordypningsfag Petroleumsproduksjon.....	44
6.1	Prosess-systemer	44
6.2	Sentrale hjelpesystemer	47
6.3	Automasjon	48
6.4	Kjemikalier.....	50
7	Fordypningsfag havbunnsinstallasjoner	52
7.1 (=4.1=5.1)	Borekunnskap.....	52
7.2 (=4.3=5.2)	Trykkontroll 2	53
7.3	Subsea-team	54
7.4	Brønnhoder.....	55
7.5	Kontrollsystemer	56
7.6	Komplettering og produksjonstre (XMT)	56
7.7	Intervensjoner.....	57
7.8	Koblingssystemer (Tie-ins).....	57
7.9	Kontrollkabler (Umbilicals)	58
8	Fag og time/poengfordeling:.....	59

1 Rammeplan for fagteknikerutdanning

2-ÅRIG TEKNISK FAGSKOLE

1.1 Innledning

Tilbudet av fagteknikerutdanning i Norge er omfattende og skal være tilpasset det teknologiske samfunnets behov for svært mange typer fagteknikerkompetanse.

Utdanningene er organisert i en rekke linjer med fordypninger.

Utdanningene består av 4 studieenheter som normalt går over to år som heltidsstudium. Alle som fullfører og består utdanningen får tittelen fagtekniker.

I Lov om fagskoler slås det i § 1. *Formål og virkeområde*, fast hva som menes med fagskoleutdanning:

- - - *Med fagskoleutdanning menes korte yrkesrettede utdanninger som bygger på videregående opplæring eller tilsvarende realkompetanse, og som har et omfang tilsvarende minimum et halvt studieår og maksimum to studieår.*

Fullført toårig fagteknikerutdanning gir, etter særskilte vilkår, også muligheter til å fortsette i høyskoler for å få den akademiske graden *bachelor i ingeniørfag*,

Rammeplanen beskriver, sammen med fagplanen for linjen, de sentralt fastsatte rammene for innhold og struktur i fagteknikerutdanningen. Skolene utarbeider selv mer detaljerte *studieplaner for utdanningen* i samsvar med de mål, rammer og retningslinjer som er gitt i denne plan.

Dette skal sikre et nasjonalt faglig nivå slik at utdanningene framstår som enhetlig og gjenkjennelig, uavhengig av skole.

Planene for utdanning av fagteknikere skal også sikre at utdanningen er på høyt internasjonalt nivå.

1.2 Mål med fagteknikerutdanningen

Studiet skal utvikle studentene til reflekterte yrkesutøvere. Studentene skal etter gjennomført utdanning ha lagt et grunnlag for livslang læring og kontinuerlig omstilling.

Gjennom studiet skal studentene utvikle

faglig kompetanse, som de skal bygge på og videreutvikle i sitt arbeid som fagtekniker. Dette skjer gjennom å planlegge, lede og kontrollere egne arbeidsoppgaver og arbeid som utføres av andre i henhold til gitte krav og spesifikasjoner, hvor det reflekteres over gjennomførte oppdrag.

sosial kompetanse, slik at han/hun kan samarbeide med medarbeidere, utvikle team – lede og delta i gruppeprosesser og utvikle arbeidsmiljø som både er trygt og utfordrende og som tilfredsstiller krav til helse, miljø og sikkerhet. Sosial kompetanse er også en forutsetning for å kunne samarbeide med kolleger, ledelse og faglig miljø.

ferdigheter i å bruke IKT i lærings- og utviklingsprosesser, å beregne, kalkulere og styre økonomiske og administrative gjøremål, samt organisere, lede, dokumentere og vurdere lærings- og utviklingsprosesser.

holdninger som bevisstgjøres og synliggjøres gjennom arbeid og i relasjoner med kolleger, ledelse og faglig miljø.

1.3 Opptakskrav

For opptak til fagskoleutdanningene innen tekniske fag kreves fagbrev eller minst 5 års praksis innenfor fagområdet. Søkere med fagbrev/svennebrev før Reform-94, eller bare med praksis, må i tillegg ha realkompetanse i allmenne fag, ikke eldre enn 10 år, tilsvarende VK1-nivå.

Det kan gjøres opptak på grunnlag av realkompetansevurdering. Det er opp til den enkelte fagskole å fastsette regler for vurdering av realkompetanse.

For øvrig vises det til gjeldende opptaksforskrift.

1.4 Struktur og organisering

Fagteknikerutdanningen er bygd opp av linjer og fordypninger. En linje består av flere fordypninger.

Skolene fastsetter selv sine linjer og fordypninger, og utarbeider studieplaner.

Struktur og organisering finnes i den enkelte studieplan.

Nivå	Plantype	Utarbeider	Forbereder	Godkjenner
Nasjonalt	Rammeplan og fagplan for 2-årig teknisk fagskole utdanning	Arbeidsgrupper oppnevnt av NUTF etter forslag fra RFF	Rådet for fylkeskommunale fagskoler (RFF) for NUTF	Nasjonalt utvalg for tekniske fagskoler (NUTF)
Skole	Studieplan for den enkelte fordypning	Fagavdeling ved skolen etter oppdrag fra skolens ledergruppe/styret	Skolens ledergruppe for styret, som oversender søknader til NOKUT	Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen (NOKUT)
Linje	Aktivitetsplan for den enkelte fordypning	Team (lærere og studentrepr.) etter oppdrag fra avdelingsleder	Team (lærere og studentrepr.) for avdelingsleder	Skolens ledergruppe
Fag	Undervisningsplan for det enkelte fag	Faglærer etter oppdrag fra avdelingsleder/team	Faglærer for klasseteam	Avdelingsleder

1.4.1 Studieplaner

Skolen skal fastsette en studieplan for hvert utdanningstilbud. Denne skal være i samsvar med de mål, rammer og retningslinjer som er gitt i planene for utdanningen. Studieplanene må dekke NOKUTs krav for godkjenning av utdanningen.

1.5 Faglig innhold

1.5.1 Toårig fagteknikerutdanning

Fagteknikerutdanning skal være en helhetlig utdanning som normalt er satt sammen av *studieenheter og moduler*.

Studiet har et omfang på 120 fagskolepoeng. Fordelingen av fagskolepoeng skal være:

Redskapsfag: Kommunikasjon	min.	12 fagskolepoeng
Realfag	min.	10 fagskolepoeng
LØM-fag		14 fagskolepoeng
Linjefag for fordypningen inkl. valgfrie moduler:	max.	78 fagskolepoeng
Hovedprosjektet:	min.	6 fagskolepoeng
	Totalt	120 fagskolepoeng

En økning utover minimum skal brukes til å styrke fagteknikerutdanningen.

Eks. på gjennomføringsstruktur;

1. Studieenhet	2. Studieenhet
Linjefag inkl. lokalt valg Redskapsfag 30 fagskolepoeng	Linjefag inkl. lokalt valg Redskapsfag LØM-fag 30 fagskolepoeng
3. Studieenhet	4. Studieenhet
Linjefag inkl. lokalt valg LØM-fag 30 fagskolepoeng	Linjefag inkl. lokalt valg Hovedprosjektet 30 fagskolepoeng

Utdanningen som beskrives i denne planen, er en 2-årig fagteknikerutdanning som består av 4 studieenheter. Hver studieenhet består av en eller flere moduler. En modul består av ett eller flere fag. Det enkelte fags omfang synliggjøres i studiepoeng.

Ett års studium ved en fagskole gir 60 studiepoeng. Utdanningen kan tas som heltids- eller deltidsstudium. I denne strukturen er det mulighet for integrering av nye fagområder i samarbeid med industrien. 20 % av studietiden er av satt til lokal tilpassing. For å sikre god rekruttering til fagskolene bør det etableres lokale valgfag som gir studentene det nødvendige grunnlag for å kunne studere videre ved høyskole og universitet.

1.5.1.1 Ledelse, økonomi og markedsføringsledelse

LØM-faget skal gi studentene kunnskaper på økonomiske og administrative fagområder, samt innen ledelse.

Det trekkes veksler på praktisk erfaring fra arbeidslivet, slik at teoretisk kunnskap i størst mulig grad integreres i opplæringen. Faget dekker kravene til LØM i mesterutdanningen.

1.5.1.2 Redskapsfag (Kommunikasjon og realfag)

Innholdet i redskapsfagene skal brukes som støttefag, hvor noen tema skal danne grunnlag for livslang læring og fagteknikerutdanningen. Redskapsfagene skal i størst mulig grad integreres i de øvrige fagene. Anvendelse av IKT inngår også. Minimum to fagskolepoeng av kommunikasjonsfagene skal integreres i hovedprosjektet.

Kommunikasjon skal bestå av fagene:

- Norsk kommunikasjon, 9 fagskolepoeng
- Engelsk kommunikasjon, 3 fagskolepoeng

Realfag skal bestå av fagene:

- Matematikk 6 fagskolepoeng
- Fysikk 4 fagskolepoeng

1.5.1.3 Linjefag inkl. valgfrie moduler

Linjefag består av tekniske grunnlagsfag og tekniske fordypningsfag.

I fag der det er relevant, skal det være praktisk laboratoriearbeid.

Valgfrie moduler skal bidra til faglig bredde eller oppfylle opptaksbetingelser for videreutdanning i inn- og utland og/eller bidra til faglig fordypning.

1.5.1.4 Hovedprosjekt

Integrering av redskapsfag

Minimum to fagskolepoeng av kommunikasjonsfagene skal integreres i hovedprosjektet.

Organisering av hovedprosjektet

Den enkelte fagplan og skole setter rammer for:

- hvilke andre fag enn kommunikasjonsfagene som skal integreres i hovedprosjektet
- valg av oppgave, størrelse og sammensetning av prosjektgruppa
- organiseringen og lengden på prosjektperioden
- organisering av undervisning i faglig fordypning, veiledning og vurdering
- krav til dokumentasjon som problemformulering, framdriftsplan, prosjektdagbok, statusrapporter, møtereferater, prosjektmappe, refleksjonsnotat og sluttrapport.

Det vises også til den fagspesifikke beskrivelsen.

1.6 Arbeidsformer

Arbeidsformene skal være relevante og hensiktsmessige for å nå målene for fagteknikerutdanning. Dette innebærer at studentene i tillegg til faglig utvikling også skal utvikle evne til samarbeid, kommunikasjon og praktisk problemløsning. Studentene skal også utvikle evne til å se teknologien i et bredere samfunns- og miljøperspektiv.

Det forutsettes at studentene viser initiativ og tar ansvar for eget studiarbeid og felles læringsmiljø, samtidig som de viser en konstruktiv-kritisk holdning til studieopplegget.

Studentene har praktisk erfaring innen egne fagområder, og denne gir anledning til å legge til rette for erfaringsbaserte og studentsenterte læringsformer.

Gjennom pedagogisk ledelse skal studentene trekkes aktivt med, og trenes opp til refleksjon i egen læringsprosess.

Variasjon i valg av læringsmetoder er nødvendig for å oppnå en helhetlig kompetanse som fagtekniker, i forhold til kunnskaper, erfaringer, ferdigheter og holdninger hos den enkelte student.

Skolen må legge til rette for læringsformer der studentene kan opp slike ferdigheter. Konkret vil dette si:

- gruppearbeid med logg og refleksjon
- prosjektarbeid med tverrfaglig fokus
- lærerstyrt undervisning
- praksisorientert undervisning
- veiledning
- individuelle arbeidsoppgaver
- presentasjoner
- nettstøttet læring
- etc

Til hver modul skal det utarbeides arbeidskrav. Dokumentasjon av disse kravene samles i en mappe for hver student. (Jfr. 1.7.2 Mappevurdering)

Tverrfaglige problemstillinger er det normale i arbeidslivet og er derfor godt egnet til å demonstrere helheten i utdanningen og fagenes forhold til hverandre. Tverrfaglige problemstillinger forbereder også studentene til fagteknikerens hverdag. Arbeid med slike problemstillinger skal derfor inngå i studiet.

Hospitering i arbeidslivet kan brukes som et ledd i utdanningen. Dette skal være relevant i forhold til studentens fordypning. Det bør utarbeides en plan for hospitering der mål, innhold og arbeidsoppgaver fremkommer.

1.7 Vurdering

Vurderingsformene skal ivareta sammenheng med utdanningens mål og innhold, samt arbeids-, lærings- og vurderingsformer.

1.7.1 Vurderingsgrunnlag

Hensikten med vurderingen i fagteknikerutdanningen skal være å få til en kontinuerlig læringsprosess hos studentene, hvor refleksjon er et viktig læringsbidrag. Ved å gi mulighet til å forbedre seg underveis i løpet, vil den første kunnskapen i et fag/modul kunne suppleres med ny kunnskap. Målet er at studenten skal kunne se at det er en sammenheng mellom fag/moduler og refleksjon, og at dette vil føre til større grad av helhetlig forståelse.

Vurderingsformer

Vurdering foretas på en slik måte at skolene på et mest mulig sikkert grunnlag kan vurdere om studentene har tilegnet seg kunnskapen og kompetansen som er skissert i målsettingene for teknikerutdanningen.

Det skal foretas en helhetsvurdering av studentens kunnskaper, ferdigheter og holdninger. Det skal benyttes bokstavkarakterer. Karakterskalaen går fra A t.o.m. F, hvor A er beste karakter og F er *Ikke bestått*.

Mappevurdering skal brukes.

1.7.2 Mappevurdering

Mappevurdering benyttes for å få bedre sammenheng og helhet i læringsprosessen. Dette oppnås blant annet ved at innleveringer og prøver ikke er avsluttet i det øyeblikk de er levert, men at de i større grad benyttes som et ledd i læringsprosessen og et grunnlag for veiledning til studenten om hva det må arbeides videre med. Forutsetningen er også at det skal være en

tettere dialog mellom faglærer og student om progresjon og utvikling i læringa, noe som innebærer at lærer og student går gjennom innholdet i arbeidsmappa ved minst et par milepæler i løpet av skoleåret. Studenten skal føre logg over det som plasseres i arbeidsmappa. Den bør inneholde elementer som tidspunkt for når noe blir lagt inn, beskrivelse av arbeid som er gjort, egen vurdering av arbeidet, synspunkter rundt egen progresjon og læring etc. I tillegg skal studenten skrive refleksjonsnotat over egen prosess i forhold til den dokumentasjonen som legges i arbeidsmappa.

Vi skiller mellom:

arbeidsmappa, som minst skal inneholde dokumentasjon på alle obligatoriske aktiviteter i fagene (jfr. arbeidskrav). Dokumentasjonen skal vurderes av faglærer som gir tilbakemelding til studenten, og

vurderingsmappa, som skal inneholde dokumentasjon fra arbeidsmappa som lærer og student i fellesskap bestemmer skal inngå i vurderingsmappa.

Når slutt karakter i modulen fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en helhetlig vurdering av studenten. I tillegg til vurderingsmappa vil da momenter som faglig interesse, deltakelse og aktivitet i timene, samarbeid med medstudenter og lærere etc. bli vurdert.

Alle arbeidene i arbeidsmappa er blitt evaluert tidligere. Det er derfor ikke gitt at det er de mest perfekte arbeidene som bør velges ut, men heller de studenten kan dokumentere å ha lært mye av, vist stor framgang gjennom, synes det har vært interessant å arbeide med etc.

1.7.3 Vurdering av hovedprosjektet

Hovedprosjektet utgjør en selvstendig modul og gis en egen karakter. Vurderingen bygger på en underveisvurdering og en sluttvurdering.

Underveisvurderingen utgjør 30 % av grunnlaget for karakteren og omfatter:

- faglig innhold
- kommunikasjon, samarbeid, problemløsning, rapportering
- prosjektarbeidet som prosess / helhetlig kompetanse

Sluttevalueringen utgjør 70 % av grunnlaget for karakteren. Den skal knyttes til gruppas sluttrapport/produkt og muntlig presentasjon (for oppdragsgiver, medstudenter, lærere og andre).

1.7.4 Kvalitativ beskrivelse av de enkelte karaktertrinn

Nasjonalt Utvalg for Tekniske Fagskoler (NUTF) anbefaler at følgende beskrivelser legges til grunn for karaktersetning:

Symbol	Generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier
A	Fremergende prestasjon som klart utmerker seg. Studenten viser helhetlig innsikt i kunnskaper, ferdigheter og holdninger.
B	Meget god prestasjon. Studenten viser solid innsikt, kunnskaper, ferdigheter og holdninger.
C	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Studenten viser god innsikt, kunnskaper, ferdigheter og holdninger.
D	En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Studenten viser nokså god innsikt, kunnskaper, ferdigheter og holdninger.
E	Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten viser tilstrekkelig innsikt, kunnskaper, ferdigheter og holdninger.
F	Prestasjon som ikke tilfredsstillende de faglige minimumskravene. Studenten viser angående innsikt og sammenheng i kunnskaper, ferdigheter og holdninger.

1.8 Eksamensordning

Eksamen gjennomføres etter følgende minimumsplan:

Hovedprosjektet avsluttes med en tverrfaglig prosjekteksamen som består av et individuelt oppsummeringsnotat og en muntlig eksaminasjon. Det gis en samlet karakter.

Modulen som omfatter de tre LØM-fagene (organisasjon og ledelse, markedsføringsledelse og økonomistyring) avsluttes med en tverrfaglig eksamen. Dette utgjør en del av mesterutdanningen i de fagområder det finnes mesterbrevordning.

I tillegg skal to moduler trekkes ut til eksamen. Øvrige moduler kan også avsluttes med eksamen.

Skolen skal gi utfyllende bestemmelser for organiseringen av eksamen.

1.9 Dokumentasjon

Etter fullført og bestått fagteknikerutdanning utstedes det vitnemål for graden *fagtekniker*.

På vitnemålet skal linje, fordypning og tittel på hovedprosjektet framgå.

Vitnemålet skal omfatte de modulene som inngår i utdanningen.

Vitnemålet skal påføres modulenes omfang i fagskolepoeng og de karakterene som er oppnådd.

På vitnemålets siste side beskrives modulene med tilhørende fag.

For deltidsstudenter utstedes det kompetansebevis etter hver fullført modul, der mål og innhold beskrives i samsvar med fagplan.

Etter fullført, men ikke bestått, fagteknikerutdanning utstedes det kompetansebevis.

2 Linje for Petroleumsteknologi

2.1 Bakgrunn/historikk.

Fra starten, med de første konsesjonstildelingene på norsk kontinentalsokkel i 1965, har bore- og brønnaktivitetene i Norge utviklet seg til å bli en moden og betydelig virksomhet innenfor nasjonale og internasjonale rammer for industriell drift.

Fra pionertiden med operasjonsmetoder som i det vesentligste baserte seg på empirisk kunnskap, til i dag der bore- og brønnfagene er etablert og forankret i norsk skolehverdag.

HMS-begrepet (helse, miljø og sikkerhet) har funnet sin naturlige plass i virksomheten og er innarbeidet i alle aspekter ved det å planlegge, bore, komplettere og overhale brønner for olje og gassproduksjon eller for injeksjon. Risikovurderinger og analyser legger premissene for planlegging, tilrettelegging og gjennomføring av alle operasjoner.

Utvikling av teknologi, både nedi hull og på overflaten, foregår i høyt tempo. Operasjonsmetoder blir stadig mer avanserte og stiller petroleumsteknikere overfor stadig høyere krav til kunnskaper, ferdigheter, atferd og holdninger.

Petroleumsproduksjon har også gjennomgått et teknologisk og operasjonelt paradigmeskifte. Utviklingen har gått fra produksjon på relativt grunne havdyp fra store faste plattformer, til undervannsteknologi der produksjon av olje og gass skjer fra havbunnsrammer fjernstyrt fra overflaten og flytende produksjonsanlegg, både plattformer og skip. Med stadig mer digitaliserte og automatiserte prosesser vil disse fagene få et spesielt fokus for produksjonspersonell.

Det norske politiske miljø sørget, gjennom blant annet Leiro-utvalgets arbeid, for at Norge som eneste oljenasjon fikk bore- og brønnfagene inn i opplæringslovverket. Det har sikret norsk offshoreindustri en betydelig formell kompetanse innen boring- og brønnfag. I denne sammenhengen spiller teknisk fagskole, petroleumsteknologi en sentral rolle.

For at kompetansen skal kunne sikres og utvikles videre, ønsker virksomheten å beholde en **flexibel** skole som ivaretar industriens faglige opplæringsbehov, så vel som nasjonale målsetninger for utdanning. Skolen skal gi fagteknikere kompetanse til å tjene som bindeledd mellom fagarbeidere og ingeniører, slik at bore og brønnrelaterte planer og programmer kan omsettes i ferdigstilte prosjekter innen rammene for HMS og økonomisk drift.

Skolen skal foruten å tilby tidsmessig faglig opplæring, stimulere elevenes lederferdigheter med vekt på atferd og holdninger. Kunnskaper om kommunikasjon og formidling ved hjelp av digitale kommunikasjonsverktøy vil være viktige prioriteter. Kandidatene skal også få opplæring i moderne databaserte systemer og verktøy for sikkerhetsstyring, økonomistyring og annen administrasjon.

2.2 Fordypninger

Studietilbudet innen petroleumsfag inneholder nå 4 fordypninger.

- Boring
- Brønnservice
- Petroleumsproduksjon
- Havbunnsinstallasjoner

2.3 Struktur, moduler og eksamensordning.

For at studietilbudet skal kunne tilpasses både tradisjonelt 2-årsløp og 3-årsløp der strukturen er forenelig med offshorerotasjon, presenteres under et forslag til moduloppbygging for hver av disse to strukturmodellene. En del av modulene er bygget opp med en blanding av linjefag og redskapsfag for å legge til rette for hensiktsmessig integrering. Det gis standpunkt karakterer i hvert fag i modulene. I moduler som trekkes ut til eksamen, gis eksamens karakter for modulen.

Tabell 1 TFP 2-årsløp

<i>Modul, fag, poeng og timefordeling for 1. studieenhet.</i>				
Modul	Fagkode	Fag	Fagskolepoeng	Timer
M1-LR-1 (modul 1, linje + redsk.fag, studieenhet 1).	TFxxxx	brønnplanlegging	2,5	55
		brønnvæsker	2	44
		reservoargeologi	1,5	33
		trykkontroll I	2	44
		produksjonsteknikk	3	66
		materiallære	1,5	33
		HMS	2	44
		vedlikeholdsstrategi	1,5	33
		Mekanikk	2	44
		kommunikasjon – norsk	3	66
		kommunikasjon – engelsk	3	66
		lokalt valg	0	0
		real fag – matematikk	4	88
		real fag - fysikk	2	44
Sum 1. studieenhet (felles fag)			29	660

Modul, fag, poeng og timefordeling for 2. studieenhet.

Modul	Fagkode	Fag	Fagskolepoeng	Timer
M2-LØM-2	TFxxxx	Løm-fag		
(modul 2, lømfag, studieenhet 2).		Ledelse	0	0
		Økonomi	1,5	33
		markedsføring	1,5	33
Sum			3	66
M1-LR-2	TFxxxx			
(modul 2,		brønnplanlegging	2,5	55
linje + redsk.fag,		brønnvæsker	2	44
studieenhet 2).		trykkontroll 1	2	44
		reservoargeologi	1,5	33
		produksjonsteknikk	3	66
		reguleringssystemer	2	44
		materiallære	1,5	33
		HMS	2	44
		Mekanikk	2	44
		vedlikeholdsstrategi	1,5	33
		realfag – matematikk	4	88
		kommunikasjon - norsk	3	66
Sum modul			27	594
Sum 2. studieenhet (felles fag)			30	660

Modul, fag, poeng og timefordeling for 3. studieenhet.

Modul	Fagkode	Fag	Fagskolepoeng	Timer
M2-LØM-3	TFxxxx	Løm-fag		
(modul 2		Ledelse	1,5	33
lømfag,		Økonomi	1,5	33
studieenhet 3.		Markedsføring	1,5	33
		Sum felles fag	4,5	99

Modul, fag, poeng og timefordeling i fordypning *Boreing*

Modul	Fagkode	Fag	Fagskolepoeng	Timer
M3-Fbor-3	TFxxxx	Borekunnskap	1,5	33
(modul 3,		Boreteknologi	3	66
fordypning boring.,		Foringsrør	1,5	33
studieenhet 3).		trykkontroll 2	2	44
		bore- og kompletteringsvæsker	1,5	33
		pneumatikk og hydraulikk	1,5	33
		hydraulisk utstyr	0	0
		lokalt valg	6	132
		Hovedprosjekt	4,5	99
		Kommunikasjon – norsk	4,5	99
		Sum borefordypning	26	572
		Sum 3. studieenhet	30,5	671

Modul, fag, poeng og timefordeling i fordypning *Havbunninstallasjoner*

Modul	Fagkode	Fag	Fagskole-poeng	Timer
M4-Fhavb-3	TFxxxx	Borekunnskap	1,5	33
(modul 4		trykkontroll 2	2	44
fordypning havbunninst.		subsea team	1	22
Studieenhet 3).		Brønnhoder	1,5	33
		Kontrollsystemer	2	44
		kompletering og produksjonstre	3	66
		Intervensjoner	2	44
		Koblingssystemer	2	44
		Kontrollkabler	2	44
		lokalt valg	3	66
		Hovedprosjekt	2	44
		Kommunikasjon – norsk	4,5	99
		Sum havbunninstallasjoner	26,5	583
		Sum felles LØM fag	4,5	99
		Sum 3 studieenhet	31	682

Modul, fag, poeng og timefordeling for 4. studieenhet.

Modul	Fagkode	Fag	Fagskole-poeng	Timer
M2-LØM-4	TFxxxx	Løm-fag		
(modul 2		Ledelse	3	66
løm fag, studieenhet 4).		Økonomi	1,5	33
		Markedsføring	1,5	33
		Sum felles fag	6	132

Modul, fag, poeng og timefordeling i fordypning *Boring*

Modul	Fagkode	Fag	Fagskole-poeng	Timer
M3-Fbor-4	TFxxxx	Borekunnskap	1,5	33
(modul 3,		Boreteknologi	3	66
fordypning boring,,		Foringsrør	1,5	33
studieenhet 4).		trykkontroll 2	2	44
		bore- og kompletteringsvæsker	1,5	33
		pneumatikk og hydraulikk	1,5	33
		hydraulisk utstyr	3	66
		lokalt valg	5	110
		Hovedprosjekt	4,5	99
		kommunikasjon – norsk	1,5	33
		Sum fordypning boreteknikk	25	550
		Sum 4. studieenhet	31	682

Modul, fag, poeng og timefordeling i fordypning *Havbunninstallasjoner*

Modul	Fagkode	Fag	Fagskole-poeng	Timer
M4-Fhavb-4	TFxxxx	borekunnskap	1,5	33
(modul 4,		trykkontroll 2	2	44
fordypning havbunninst.		subsea team	0	0
studieenhet 4.		brønnhoder	1,5	33
		kontrollsystemer	2	44
		kompletering og produksjonstre	3	66
		intervensjoner	0	0
		koblingssystemer	0	0
		kontrollkabler	0	0
		lokalt valg	7	154
		hovedprosjekt	7	154
		kommunikasjon - norsk	1,5	33
		Sum havbunninstallasjoner	25,5	561
		Sum felles LØM fag	6	132
		Sum 4 studieenhet	31,5	693

Tabell 2 TFP 3-årsløp

Modul, fag, poeng og timefordeling for 1. studieenhet.				
Modul	Fagkode	Fag	Fagskolepoeng	Timer
M1-LR-1 (modul 1, linje + redsk.fag, studieenhet 1).	TFxxxx	brønnplanlegging	5	110
		materiallære	3	66
		HMS	4	88
		vedlikeholdsstrategi	3	66
		mekanikk	4	88
		kommunikasjon – norsk	3	66
		kommunikasjon – engelsk	3	66
		lokalt valg	7	154
		realfag – matematikk	4	88
		realfag - fysikk	4	88
Sum 1. studieenhet (felles)			40	880
Modul, fag ,poeng og timefordeling for 2. studieenhet.				
Modul	Fagkode	Fag	Fagskolepoeng	Timer
M2-LØM-2 (modul 2, lømfag, studieenhet 2).	TFxxxx	Løm-fag	14	308
		kommunikasjon - norsk	1	22
			15	330
M3-LR-2 (modul 3, linje + redsk.fag, studieenhet 2).	TFxxxx	brønnvæsker	4	88
		trykkontroll 1	4	88
		reservoargeologi	3	66
		produksjonsteknikk	6	132
		reguleringssystemer	4	88
		realfag – matematikk	2	44
		Kommunikasjon - norsk	2	44
Sum modul			25	550
Sum 2. studieenhet (felles)			40	880
Modul, fag, poeng og timefordeling i 3. studieenhet i fordypningen <i>Boring</i>				
Modul	Fagkode	Fag	Fagskolepoeng	Timer
M4-Fbor-3 (modul 4, fordypning boring,, studieenhet 3).	TFxxxx	Borekunnskap	3	66
		Boreteknologi	6	132
		Foringsrør	3	66
		trykkontroll 2	4	88
		bore- og kompletteringsvæsker	3	66
		pneumatikk og hydraulikk	3	66
		hydraulisk utstyr	3	66
		lokalt valg	3	66
Sum 3. studieenhet borefordypningen			28	616

Modul, fag, poeng og timefordeling i 3. studieenhet i fordypningen *Brønnservice*

Modul	Fagkode	Fag	Fagskole-poeng	Timer
M4-Fbrønn-3 (modul 4, fordypning brønn, studieenhet 3).	TFxxxx	Borekunnskap	3	66
		trykkontroll 2	4	88
		Kabeloperasjoner	4	88
		Hydraulisk brønnoverhaling	4	88
		testing- og ferdigstillelse	7	154
		pneumatikk og hydraulikk	3	66
		lokalt valg	3	66
Sum 3. studieenhet brønnservicefordypningen			28	616

Modul, fag, poeng og timefordeling i 3. studieenhet i fordypningen *Petroleumsproduksjon*

Modul	Fagkode	Fag	Fagskole-poeng	Timer
M4-Fprod-3 (modul 4, fordypning produksjon, studieenhet 3).	TFxxxx	prosess-systemer	10	220
		sentrale hjelpesystemer	3	66
		Automasjon	10	220
		Kjemikalier	2	44
		lokalt valg	3	66
Sum 3. studieenhet produksjonsfordypningen			28	616

Modul, fag, poeng og timefordeling i 3. studieenhet i fordypningen *havbunnsinstallasjoner*

Modul	Fagkode	Fag	Fagskole-poeng	Timer
M4-Fhavb-3 (modul 4, fordypning havb., studieenhet 3).	TFxxxx	Borekunnskap	3	66
		trykkontroll 2	4	88
		subsea-team	1	22
		Brønnhoder	3	66
		Kontrollsystemer	2	44
		komplettering og produksjonstre	6	132
		Intervensjoner	2	44
		Koblingssystemer	2	44
		kontrollkabler	2	44
		lokalt valg	3	66
Sum 3. studieenhet havbunnsinst.-fordypningen			28	616

Modul, fag, poeng og timefordeling for 4. studieenhet.

Modul	Fagkode	Fag	Fagskole-poeng	Timer
M5-hp-4 (modul 5, hovedprosjekt, studieenhet 4)	TFxxxx	kommunikasjon - norsk	3	66
		hovedprosjekt	9	198
Sum 4. studieenhet (felles)			12	264

3 Felles linjefag

3.1 Produksjon 6 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskaper om hydrokarboners egenart samt oppbygging, operasjoner og utstyr i tilknytning til produksjonsbrønner og reservoar.

Delmål 1 Hydrokarboner

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for grupper av hydrokarboner, gjøre rede for aggregattilstander og faseoverganger, bestemme Z-faktor, viskositet og densitet og kunne beregne formasjonsvolumfaktor.
- b) vurdere risiki i forbindelse med håndtering av hydrokarboner, blandingsforhold oksygen/hydrokarbon, bruk av nøytralgass, samt kunne forklare vanlige forurensninger i hydrokarboner.
- c) utføre enkle beregninger med tilstandsligningen.

Delmål 2 Produksjonsbrønner

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for kompletteringer og metoder for produksjonsbrønner.
- b) gjøre rede for valg av rør, brønnhode og ventiltre til produksjons- og injeksjonsbrønner, samt ha kjennskap til pakninger, sikringsventiler, forankingsprofiler, sirkulasjonsventiler og kompenseringsutstyr.
- c) gjøre rede for belastninger som kan oppstå i en produksjonsstreng.

Delmål 3 Reservoar

Studenten skal kunne:

- a) forklare strømningsforløp i reservoar, strømningsregimer, strømningsforløp i overflateutstyr, kunne gjøre beregninger av trykkfall gjennom reservoar og i brønn.
- b) vurdere årsaker til vansker med produksjon, gjøre rede for drivmekanismer i reservoar og metoder for opprettholdelse av trykk, vurdere preventivt og korrektivt vedlikehold i forbindelse med korrosjon og erosjon, kunne drøfte årsaker til formasjonsskader og hvordan slike kan forhindres.
- c) gjøre rede for skader ved sandproduksjon og hvordan slik skade kan forhindres, dannelse av voks og belegg og hvordan brønner kan stimuleres.

Delmål 4

Utstyr og operasjoner

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for bruk av kabelutstyr, kveilerør og trykkrør, kjenne metodene for brønndreping, trekking av rør med tilhørende regler for arbeid på trykksatt brønn, samt gjøre rede for generell brønnsikring.

3.2 Reservoargeologi

3 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha generell kunnskap om reservoargeologi for petroleumsvirksomheten.

Delmål 1

Jordens geologiske historie og sammenhengen mellom geologi og petroleumsvirksomhet.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for teorien om platetektonikk, jordens geologiske historie, samt de ytre kreftene som påvirker jordskorpen.
- b) gjøre rede for dannelsesmåter for mineraler og bergarter, ulike sedimentasjonsbassenger og sedimentasjon i disse bassengene, samt omdanning og egenskaper til sedimentære bergarter.
- c) gjøre rede for oljefeller.

Delmål 2

Poretrykk og spenningsforhold i bergartene.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for normalt poretrykk, unormalt poretrykk, overlagingstrykk og overlagingsspenning.
- b) gjøre rede for den generelle spennings situasjonen i bergarten (in situ-spenninger), fraktureringstrykk, minste hovedspenning, spennings- eller trykk-gradienter, effektspenning, samt sammenhengen mellom effektspenning og deformasjon av bergarter.

Delmål 3

De viktigste parametrene som inngår i en reservoarbeskrivelse.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for porøsitet, permeabilitet, reservoarets fuktgenskaper og hvordan strømmingen påvirkes.
- b) gjøre rede for de grunnleggende forskjellene mellom reservoartyper.
- b) gjøre rede for væskemetning.
- c) gjøre rede for vann-olje- og gass-olje-kontakter og endring av disse.

Delmål 4

Metoder og utstyr som benyttes til kartlegging av bergarter og reservoarer.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for letemetoder som for eksempel gravimetri, magnetometri og seismikk.
- b) gjøre rede for slamlogging og ulike loggemetoder, samt vurdering av usikkerheten ved metodene.

Delmål 5

Brønntester samt utstyr og metoder som benyttes i forbindelse med en brønntest.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for hensikten med ulike tester og gjeldene sikkerhetsregler, samt prosedyrer som brukes ved målinger og prøvetaking.
- b) gjøre rede for oppbygningen av og virkemåten til teste-, overflate- brønnutstyret.

3.3 Brønnplanlegging

5 fagskolepoeng

Mål for faget

Studenten skal ha kunnskaper om design av ulike brønner samt planlegging av boreaktiviteter på grunnlag av informasjon om reservoaret og geologiske forhold.

Delmål 1

Planlegging design, hulldimensjon, brønnbaner og spesifikt utstyr ved boring av ulike brønner.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for valg av hulldimensjon, valg av foringsrør og settedyp for foringsrør.
- b) gjøre rede for valg av brønnbane og brønnmål ved leteboring og ved boring av produksjonsbrønner på grunnlag av de geologiske forhold.
- c) gjøre rede for valg av brønnbane og brønnmål ved boring av injeksjonsbrønner på grunnlag av informasjon om reservoaret og geologiske forhold.
- d) gjøre rede for aktuelle metoder for boring og metodenes bruksområder.
- e) gjøre rede for ulike metoder som benyttes for bygging av vertikale-, horisontale- og flergrensbrønner.

Delmål 2

Valg av utstyr og metoder som benyttes ved klargjøring av ulike brønner for produksjon.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for ulike metoder som benyttes ved klargjøring av vertikale, horisontale og avviksbrønner for produksjon og injeksjon.
- b) ulike metoder som benyttes ved klargjøring av flergrensbrønner for produksjon og injeksjon

Delmål 3

Vurdering og valg av borestrengens sammensetning i ulike faser av boreoperasjonen.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for borestrengens sammensetning ved boring av ulike seksjoner.
- b) begrunne valg av utstyr i forskjellige situasjoner.
- c) gjøre rede for hensikten med de enkelte komponentene i borestrengen.
- d) gjøre rede for funksjon og virkemåte til utstyr som brukes ved ulike styrbare boresystemer.
- e) gjøre rede for prinsipp og metoder for boring med styrbare nedihulls-systemer.
- f) gjøre rede for utstyr og metoder som benyttes i forbindelse med kjerneboring.
- g) gjøre rede for utstyr og metoder som benyttes i forbindelse med fiskeoperasjoner.
- h) gjøre rede for utstyr og metoder som benyttes i forbindelse med boring av flergrensbrønner.

Delmål 4

Beregning av krefter og belastninger som borestrengen utsettes for under ulike operasjoner.

Studenten skal kunne:

- a) utføre nødvendige beregninger av belastninger på borestreng og utstyr.
- b) beregne moment og rotasjonshastighet på borekronen ved bruk av styrbar motor.
- c) dimensjonere borestreng ut fra gitte kriterier og i henhold til API standard.
- d) bruke API standard og gjøre rede for belastningstoleranser.

3.4 Helse, miljø, sikkerhet og kvalitet (HMS&K)

4 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha grunnleggende kunnskaper om aktuelle lover, myndighetsforskrifter, HMS-arbeid og kvalitetssikring.

Delmål 1:

Lover og forskrifter.

Studenten skal kunne redegjøre for følgende sentrale lover og forskrifter som gjelder i petroleumsvirksomheten:

- a) Petroleumsloven
- b) Arbeidsmiljøloven
- c) Forurensingsloven
- d) Rammeforskriftene
- e) Styringsforskriftene
- f) Opplysningsforskriftene
- g) Innretningsforskriftene
- h) Aktivitetsforskriftene

**Delmål 2:
Sikkerhetskultur (HMS kultur).**

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for begrepet sikkerhetsfilosofi.
- b) gjøre rede for begrepet sikkerhetskultur.
- c) gjøre rede for holdningsskapende atferd.

**Delmål 3:
Barrierer**

Studenten skal kunne forklare følgende typer barrierer:

- a) Tekniske barrierer.
- b) Administrative barrierer.
- c) Menneskelige barrierer.
- d) Organisatoriske barrierer.

**Delmål 4:
Risikoreduksjon**

Studenten skal kunne forklare risikobegrep, samt følgende prinsipper for risikoreduksjon:

- a) ALARP-prinsippet (as low as reasonable practicable).
- b) BAT- prinsippet (best available technology).
- c) "Føre var"-prinsippet.
- d) Substitusjonsprinsippet.

**Delmål 5:
Menneske, teknikk og organisasjon (MTO)**

Studenten skal kunne:

- a) vise tverrfaglig forståelse for HMS-arbeidet.
- b) forklare sammenhengen mellom HMS, forebyggende tiltak, avviksbehandling og korrektive tiltak.

**Delmål 6:
Kvalitet**

Studenten skal kunne:

- a) forklare hensikten med kvalitetssikring.
- b) forklare hensikten med avviksregistrering.
- c) forklare hensikten med avviksbehandling.
- d) forklare oppbygningen for internkontrollsystemer.
- e) forklare hensikten med dokumentasjonsplikten i internkontrollsystemet.

3.5 Mekanikk

4 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal kunne utføre beregninger på rør og utstyr knyttet til bore-, brønn- og prosessutstyr og forstå de operasjonelle konsekvensene av beregningene.

Delmål 1

Rørmekanikk

Studentene skal kunne:

- a) utføre kraft-, trykk- og spenningsberegninger og se disse beregningene i sammenheng med relevante operasjoner innen fagfeltet petroleum.
- b) utføre beregninger knyttet til oppdrift se disse beregningene i sammenheng med relevante operasjoner innen fagfeltet petroleum.
- c) utføre likevektsberegninger og beregne krefter på enkle konstruksjoner (bjelker, akslinger, rør etc.)
- d) utføre beregninger knyttet til dreiemoment på rør, bøyemoment og sammensatte momenter og se disse beregningene i sammenheng med relevante operasjoner innen fagfeltet petroleum.
- e) beregne og gjøre rede for belastninger og dimensjonere rør ut fra gitte sikkerhetsfaktorer.

Delmål 2

Avviksbrønner

Studentene skal kunne:

- a) beregne, dekomponere og gjøre rede for sammensetningen av krefter i forbindelse med avviksbrønner.
- b) beregne friksjon og friksjonskoeffisienter.
- c) utføre beregninger knyttet til forlengelse i opphengt borerør, temperaturutvidelse av rør samt buckling.

3.6 Materiallære

3 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kjennskap til materialegenskaper og kunne vurdere bruksområder av forskjellige materialer som er relevante innen fagfeltet petroleum samt ha kunnskaper om korrosjon og korrosjonsvern.

Delmål 1

Materialer.

Studentene skal kunne:

- a) vurdere bruk av ulike ståltyper og metallegeringer i brønnoperasjoner og prosess.
- b) vurdere bruken av kompositter og nye materialtyper i brønnoperasjoner og prosess.
- c) utføre enkle destruktive og ikke-destruktive tester.
- d) vurdere materialvalg ut fra gjeldende krav til bruksområder.

Delmål 2

Korrosjon.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for de kjemiske prinsippene for korrosjon og de ulike korrosjonsformer.
- b) vurdere ulike metoder for korrosjonsvern på metall.

Delmål 3

Standarder.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for standarder som NACE, Norsok og API med tanke på valg av materiale til ulike bore- og brønnaktiviteter.

3.7 Brønnvæsker

4 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskap om de forskjellige brønnvæsker som blir brukt i petroleumsvirksomheten. Studenten skal i dette faget utføre laboratorieøvinger.

Delmål 1

Borevæsker.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for borevæskens funksjoner, valg av densitet til borevæsken under ulike driftsforhold, samt utføring av densitetskontroll.
- b) gjøre rede for ulike formasjoners påvirkning av borevæskens funksjoner og borevæskens rolle i forbindelse med hullproblemer.
- c) gjøre rede for spesielle forhold knyttet til oljebasert borevæske.

- d) gjøre rede for testing av borevæsken samt kjemiske reaksjoner relatert til bruk av borevæsker.

Delmål 2

Servicevæsker.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for servicevæskens hovedfunksjon, vurdering av ulike typer servicevæsker ut fra sammensetningen samt ulike typer av korrosjon ved bruk av servicevæsker.
- b) gjøre rede for kontroll av servicevæskens egenskaper.

Delmål 3

Sement.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for fremstillingsmetoder for sement, sementblandingens primære funksjon, sementsatsens sammensetning og tilsetningsstoffer samt utstyr og metoder for kontroll av sementblandingen.
- b) gjøre rede for funksjon og virkemåte til sementeringsutstyret.
- c) gjøre rede for hovedprinsippene for primærsementering, balansert pluggsementering og trykksementering samt foreta nødvendige beregninger.

3.8 Reguleringsystemer

4 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studentene skal kunne bruke ulike hydrauliske, pneumatiske og elektriske styresystemer som nyttes i brønnoperasjoner og til produksjon, samt kombinasjoner av disse styresystemene. Videre skal studentene ha kunnskaper om ulike måle- og reguleringsteknikk i forbindelse med brønnoperasjoner og produksjon, samt hvordan sikringssystemer er bygget opp og nedstengningsprosedyrer gjennomføres.

Delmål 1

Styresystemer

Studenten skal kunne:

- a) funksjonsteste og feilsøke på hydrauliske anlegg og vurdere bruken av anlegget.
- b) funksjonsteste og feilsøke på pneumatiske anlegg og vurdere bruken av anlegget.
- c) gjøre rede for elektriske anlegg som brukes i styring i utstyr til brønnoperasjon og produksjon.
- d) gjøre rede for systemer der man kombinerer ulike styresystemer som benyttes til brønnoperasjoner og produksjon.

Delmål 2

Måle- og reguleringsteknikk

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for prinsippet for aktuelle måleinstrumenter som benyttes for kontinuerlig og av/på-regulering.

- b) gjøre rede for virkemåten til regulatorer og hvordan regulatoren styrer pådragsorganet.
- c) gjøre rede for prinsippene for PLS-styring.

Delmål 3

Sikringssystemer og nedstengningsprosedyrer

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for hvordan sikringssystemene er oppbygd.
- b) gjøre rede for nedstengningsprosedyrer

3.9 Vedlikeholdsstrategi

3 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha grunnleggende kunnskaper om teknisk vedlikehold og organisering av vedlikehold offshore. Han/hun skal forstå offshorebransjens sikkerhetsfilosofi og HMS-prinsipper, samt vedlikeholdets innvirkning på driftsikkerhet, driftskvalitet og økonomi.

Delmål 1

Vedlikeholdsledelse og vedlikeholdssystemer

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for hensikt og målsetning med planlagt vedlikehold.
- b) gjøre rede for den prinsipielle oppbygging og bruk av relevante vedlikeholdssystemer.
- c) gjøre rede for databaserte vedlikeholdssystemer og bruken av disse.
- d) planlegge, lede og kontrollere vedlikeholdsaktiviteter, foreta vedlikeholdsanalyser og målinger, samt analysere måleresultater.
- e) tilrettelegge opplæring og kompetanseutvikling for vedlikeholdspersonell.
- f) gjøre rede for og benytte sentrale definisjoner og termer innenfor landbasert/offshore relatert vedlikehold både på norsk og engelsk.
- g) vurdere/analysere fremtidig vedlikeholdsbehov og driftsikkerhet.
- h) beskrive prinsipper for kjøp og salg av vedlikeholdstjenester.
- i) gjøre rede for økonomistyring/kontroll av vedlikeholdsaktiviteter.

Delmål 2

Miljøforhold og myndighetskrav.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for hvordan velferd, sikkerhet og de rette miljøforhold kan ivaretas internt og eksternt ved hjelp av vedlikehold.
- b) definere de viktigste krav til kvalitet, miljø, energi osv. i forbindelse med vedlikehold.
- c) forklare hvilke relasjoner som finnes mellom HMS, kvalitet og vedlikehold og vise tverrfaglig forståelse mellom disse faktorene i arbeidssituasjonen.
- d) gjøre rede for Petroleurstilsynets forskrifter og krav mht vedlikeholdsstyring og HMS.

3.10 Trykkontroll 1

5 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskap om trykkforholdene i en brønn og trykkkontrollutstyr som brukes i forbindelse med bore- og brønnoperasjoner. Deler av læringen skal foregå på simulator.

Delmål 1

Trykkforhold i brønnen under ulike faser av bore- og brønnoperasjonen.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for ulike metoder for å observere og beregne poretrykket under boring.
- b) gjøre rede for trykkforhold i brønnen ved inn- og utkjøring av utstyr.
- c) gjøre rede for trykkforhold i brønnen med og uten sirkulasjon.
- d) gjøre rede for barrierefilosofier ved ulike boreoperasjoner og boremetoder.
- e) gjøre rede for vurdering av brønnens stabilitet i ulike situasjoner.
- f) gjøre rede for de vanligste drepemetodene.

Delmål 2

Trykkkontrollutstyr i forbindelse med bore- og brønnoperasjonen.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for BOP- og stigerørssystemets oppbygning og funksjon.
- b) gjøre rede for BOP-kontrollenhetens funksjon og virkemåte.

Delmål 3

Drepemetoder i produksjons- og injeksjons-brønner.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for barrierefilosofier ved ulike operasjoner i en produksjonsbrønn.
- b) gjøre rede for og gjennomføre prosedyrene ved ulike drepemetoder.
- c) gjøre rede for valg av riktig drepemetode.

Delmål 4

Trykkkontrollutstyret som benyttes ved vedlikehold og dreping av produksjons- og injeksjonsbrønner.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for oppbygning, funksjon og virkemåte av brønnsikringsutstyret for produksjon- og injeksjonsbrønner.

4 Fordypningsfag Boring

4.1 (= 5.1 = 7.1) Borekunnskap 3 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha generell kunnskap om boring og det utstyr som er nødvendig i de forskjellige operasjoner, samt kunne rapportere gjennom nettbaserte løsninger.

Studenten skal også ha kunnskap om instrumentering, signaltolkning og kunne forstå utstyrvalg ut fra dette.

Delmål 1

Overflateutstyr til boreoperasjoner

Studenten skal kunne:

- gjøre rede for funksjon og virkemåten til alle typer heisespill, ram-rig, alternative løftesystemer, topdrive, alternative rotasjonssystemer, rørhåndteringsutstyr på dekk, alternative typer rørhåndteringsutstyr, rørhåndteringsutstyr i boretårn, alle typer catwalk, systemer for rørkoblingsbehandling, løfteutstyr på boredekk, annet aktuelt utstyr på boredekk.
- gjøre rede for funksjon og virkemåten til alle typer borestrengskompensatorer.
- gjøre rede for funksjon og virkemåten til alle typer strekk og kompenseringsutstyr på en flyterigg.
- gjøre rede for alle aktuelle boreparametre og samt utstyr og ytre faktorer som virker inn på disse parametrene.
- gjøre rede for utstyr og systemer som brukes ved underbalansert boring.

Delmål 2

Borestrengens sammensetning i ulike faser av boreoperasjonen.

Studenten skal kunne:

- gjøre rede for borestrengens sammensetning ved boring av ulike seksjoner.
- begrunne valg av utstyr i forskjellige situasjoner.
- gjøre rede for hensikten med de forskjellige komponentene i borestrengen.
- gjøre rede for funksjon og virkemåte til utstyr som brukes ved ulike styrbare boresystemer.
- gjøre rede for prinsipp og metoder for boring med styrbare nedihullssystemer.
- gjøre rede for utstyr og metoder som benyttes i forbindelse med kjerneboring.
- gjøre rede for utstyr og metoder som benyttes i forbindelse med fiskeoperasjoner.

Delmål 3

Bruk og virkemåte av ulike boreinstrumenter og tolkning av signalene disse gir.

Studenten skal kunne:

- registrere boreparametre ved bruk av ulike instrumenter.

- b) gjøre rede for funksjon og virkemåte til instrumentene som benyttes i forbindelse med retningsmålinger.
- c) gjøre rede for, tolke og vurdere signaler fra retningsmålinger.
- d) drøfte ulike boreproblemer og kunne forklare ulike indikasjoner på fastkjøring av borestrengen.

Delmål 4

Rapportering ved hjelp av informasjonsteknologi og nettbaserte løsninger.

Studenten skal kunne:

- a) skrive borerapporter og bruke informasjonsteknologi til å distribuere disse.
- b) hente inn rapporter og maler ved hjelp av IKT-teknologi og bruke datasystemer i rapporteringen.
- c) bruke nettbaserte løsninger i sitt daglige arbeid.

Delmål 5

Valg av borekroner og boresystemer basert på formasjonstyper.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for funksjon, virkemåte og oppbygning til ulike typer borekroner.
- b) vurdere tilstanden på de ulike borekronene.
- c) velge riktig borekrone.
- d) vurdere og velge riktige dyser ut fra situasjonen.
- e) foreta trykktapsberegninger for en borestreng og en brønn.

4.2 Borekunnskap

6 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha utfyllende kunnskap om belastningsberegninger, brønnbaneberegninger og kunne lese og forstå boreprogrammer. Studenten skal også planlegge og gjøre rede for alle typer boring og problemer knyttet til store havdyp og HTHP-brønner. Studentene skal i tillegg vise tverrfaglig forståelse gjennom egne prosjektarbeider.

Delmål 1

Belastninger på overflateutstyr.

Studenten skal kunne:

- a) beregne alle krefter som virker på borelinen ved hjelp av API-standarder og Drilling Data Handbook.
- b) gjøre rede for belastninger, sikkerhetsfaktorer og toleranser på boreliner og utstyr.
- c) beregne all belastning og slitasje på borelinen.
- d) gjøre rede for vedlikehold, slipp og kutt av boreliner.

Delmål 2

Krefter og belastninger som borestrengen utsettes for under ulike operasjoner.

Studenten skal kunne:

- a) utføre nødvendige beregninger av belastninger på borestreng og utstyr.
- b) beregne moment og rotasjonshastighet på borekronen ved bruk av styrbar motor.
- c) dimensjonere en borestreng ut fra gitte kriterier og i henhold til API-standarder og ved hjelp av Drilling Data Handbook.
- d) bruke API-standarder og Drilling Data Handbook og gjøre rede for belastningstoleranser og sikkerhetsfaktorer.

Delmål 3

Brønnbaner og vinkelavvik

Studenten skal kunne:

- a) forstå og tolke boreprogrammer.
- b) gjøre rede for nødvendige prinsipper og parametre for konstruksjon av en brønnbane.
- c) utføre nødvendige beregninger i forbindelse med planlegging av og kontroll av brønnbaner.
- d) beregne alle vinkelavvik, hullvinkler, hullretninger, lengder og dybder som er nødvendig ved planlegging av ulike brønnbaner.
- e) sette opp ulike brønnbaner ved bruk av koordinater og sette disse inn i et tre-akset koordinatsystem.
- f) beregne riktig knekkvinkel på slammotor ut fra en gitt brønnbane samt å kunne gjøre nødvendige beregninger for å oppnå målene i boreprogrammet ved bruk av tidsriktig utstyr.
- g) gjøre rede for ulike prinsipper for vinkelendring under boring.
- h) gjøre rede for spesielle utfordringer ved horisontalboring.

Delmål 4

Boring med kveilerør, trykkrør og boring i underbalanse.

Studenten skal kunne:

- a) drøfte hensikten med å kunne bore i underbalanse.
- b) gjøre rede for muligheter og begrensninger ved boring med kveilerør og trykkrørsutstyr.
- c) vurdere bruken av ulike typer kveilerør og trykkrør for boring.
- d) gjøre rede for funksjon og virkemåte til og oppbygningen av boreutstyr som brukes ved boring med kveilerør og trykkrørsenhet.
- e) gjøre rede for funksjon og virkemåte til og oppbygningen av boreutstyr som brukes ved boring i underbalanse med tradisjonelt boreutstyr.

Delmål 5

Boring på store havdyp og problemer ved HT/HP-boring.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for begrensninger og utfordringer ved boring på store havdyp og i HT/HP-brønner.
- b) gjøre rede for nødvendige tiltak og nødvendig utstyr ved boring på store havdyp.

- c) gjøre rede for nødvendige tiltak og nødvendig utstyr ved boring av HT/HP-brønner.
- d) gjøre rede for nødvendige tiltak og nødvendig utstyr ved boring uten riser (riserless drilling).

Delmål 6

Gjennom prosjektarbeid vise evne til tverrfaglig forståelse med tanke på trykkontroll, boreteknologi, vedlikeholdsstrategi og HMS&K.

Studenten skal kunne:

- a) vise, gjennom prosjektarbeid i form av en hovedoppgave, stor grad av tverrfaglig og helhetlig forståelse spesielt med vekt på trykkontroll, boreteknologi, vedlikeholdsstrategi og HMS&K.
- b) vise god nedihullsforståelse i ulike brønntyper og i denne sammenheng vise stor grad av tverrfaglig og helhetlig forståelse.
- c) gjøre rede for funksjon og virkemåte til utstyr som brukes ved ulike nedihullssystemer for retningsboring og i denne sammenheng vise stor grad av tverrfaglig og helhetlig forståelse.
- d) gjøre rede for og tolke samt vurdere signaler fra ulike brønner og i denne sammenheng vise stor grad av tverrfaglig og helhetlig forståelse.
- e) drøfte ulike boreproblemer og kunne forklare ulike indikasjoner på fastkjøring av borestrengen og i denne sammenheng vise stor grad av tverrfaglig og helhetlig forståelse.
- f) presentere nytt utstyr, nye løsninger, vurdere ulykker og ulykkesrapporter, vurdere uønskede hendelser og lignende og vise stor grad av tverrfaglig helhetlig forståelse spesielt med vekt på trykkontroll, boreteknologi, vedlikeholdsstrategi og HMS&K.

4.3 (= 5.2 = 7.2) Trykkontroll 2 **4 fagskolepoeng**

Mål for faget:

Studenten skal ha inngående kjennskap til trykkforholdene i en brønn og kunne foreta alle nødvendige beregninger både før, under og etter en situasjon hvor brønnen kommer i ubalanse eller ved andre kritiske brønnsituasjoner. Studenten skal også ha kunnskap om funksjon og virkemåte til det trykkkontrollutstyr som til en hver tid er i bruk og kunne bruke dette. Deler av læringen skal foregå på simulator.

Delmål 1

Trykkontroll under boring

Studentene skal kunne:

- a) vurdere og drøfte bruk av instrumenter i boreprosessen med tanke på å oppdage unormale forhold på et tidlig stadium.
- b) gjøre rede for de prosedyrene som brukes ved de ulike drepemetodene.

- c) velge og bruke de ulike drepemetodene på en sikker og effektiv måte og dermed være i stand til å utføre en kontrollert brønndreping (**utføres på simulator**).
- d) vurdere og drøfte forhold rundt boring i områder med grunn gass, samt å kunne foreta nødvendige beregninger i en grunn-gass-situasjon.
- e) gjøre rede for funksjon og virkemåte for trykkkontrollrelaterte instrumenter og trykkkontrollutstyr (**utføres på simulator**).
- f) gjøre rede for og vurdere spesielle forhold som angår boring i underbalanse.

Delmål 2

Trykkkontroll på dypt vann og i forbindelse med HP/HT-brønner.

Studentene skal kunne:

- a) drøfte ulike problemer ved bruk av stigerør på ulike havdyp.
- b) vurdere spesielle tiltak i forbindelse med boring og brønnservice på store havdyp.
- c) vurdere spesielle tiltak ved boring av brønner og brønnserviceaktiviteter i brønner med høyt trykk og høy temperatur (HP/HT-brønner).

Delmål 3

Bruk av trykkkontrollutstyr og instrumenter ved spesielle bore- og brønnoperasjoner.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for utstyr som brukes i forbindelse med brønnservice- og boreoperasjoner i underbalanse med tradisjonelt utstyr.
- b) gjøre rede for bruken av nødvendige instrumenter som benyttes ved arbeid på trykksatte brønner og under spesielle boreoperasjoner.

Delmål 4

Belastningsberegninger på utstyr i produksjons- og injeksjonsbrønner

Studentene skal kunne:

- a) beregne krefter som virker på utstyr i produksjons- og injeksjonsbrønner under ulike operasjoner.
- b) bruke belastningsberegningene slik at arbeidet kan utføres på en sikker og effektiv måte.

4.4 Bore- og kompletteringsvæskeskunnskap

3 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskap om bore- og kompletteringsvæsker og kunne gjøre rede for miljøproblemer og farer ved bruk av de forskjellige væskene. Studenten skal i dette faget utføre laboratorieøvinger.

Delmål 1

Utstyr for slambehandling.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for sammensetningen av og egenskapene til ulike typer borevæsker.
- b) gjøre rede for oppbygning av borevæskers sirkulasjonssystem og for virkemåte til utstyret som benyttes.
- c) vurdere optimal bruk av slambehandlingsutstyr og kunne bruke dette.

Delmål 2

Borevæsker.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for borevæskens betydning for formasjonens stabilitet.
- b) gjøre rede for borevæskens betydning ved boring gjennom sensitive formasjoner.
- c) vurdere miljø og helsefarer forbundet med de ulike væskene.
- d) begrunne et optimalt valg av borevæsker.

Delmål 3

Boreslamanalyse

Studenten skal kunne:

- a) måle og beregne slammets egenskaper.
- b) vurdere tiltak for å endre slammets rheologiske egenskaper med hensyn til strømming og boring.

Delmål 4

Kompletteringsvæsker

Studenten skal kunne:

- a) begrunne et optimalt valg av servicevæsker.
- b) gjøre rede for ulike kjemikalier som benyttes.
- c) vurdere miljø og helsefarer forbundet med de ulike væskene, kjemikaliene og avleiringer.

Delmål 5

Sementering

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for utstyr som benyttes ved en sementjobb.
- b) gjøre rede for de ulike sementeringsmetodene.
- c) beregne optimal fortregningsrate og gjøre rede for trykkforhold i brønnen ved pumping og størking av sement.
- d) gjøre rede for ulike evalueringsmetoder og problemer som kan oppstå ved dårlig sement.

4.5 Foringsrør

3 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskap om foringsrørprogram, beregne belastninger og ha kunnskap om håndtering av foringsrør.

Delmål 1**Foringsrørprogram***Studenten skal kunne:*

- a) gjøre rede for hensikten med brønnhodet og kunne forklare hvordan brønnhodet er bygd opp.
- b) velge foringsrør, koblingstype og utstyr som brukes på og i foringsrøret og planlegge et foringsrørprogram.
- c) forklare hensikten med utstyret

Delmål 2**Håndtering av foringsrør.***Studenten skal kunne:*

- a) gjøre rede for gjeldende prosedyrer for klargjøring av og kjøring av foringsrør.
- b) drøfte bruk av utstyr og metoder som benyttes ved kutting og fjerning av foringsrør.
- c) vurdere utstyr og metoder som benyttes ved kjøring, trekking og håndtering av foringsrør.

Delmål 3**Belastninger på foringsrøret***Studenten skal kunne:*

- a) beregne kreftene som kan virke på foringsrøret og dimensjonere et foringsrør.
- b) bruke designfaktor/sikkerhetsfaktor i beregninger og kunne forklare hensikten med dem.

4.6 (=5.6) Pneumatikk og hydraulikk**3 fagskolepoeng****Mål for faget:**

Studenten skal ha utfyllende kunnskaper om funksjon og virkemåte til de pneumatiske og hydrauliske komponentene og systemene som til en hver tid er i bruk. Han/hun skal også ha utfyllende kunnskap om drift og styring av alle pneumatiske og hydrauliske systemer som er involvert i bore- og brønnoperasjoner.

Delmål 1**Pneumatiske systemer***Studenten skal kunne:*

- a) utføre beregninger med gassloven for å belyse sammenhenger mellom trykk og volum innen de forskjellige bruksområdene.
- b) utføre beregninger på akkumulatorer og gjøre rede for bruken av disse innen de forskjellige bruksområdene.

- c) gjøre rede for pneumatiske komponenter og deres virkemåte.
- d) gjøre rede for vedlikehold av pneumatiske komponenter og utføre enkel feilsøking på slike anlegg.
- e) beregne krefter og kraftoverføring i et pneumatisk system og i denne sammenheng gjøre rede for begrepene arbeid og effekt.

Delmål 2

Hydrauliske systemer.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for og utføre beregninger med Arkimedes' lov, samt beregne hydrostatisk trykk og trykkgradient i væske.
- b) beregne krefter og kraftoverføring i et hydraulisk system og i denne sammenheng gjøre rede for begrepene arbeid og effekt.
- c) gjøre rede for sammenhengen mellom strømningsareal og hastighet.
- d) utføre beregninger med kontinuitetslikningen.
- e) gjøre rede for bruken av energiloven og Bernoullis ligning.
- f) beregne trykktapet i sirkulasjonssystemet basert på rørlengde, rørdiameter og hastighet.
- g) gjøre rede for hva som ligger i begrepene strømningsregime, kritisk hastighet og Reynolds tall.
- h) beregne nødvendig pumpetrykk og gjøre rede for sammenhengen mellom pumpetrykk og volumstrømning.

4.7 Hydraulisk utstyr

3 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha utfyllende kunnskap om funksjon og virkemåte til trykkkontrollutstyr og annet hydraulisk utstyr som til en hver tid er i bruk og kunne bruke dette. Han/hun skal videre ha utfyllende kunnskap om drift og styring av alle hydrauliske systemer som er involvert i bore- og brønnoperasjoner. Deler av læringen skal foregå på simulator.

Delmål 1

Hydraulisk utstyr som benyttes i boreoperasjonen.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for styringsfunksjon og virkemåte til hydraulisk opererte heisespill (drawworks) med tilhørende systemer.
- b) gjøre rede for styringsfunksjon og virkemåte til hydraulisk operert tårnmontert boremaskin (top drive).
- c) gjøre rede for styringsfunksjon og virkemåte til ulike hydraulisk opererte systemer som rørhåndteringssystem, jernroughneck og rotasjonsbord.
- d) gjøre rede for hivkompensering og det utstyret som brukes til dette formålet samt utføre alle nødvendige beregninger av trykk og volum i denne sammenheng.

Delmål 2

Vedlikehold av trykkkontrollutstyr og øvrig hydraulisk utstyr.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for vedlikehold av trykkkontrollutstyr og annet hydraulisk overflateutstyr.
- b) gjøre rede for vedlikehold av hydraulisk nedihullsutstyr.
- c) gjøre rede for sammenhenger og på dette grunnlag oppnå helhetlig forståelse for forholdet mellom HMS, vedlikeholdsstrategi og det praktiske vedlikeholdsarbeidet (prosjektarbeid).

Delmål 3

Programmerbare logiske styringer (PLS) tilknyttet boreutstyr.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for PLS-systemer som brukes i boreoperasjonen.
- b) endre driftsparametre/alarmgrenser i et PLS system.

Delmål 4

BOP og styringssystemet.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for virkemåte og operasjon av hele BOP-systemet.
- b) gjøre rede for virkemåte og operasjon av kontrollsystemet for BOP.
- c) gjøre rede for samspillet mellom elektriske-, pneumatske- og hydrauliske-signaloverføringer.

5 Fordypningsfag Brønnservice

5.1 (=4.1=7.1) Borekunnskap 3 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha generell kunnskap om boring og det utstyr som er nødvendig i de forskjellige operasjoner, samt kunne rapportere gjennom nettbaserte løsninger. Studenten skal også ha kunnskap om instrumentering, signaltolkning og kunne forstå utstyrsvalg ut fra dette.

Delmål 1

Overflateutstyr til boreoperasjoner.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for funksjon og virkemåten til alle typer heisespill, ram-rig, alternative løftesystemer, topdrive, alternative rotasjonssystemer, rørhåndteringsutstyr på dekk, alternative typer rørhåndteringsutstyr, rørhåndteringsutstyr i boretårn, alle typer catwalk, systemer for rørkoblingsbehandling, løfteutstyr på boredekk, annet aktuelt utstyr på boredekk.
- b) gjøre rede for funksjon og virkemåten til alle typer borestrengskompensatorer.
- c) gjøre rede for funksjon og virkemåten til alle typer strekk og kompenseringssystemer på en flyterigg.
- d) gjøre rede for alle aktuelle boreparametre og samt utstyr og ytre faktorer som virker inn på disse parametrene.
- e) gjøre rede for utstyr og systemer som brukes ved underbalansert boring.

Delmål 2

Borestrengens sammensetning i ulike faser av boreoperasjonen.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for borestrengens sammensetning ved boring av ulike seksjoner.
- b) begrunne valg av utstyr i forskjellige situasjoner.
- c) gjøre rede for hensikten med de forskjellige komponentene i borestrengen.
- d) gjøre rede for funksjon og virkemåte til utstyr som brukes ved ulike styrbare boresystemer.
- e) gjøre rede for prinsipp og metoder for boring med styrbare nedihullssystemer.
- f) gjøre rede for utstyr og metoder som benyttes i forbindelse med kjerneboring.
- g) gjøre rede for utstyr og metoder som benyttes i forbindelse med fiskeoperasjoner.

Delmål 3

Bruk og virkemåte av ulike boreinstrumenter og tolkning av signalene disse gir.

Studenten skal kunne:

- a) registrere boreparametre ved bruk av ulike instrumenter.
- b) gjøre rede for funksjon og virkemåte til instrumentene som benyttes i forbindelse med retningsmålinger.
- c) gjøre rede for, tolke og vurdere signaler fra retningsmålinger.
- d) drøfte ulike boreproblemer og kunne forklare ulike indikasjoner på fastkjøring av borestrengen.

Delmål 4

Rapportering ved hjelp av informasjonsteknologi og nettbaserte løsninger.

Studenten skal kunne:

- a) skrive borerapporter og bruke informasjonsteknologi til å distribuere disse.
- b) hente inn rapporter og maler ved hjelp av IKT-teknologi og bruke datasystemer i rapporteringen.
- c) bruke nettbaserte løsninger i sitt daglige arbeid.

Delmål 5

Valg av borekroner og boresystemer basert på formasjonstyper.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for funksjon, virkemåte og oppbygning til ulike typer borekroner.
- b) vurdere tilstanden på de ulike borekronene.
- c) velge riktig borekrone.
- d) vurdere og velge riktige dyser ut fra situasjonen.
- e) foreta trykktapsberegninger for en borestreng og en brønn.

5.2 (=4.3=7.2) Trykkkontroll 2

4 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha inngående kjennskap til trykkforholdene i en brønn og kunne foreta alle nødvendige beregninger både før, under og etter en situasjon hvor brønnen kommer i ubalanse eller ved andre kritiske brønnsituasjoner. Studenten skal også ha kunnskap om funksjon og virkemåte til det trykkkontrollutstyr som til en hver tid er i bruk og kunne bruke dette. Deler av læringen skal foregå på simulator.

Delmål 1

Trykkkontroll under boring

Studentene skal kunne:

- a) vurdere og drøfte bruk av instrumenter i boreprosessen med tanke på å oppdage unormale forhold på et tidlig stadium.
- b) gjøre rede for de prosedyrene som brukes ved de ulike drepemetodene.

- c) velge og bruke de ulike drepemetodene på en sikker og effektiv måte og dermed være i stand til å utføre en kontrollert brønndreping (**utføres på simulator**).
- d) vurdere og drøfte forhold rundt boring i områder med grunn gass, samt å kunne foreta nødvendige beregninger i en grunn-gass-situasjon.
- e) gjøre rede for funksjon og virkemåte for trykkkontrollrelaterte instrumenter og trykkkontrollutstyr (**utføres på simulator**).
- f) gjøre rede for og vurdere spesielle forhold som angår boring i underbalanse.

Delmål 2

Trykkkontroll på dypt vann og i forbindelse med HP/HT-brønner.

Studentene skal kunne:

- a) drøfte ulike problemer ved bruk av stigerør på ulike havdyp.
- b) vurdere spesielle tiltak i forbindelse med boring og brønnservice på store havdyp.
- c) vurdere spesielle tiltak ved boring av brønner og brønnserviceaktiviteter i brønner med høyt trykk og høy temperatur (HP/HT-brønner).

Delmål 3

Bruk av trykkkontrollutstyr og instrumenter ved spesielle bore- og brønnoperasjoner.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for utstyr som brukes i forbindelse med brønnservice- og boreoperasjoner i underbalanse med tradisjonelt utstyr.
- b) gjøre rede for bruken av nødvendige instrumenter som benyttes ved arbeid på trykksatte brønner og underi spesielle boreoperasjoner.

Delmål 4

Belastningsberegninger på utstyr i produksjons- og injeksjonsbrønner

Studentene skal kunne:

- a) beregne krefter som virker på utstyr i produksjons- og injeksjonsbrønner under ulike operasjoner.
- b) bruke belastningsberegningene slik at arbeidet kan utføres på en sikker og effektiv måte.

5.3 Kabeloperasjoner

4 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studentene skal kunne vurdere og planlegge logging med elektrisk kabel, produksjonslogging og andre aktuelle kabeloperasjoner.

Delmål 1

Logging med elektrisk kabel.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for ulike loggemetoder.

- b) gjøre rede for utstyr og metoder som brukes i forbindelse med behandling og kontrollav kabel.
- c) foreta feilsøking.
- d) gjøre rede for utstyr og metoder som brukes i forbindelse med sleperingsboks.
- e) utføre beregning og bygging av kabelhoder.

Delmål 2

Produksjonslogging

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for utstyr og metoder.
- b) foreta evaluering av innsamlede data.

Delmål 3

Kabeloperasjoner

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for korrelering.
- b) gjøre rede for korrosjonsmåling.
- c) gjøre rede for anvendelse av videokamera.
- d) gjøre rede for bruk av trykk- og temperaturmålere.
- e) gjøre rede for plassering av plugger.

5.4 Hydraulisk brønnoverhaling

4 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studentene skal ha kunnskaper om muligheter og begrensninger ved bruk av kveilerør og trykkrør i en brønn samt kunne vurdere bruken av utstyr til kveilerørs- og trykkrørsoperasjoner.

Delmål 1

Muligheter og begrensninger ved bruk av kveilerør og trykkrør.

Studenten skal kunne:

- a) identifisere relevante operasjoner og forberedelser til disse.
- b) vurderebegrensninger knyttet til buckling, collaps, strømningsrate, strekk og trykk.
- c) kunne utarbeide operasjonsprogram for begge rørsystemer.

Delmål 2

Bruk av kveilerør og trykkrør.

Studenten skal kunne:

- a) vurdere bruken av ulike typer kveilerør og trykkrør.
- b) kunne gjøre rede for funksjon og virkemåte for utstyr som brukes ved operasjoner i forbindelse med begge typer rørsystemer.

- d) vurdere og velge utstyr og oppriggingsmetoder for begge typer rørsystemer både ved operasjoner fra flytende og faste installasjoner.

5.5 Testing og ferdigstillelse.

7 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskap om testeutstyr, kunne planlegge en test, kunne vurdere utstyr og metoder for ferdigstillelse av brønner, vurdere ulike typer reservoar stimuleringer og ha kunnskaper om farer og miljøproblemer i forbindelse med testing og ferdigstillelse av brønner.

Delmål 1

Testeutstyr på overflaten.

Studenten skal kunne:

- a) planlegge og bruke flowhead og en chokemanifold.
- b) begrunne valg og bruk av heater og testseparator.
- c) gjøre rede for virkemåten til en brenner.

Delmål 2

Testeutstyr i brønnen.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for virkemåten til hovedkomponentene i en testestreg.
- b) vurdere bruk av utstyr og metoder ved testing i brønn.

Delmål 3

Test ved bruk av borerør

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for metoder som brukes i forbindelse med boretest-rør.
- b) gjøre rede for hvilken informasjon om reservoaret en kan utlede etter testing.
- c) vurdere de miljømessige konsekvensene ved tester.

Delmål 4

Ferdigstillelse av brønner

Studenten skal kunne:

- a) vurdere oppbygningen av produksjonsbrønner, produksjonsrør, brønnhodeutstyr og ventiltre.
- b) velge ulike pakninger, brønnsikringsventiler, forankringsprofiler, sirkulasjonsventiler og kompenseringsutstyr.
- c) beregne belastninger og lengdeforandringer som kan oppstå i produksjonsrør ved ulike driftsforhold.

- d) vurdere valg av metoder og prosedyrer som benyttes til ferdigstilling og oppstart av produksjons- og injeksjonsbrønner.

Delmål 5 **Reservoarstimulering**

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for forskjellen mellom syrestimulering, syrefrakturnering og “propped fracture stimulation” og for når de ulike teknikker brukes
- b) gjøre rede for forskjellen mellom syrestimulering av sandstein og av karbonat.

Delmål 6 **Brønnstimulering.**

Studenten skal kunne:

- a) vurdere ulike geometriske fraktureringsmetoder som benyttes ved planlegging av en fraktureringsjobb.
- b) velge ulike typer væsker og kjemikalier som benyttes ved syrestimulering.

Delmål 7 **Kompletteringsvæsker.**

Studenten skal kunne:

- a) begrunne et optimalt valg av servicevæsker og kunne gjøre rede for ulike kjemikalier som benyttes.
- c) vurdere miljø og helsefarer forbundet med de ulike væskene.

5.6 (=4.6) Pneumatikk og hydraulikk **3 fagskolepoeng**

Mål for faget:

Studenten skal ha utfyllende kunnskaper om funksjon og virkemåte til de pneumatiske og hydrauliske komponentene og systemene som til en hver tid er i bruk. Han/hun skal også ha utfyllende kunnskap om drift og styring av alle pneumatiske og hydrauliske systemer som er involvert i bore- og brønnoperasjoner.

Delmål 1 **Pneumatiske systemer**

Studenten skal kunne:

- a) utføre beregninger med gassloven for å belyse sammenhenger mellom trykk og volum innen de forskjellige bruksområdene.
- b) utføre beregninger på akkumulatører og gjøre rede for bruken av disse innen de forskjellige bruksområdene.
- c) gjøre rede for pneumatiske komponenter og deres virkemåte.
- d) gjøre rede for vedlikehold av pneumatiske komponenter og utføre enkel feilsøking på slike anlegg.
- e) beregne krefter og kraftoverføring i et pneumatisk system og i denne sammenheng gjøre rede for begrepene arbeid og effekt.

Delmål 2

Hydrauliske systemer.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for og utføre beregninger med Arkimedes' lov, samt beregne hydrostatisk trykk og trykkgradient i væske.
- b) beregne krefter og kraftoverføring i et hydraulisk system og i denne sammenheng gjøre rede for begrepene arbeid og effekt.
- c) gjøre rede for sammenhengen mellom strømningsareal og hastighet.
- d) utføre beregninger med kontinuitetslikningen.
- e) gjøre rede for bruken av energiloven og Bernoullis ligning.
- f) beregne trykktapet i sirkulasjonssystemet basert på rørlengde, rørdiameter og hastighet.
- g) gjøre rede for hva som ligger i begrepene strømningsregime, kritisk hastighet og Reynolds tall.
- h) beregne nødvendig pumpetrykk og gjøre rede for sammenhengen mellom pumpetrykk og volumstrømning.

6 Fordypningsfag Petroleumsproduksjon

6.1 Prosess-systemer 10 fagskolepoeng

Mål for faget

Studentene skal ha kunnskaper om energiforhold, produksjonsutstyr samt rørledninger i forbindelse med prosessanlegg og kunne se kunnskapene i en helhetlig ramme.

Delmål 1

Energiforhold.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for de aktuelle energiformene, som kinetisk energi, potensiell energi og varmeenergi.
- b) gjøre rede for molbegrepet og beregne tilstander til gass når gassens sammensetning er kjent.
- c) beregne energiforandringer ved trykk- og volumendringer og se helheten i disse beregningene.
- d) gjøre rede for og forstå termodynamikkens 1.lov.
- d) gjøre rede for entropibegrepet og vite om sammenhengen mellom entropiforandring og naturlige prosesser.
- e) utføre strømningsberegninger og kjenne sammenhengen mellom friksjon og energitap til omgivelsene.

Delmål 2

Produksjonsmanifolder.

Studentene skal kunne:

- a) betjene choke-ventilen
- b) gjøre rede for oppbygning og betjening av produksjonsmanifolder og forklare hensikten med disse.
- c) forklare erosjonsfarer og krav til inspeksjon.
- d) identifisere en innsnevring, for eksempel ved avleiring.

Delmål 3

Separatorer og separasjon.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for likevektskonstantens sammenheng med trykk og temperatur.
- b) forklare strømningsmønster og hastighet i en separator.
- c) gjøre rede for ulike to- og trefaseseparatorer.
- d) vurdere bruk av ulike strømningsplater og vortexbrytere i en separator.
- e) gjøre rede for temperaturens innvirkning på separasjonshastighet.
- f) gjøre rede for ulike densiteter samt betydningen av densitetsendringer.
- g) gjøre rede for emulsjoner og kunne vurdere emulsjonens innvirkning på nivåmåling og på olje/vann-separasjonen.

- h) gjøre rede for de ulike avleiringer som forekommer og velge metoder for kontroll/utbedring.
- i) drøfte betydningen av korrekt design- og operasjonsnivå for separatorer.
- j) beregne termisk ekspansjon og krav til dekomprimeringshastighet.
- k) bruke gjeldende regelverk for trykkbeholdere.
- l) gjøre rede for prosessikring av utstyr (for eksempel ved sprengblekk, HH (high - high) / LL (low – low) ved nivå og trykk, PSD (prosess shut down), ESD (emergency shut down), PAS (prosessavstengning) / NAS (nødavstengning)).

Delmål 4

Rørledningsdesign og operasjon.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for ulike stigerørstyper og tilkopplingsløsninger
- b) gjøre rede for transport av hydrokarboner i ulike faser.
- c) beregne strømningstap i en rørledning for både olje og gass samt anleggs karakteristikk (rørkarakteristikk) for rørsystem.
- d) gjøre rede for kontroll ved pluggoperasjoner.
- e) beregne forventet ankomst ved pluggsending.
- f) gjøre rede for forskjellige metoder for lasting og tilkobling og vurdere faremomenter og utslippspotensiale.
- g) identifisere fare for hydratdannelse og vurdere forebyggende og korrigerende tiltak.
- h) bruke gjeldende regelverk for rørarrangement.

Delmål 5

Gassbehandlingsutstyr.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for effekter knyttet til sammensetning og vanninnhold i gass, som hydratdannelse, duggpunkt og brennverdi (Wobbeindeks).
- b) gjøre rede for og operere anlegg for tørking ved hjelp av motstrøm glykol (MEG, DEG, TEG).
- c) gjøre rede for og operere anlegg for regenerering av glykol.
- d) drøfte tørkekvalitet og betydningen av denne.
- e) ha kjennskap til tørkemetoder som trykkforandring og nedkjøling.
- f) tegne og forklare de ulike tørkeapparatenes design.
- g) forklare skumming og andre driftsforstyrrelser.
- h) beregne ideelle tørketemperaturer.
- i) gjøre rede for anlegg for fjerning av CO₂.
- j) bruke gjeldende regelverk for gass tørkeanlegg.

Delmål 6

Oljebehandling og stabilisering.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for olje avgassing og transportkrav til olje.
- b) vurdere de mest brukte avgassingsmetodene (trinnvis avgassing).
- c) bestemme damptrykk etter relevant analysemetode.
- d) gjøre rede for den innvirkning temperatur og trykk har på produktene.
- e) operere utstyr for oljebehandling og stabilisering samt separasjonsutstyr.

Delmål 7

Roterende utstyr.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for energiovergangene i roterende utstyr.
- b) vurdere valg av ulike pumper som stempel-, sentrifugal-, membran- og skruepumper.
- c) gjøre rede for ulike pumpekarakteristikker og finne korrektpumpe.
- d) beregne sugehøyder og finne NPSH-verdier (Net Positive Suction Head) for pumper.
- e) gjøre rede for begrepene implosjon og kavitasjon.
- f) vurdere ulike kompressortyper ut fra oppbygning og virkemåte.
- g) gjøre rede for begrepet "stalling" (pumping) og samt "anti surge".
- h) beregne effekter og tap i en kompressor for optimalisering.
- i) starte opp kompressorer og foreta en normal nedkjøringsekvens.
- j) bruke gjeldende regelverk for roterende utstyr og gasskompresjonsanlegg.
- k) kunne gjøre rede for normale start- og stoppbetingelser for roterende utstyr.

Delmål 8

Ventiltyper og tetninger

Studentene skal kunne:

- a) velge ventil ut fra operasjonskrav og bruksområde.
- b) skille nødavstengningsventiler fra normale rutingsventiler.
- c) gjøre rede for oppbygning av de ulike ventiltypene og tetningene som benyttes i disse og kunne bruke ventilene.
- d) spesifisere de forskjellige signaloverføringene i forbindelse med ventiloperasjon.
- e) bruke gjeldende regelverk for ventiler og aktuatorer.

Delmål 9

Varmevekslere

Studentene skal kunne:

- a) kunne vurdere bruk av rørvarmevekslere, kompaktvarmevekslere og platevarmevekslere.
- b) gjøre rede for ulike strømningsmedier/energiformer og beleggdannelse.
- c) beregne effekt ved både medstrøms- og motstrømsvekslere.
- d) gjøre rede for energioptimalisering og nytte av spillvarme.

Delmål 10

Simuleringsprogram for prosess

Studentene skal kunne:

- a) tegne et enkelt flytskjema av et produksjonsanlegg og legge dette inn i et simuleringprogram.
- b) variere ulike parametre i et simuleringprogram og kunne vurdere resultatet.

Delmål 11

Konstruksjonstegning og DAK

Studentene skal kunne:

- a) lage ISO tegninger.
- b) utføre enkle konstruksjonstegninger (relatert til opprettinger som gjøres på plattformene).
- c) bruke ulike tegning- og symbolstandarder.

Delmål 12

Vanninjeksjon og gassinjeksjon

Studenten skal kunne:

- a) definere hva en mener med kokepunktstrykket i et reservoar.
- b) forklare hensikten med vann- og gassinjeksjon.
- c) forklare krav til kvalitet på gassen i forbindelse med gassinjeksjon.
- d) forklare utfordringene i forbindelse med en vanninjeksjonsbrønn/reservoaret og krav til kvalitet på injeksjonsvannet.
- e) tegne et typisk vanninjeksjonssystem med tilhørende utstyrsenheter og forklare virkemåten.
- f) forklare hensikten med de forskjellige kjemikaliene som brukes i vanninjeksjonssystemer.

6.2 Sentrale hjelpesystemer

3 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskap om sentrale hjelpesystemer som kraftforsyninger, kjøle- og varmesystemer, brannsikringssystemer og rensesystemer for vann.

Delmål 1

Kraftforsyninger

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for ulike typer kraftforsyninger (gasturbiner, dieseldrevet generator).
- b) utføre beregninger i forbrenningslære og kjenne til brennverdier for olje, diesel og gass og ulike brennere.
- c) beregne avgitt og tilført effekt, virkningsgrader og cosinus φ .

- d) gjøre rede for energiens innvirkning på miljøet og kunne beregne kostnader ved bruk av de ulike alternativene.
- e) bruke gjeldende lover og regler i forbindelse med kraftanlegg og elektriske anlegg offshore.

Delmål 2

Kjøle- og varmesystemer

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for ulike kjøle- og varmemediesystemer.
- b) gjøre rede for utnyttelse av spillvarme og energioptimalisering.
- c) gjøre rede for oppbygning av, virkemåte til og færemomenter for kjeler.
- d) bruke gjeldende regelverk for kjeler.

Delmål 3

Brannsikring

Studentene skal kunne:

- a) vurdere ulike slökkemidler ut fra bruksområder og energioptak.
- b) gjøre rede for hydrogenspalting.
- c) gjøre rede for tilførsel av brannvann.
- d) gjøre rede for systemer for brannovervåking og ulike overvåkingssensorer.
- e) følge krav til nedstengning ved brann/brannindikasjon.
- f) gjøre rede for færemomenter ved gasslekkasjer.
- g) bruke gjeldende regelverk for eksplosjon og brannbeskyttelse.

Delmål 4

Vannrensingssystemer

- a) gjøre rede for problemstillinger knyttet til produsert vann (sedimentasjonsmetoden).
- b) gjøre rede for utstyr knyttet til vannrensing.
- c) bruke gjeldende regelverk for produsert vann og dreneringsvann.
- d) gjøre rede for innholdet i lov om forurensninger og avfall.
- e) vurdere miljø og helsefarer forbundet med ulike væsker, kjemikalier og avleiringer.

6.3 Automasjon

10 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskaper om oppbygging og operasjon av ulike typer automasjonsanlegg og kunne vurdere måle- og analyseresultater.

Delmål 1

Elektriske, pneumatiske og hydrauliske anlegg

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for strømforsyning og nødstrøm med gassturbiner, hovedtavle, nødtavle, UPS og prioritert belastning.
- b) operere asynkrone og synkrone motorer og utføre enkle beregninger med spenning og effekt.

- c) følge gjeldende regelverk for områdeklassifisering av elektrisk utstyr og de ulike Ex-gruppene.
- d) gjøre rede for relevante målinger som benyttes for elektriske anlegg i en prosessbedrift.
- e) gjøre rede for oppbygningen av og virkemåten til instrumentluftanlegg for styrings-, regulerings- og nødavstengnings-systemer (kompressorer og tørkeanlegg).
- f) vurdere valg ut fra virkemåten for ventiler med elmotoraktuatorer (forstillingsorganer) og pneumatiske aktuatorer (forstillingsorganer).

Delmål 2

Målinger

Studentene skal kunne:

- a) vurdere resultatet av kontinuerlig måling av trykk, nivå, temperatur, mengde og ulike relevante analyser.
- b) gjøre rede for de mest brukte måleprinsippene.
- c) vurdere usikkerhet ved målinger.
- d) foreta enkel kontroll og etterjustering av prosesstransmittere.
- e) følge gjeldende regelverk for fiskale målinger av olje og gass.

Delmål 3

Regulatorer og reguleringsmetoder

Studentene skal kunne:

- a) vurdere enkeltkomponenter i pneumatiske og elektroniske reguleringskretser.
- b) gjøre rede for standardprosessenes ulike dynamiske oppførsel.
- c) overvåke regulatorer og drøfte prinsipielle forskjeller på proporsjonal-, proporsjonal/integral- og proporsjonal/integral/derivat-regulatorer.
- d) bestemme PID-parametre for en reguleringsløyfe ved aktuelle metoder.
- e) gjøre rede for prinsippene for samt kunne anvende reguleringsløyfer, forholds-, kaskade- og splitrangle-regulering.
- f) gjennomføre forsøk med reguleringsløyfer på pilotanlegg.

Delmål 4

Skjermbaserte styrings- og sikringsystemer

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for oppbygningen og bruken av samt operere skjermbaserte systemer (PCDA).
- b) gjøre rede for feltbuss i instrumentering og regulering.
- c) gjøre rede for prinsippene for programmerbar logisk styring (PLS) og kunne utføre enkel konfigurering.
- d) overvåke alarmgivere, forrigling og nødavstengnings-systemer i henhold til gjeldende regelverk.

Delmål 5

Symboler og diagrammer

Studentene skal kunne:

- a) bruke PID-diagrammer for hoved- og hjelpesystemer.
- b) bruke ISO- og ISA-standarden for instrumentsymboler.
- c) vurdere prosessens samspill med instrumenteringen ut fra P&I-diagrammer.
- d) tegne enkle flytskjema ved hjelp av databaserte programmer.

Delmål 6

Systeminteraksjonen

Studentene skal kunne:

- a) bruke aktuelle simuleringsprogram for normal oppstart/drift/nedstengning av hovedprosesssystemer og hjelpesystemer.
- b) vurdere konsekvenser av operatørfeil og feil i måle-, styrings- og reguleringsutstyr.

Delmål 7

Prosessavstengnings-, nødavstengnings- og trykkavlastingsystemer (PAS-, NAS og TAS-systemer).

Studentene skal kunne:

- a) forklare hva som initierer PAS, NAS og TAS.
- b) forklare et årsak/virkning-diagram.
- c) i grove trekk forklare hva de forskjellige nivåer i PAS og NAS aktiviserer.

6.4 Kjemikalier

2 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studentene skal kunne operere utstyr for kjemikalietilsetting som benyttes i brønn og prosess samt ha kunnskaper om gjeldende regelverk.

Delmål 1

Kjemikalietilsetting i produksjonsbrønner og ved vanninjeksjon

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for virkemåten til kjemikalier som benyttes ved syrebehandling.
- b) gjøre rede for hensikten med brønnstimulerende kjemikalier og kunne tilsette disse.
- c) gjøre rede for virkemåten til inhibitorer og kunne tilsette ulike inhibitorer som kan benyttes i produksjonsbrønner.
- d) beregne inhibitormengder.
- e) gjøre rede for hensikten med kjemikalierne som benyttes i forbindelse med vanninjeksjon og vurdere valg av riktige kjemikalier.

Delmål 2

Kjemikalietilsetting i prosessen

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for egenskaper og kunne tilsette antiskummidler og emulsjonsbrytere som benyttes ved olje/gass/vann-separasjon.
- b) gjøre rede for egenskapene og virkemåten til glykol som benyttes ved gasstørking og andre tørkemeter og hydratinhibitor (eks. metanol, MEG).
- c) gjøre rede for korrosjonsinhibitorer som tilsettes før gasstransport.
- d) vurdere hvilke kjemikalier som bør tilsettes før oljetransport (voksinhibitorer og korrosjonsinhibitorer og friksjonsreducerende kjemikalier).

Delmål 3
Regelverk

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for innholdet i lov om forurensing og avfall.
- b) følge forskrifter om forsøpling og forurensing.
- c) følge forskrifter om anlegg for kjemikalieinjeksjon og kjemikaliebruk.
- d) bruke datablader for kjemikaliebehandling.

7 Fordypningsfag havbunnsinstallasjoner

7.1 (=4.1=5.1) Borekunnskap 3 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha generell kunnskap om boring og det utstyr som er nødvendig i de forskjellige operasjoner, samt kunne rapportere gjennom nettbaserte løsninger.

Studenten skal også ha kunnskap om instrumentering, signaltolkning og kunne forstå utstyrvalg ut fra dette.

Delmål 1

Overflateutstyr til boreoperasjoner

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for funksjon og virkemåten til alle typer heisespill, ram-rig, alternative løftesystemer, topdrive, alternative rotasjonssystemer, rørhåndteringsutstyr på dekk, alternative typer rørhåndteringsutstyr, rørhåndteringsutstyr i boretårn, alle typer catwalk, systemer for rørkoblingsbehandling, løfteutstyr på boredekk, annet aktuelt utstyr på boredekk.
- b) gjøre rede for funksjon og virkemåten til alle typer borestrengskompensatorer.
- c) gjøre rede for funksjon og virkemåten til alle typer strekk og kompenseringsutstyr på en flyterigg.
- d) gjøre rede for alle aktuelle boreparametre og samt utstyr og ytre faktorer som virker inn på disse parametrene.
- e) gjøre rede for utstyr og systemer som brukes ved underbalansert boring.

Delmål 2

Borestrengens sammensetning i ulike faser av boreoperasjonen.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for borestrengens sammensetning ved boring av ulike seksjoner.
- b) begrunne valg av utstyr i forskjellige situasjoner.
- c) gjøre rede for hensikten med de forskjellige komponentene i borestrengen.

- d) gjøre rede for funksjon og virkemåte til utstyr som brukes ved ulike styrbare boresystemer.
- e) gjøre rede for prinsipp og metoder for boring med styrbare nedihullssystemer.
- f) gjøre rede for utstyr og metoder som benyttes i forbindelse med kjerneboring.
- g) gjøre rede for utstyr og metoder som benyttes i forbindelse med fiskeoperasjoner.

Delmål 3

Bruk og virkemåte av ulike boreinstrumenter og tolkning av signalene disse gir.

Studenten skal kunne:

- a) registrere boreparametre ved bruk av ulike instrumenter.
- b) gjøre rede for funksjon og virkemåte til instrumentene som benyttes i forbindelse med retningsmålinger.
- c) gjøre rede for, tolke og vurdere signaler fra retningsmålinger.
- d) drøfte ulike boreproblemer og kunne forklare ulike indikasjoner på fastkjøring av borestrengen.

Delmål 4

Rapportering ved hjelp av informasjonsteknologi og nettbaserte løsninger.

Studenten skal kunne:

- a) skrive borerapporter og bruke informasjonsteknologi til å distribuere disse.
- b) hente inn rapporter og maler ved hjelp av IKT-teknologi og bruke datasystemer i rapporteringen.
- c) bruke nettbaserte løsninger i sitt daglige arbeid.

Delmål 5

Valg av borekroner og boresystemer basert på formasjonstyper.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for funksjon, virkemåte og oppbygning til ulike typer borekroner.
- b) vurdere tilstanden på de ulike borekronene.
- c) velge riktig borekrone.
- d) vurdere og velge riktige dyser ut fra situasjonen.
- e) foreta trykkberegninger for en borestreng og en brønn.

7.2 (=4.3=5.2) Trykkkontroll 2

4 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha inngående kjennskap til trykkforholdene i en brønn og kunne foreta alle nødvendige beregninger både før, under og etter en situasjon hvor brønnen kommer i ubalanse eller ved andre kritiske brønnsituasjoner. Studenten skal også ha kunnskap om funksjon og virkemåte til det trykkkontrollutstyr som til en hver tid er i bruk og kunne bruke dette. Deler av læringen skal foregå på simulator.

Delmål 1

Trykkkontroll under boring

Studentene skal kunne:

- a) vurdere og drøfte bruk av instrumenter i boreprosessen med tanke på å oppdage unormale forhold på et tidlig stadium.
- b) gjøre rede for de prosedyrene som brukes ved de ulike drepemetodene.
- c) velge og bruke de ulike drepemetodene på en sikker og effektiv måte og dermed være i stand til å utføre en kontrollert brønndreping (**utføres på simulator**).
- d) vurdere og drøfte forhold rundt boring i områder med grunn gass, samt å kunne foreta nødvendige beregninger i en grunn-gass-situasjon.
- e) gjøre rede for funksjon og virkemåte for trykkkontrollrelaterte instrumenter og trykkkontrollutstyr (**utføres på simulator**).
- f) gjøre rede for og vurdere spesielle forhold som angår boring i underbalanse.

Delmål 2

Trykkkontroll på dypt vann og i forbindelse med HP/HT-brønner.

Studentene skal kunne:

- a) drøfte ulike problemer ved bruk av stigerør på ulike havdyp.
- b) vurdere spesielle tiltak i forbindelse med boring og brønnservice på store havdyp.
- c) vurdere spesielle tiltak ved boring av brønner og brønnserviceaktiviteter i brønner med høyt trykk og høy temperatur (HP/HT-brønner).

Delmål 3

Bruk av trykkkontrollutstyr og instrumenter ved spesielle bore- og brønnoperasjoner.

Studentene skal kunne:

- a) gjøre rede for utstyr som brukes i forbindelse med brønnservice- og boreoperasjoner i underbalanse med tradisjonelt utstyr.
- b) gjøre rede for bruken av nødvendige instrumenter som benyttes ved arbeid på trykksatte brønner og under spesielle boreoperasjoner.

Delmål 4

Belastningsberegninger på utstyr i produksjons- og injeksjonsbrønner

Studentene skal kunne:

- a) beregne krefter som virker på utstyr i produksjons- og injeksjonsbrønner under ulike operasjoner.
- b) bruke belastningsberegningene slik at arbeidet kan utføres på en sikker og effektiv måte.

7.3 Subsea-team

1 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskaper om aktivitetene i subsea-teamet samt rollene til deltakerne i teamet.

**Delmål 1
Subsea Teamet.**

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for ansvar, roller og oppgaver til deltagere i teamet ved ulike arbeidsoppgaver.
- b) gjøre rede for HMS-problemstillinger knyttet til teamarbeidet.

**7.4 Brønnhoder
3 fagskolepoeng**

**Mål for faget:
Studenten skal ha kunnskaper om forskjellige brønnhodesystemer og kjøreverktøyer.**

**Delmål 1
Design av brønnhodesystemer.**

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for designkriterier ved oppbygging av brønnhodesystemer.
- b) gjøre rede for materialvalg ved design av brønnhodesystemer.
- c) gjøre rede for ulikheter mellom forskjellige typer brønnhodesystemer.

**Delmål 2
Valg av brønnhodesystem.**

Studenten skal kunne:

- a) forstå og gjøre rede for ulike virkeområder for brønnhodesystemer.
- b) foreta riktig valg av brønnhodesystem til ulike formål.

**Delmål 3
Valg av kjøreverktøyer.**

Studenten skal kunne:

- a) forstå og gjøre rede for virkemåten av ulike kjøreverktøyer som brukes i forskjellige operasjoner ved installasjon.
- b) gjøre rede for ulike backup-løsninger ved bruk av kjøreverktøyer.

7.5 **Kontrollsystemer**

2 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskaper om forskjellige kontrollsystemer. Hvilke funksjoner som kan utføres, hvorfor funksjoner er inkludert i systemet og hvordan disse testes/kjøres.

Delmål 1

Valg av kontrollsystem.

Studenten skal kunne:

- a) forstå og gjøre rede for virkeområder for ulike kontrollsystemer.
- b) foreta valg av kontrollsystem til ulike formål.

Delmål 2

Generell kunnskap.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for funksjonskriterier for ulike kontrollsystemer.
- b) gjøre rede for testprosedyrer og testfrekvenser for kontrollsystemer.
- c) gjøre rede for de operasjonelle aspekter ved kontrollsystemer.
- d) gjøre rede for utskifting av moduler på havbunnen.

7.6 **Komplettering og produksjonstre (XMT)**

6 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskaper om virkeområder og prosedyrer i forbindelse med havbunnssystemer.

Delmål 1

Valg av havbunnsystem.

Studenten skal kunne:

- a) forstå og gjøre rede for virkeområder for ulike havbunnssystemer.
- b) foreta valg av havbunnsystem til ulike formål.
- c) gjøre rede for komplettering av forskjellige havbunnssystemer.

Delmål 2

Generell kunnskap.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for funksjonskriterier for ulike havbunnssystemer.
- b) gjøre rede for kjøreporsedyrer .

- c) gjøre rede for hvordan ulike havbunnssystemer klargjøres.
- d) gjøre rede for testprosedyrer og testfrekvenser.
- e) gjøre rede for operasjonelle aspekter ved havbunnssystemer.
- f) gjøre rede for rapporteringsrutiner internt og eksternt.
- g) gjøre rede for verktøysystemer som brukes.

7.7 Intervensjoner

2 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskaper om ulike forhold i forbindelse med intervensjoner og intervensjonssystemer.

Delmål 1

Valg av intervensjonssystem.

Studenten skal kunne:

- a) forstå og gjøre rede for virkeområder for ulike intervensjonssystemer.
- b) gjøre rede for utstyr og verktøysystemer som brukes ved forskjellige intervensjoner.
- c) foreta valg av riktig verktøy til ulike formål.

Delmål 2

Generell kunnskap.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for funksjonskriterier for ulike intervensjonssystemer.
- b) gjøre rede for testprosedyrer og testfrekvenser ved intervensjon.
- c) gjøre rede for operasjonelle aspekter ved intervensjon.
- d) gjøre rede for barrierefilosofier.

7.8 Koblingssystemer (Tie-ins)

2 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskaper om forskjellige koblingssystemer (Tie-ins).

Delmål 1

Valg av koblingssystem.

Studenten skal kunne:

- a) forstå og gjøre rede for virkeområder for ulike koblingssystemer.
- b) foreta valg av koblingssystemer til ulike formål.

Delmål 2

Generell kunnskap.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for funksjonskriterier for ulike koblingssystemer.
- b) gjøre rede for teste/kjøreprosedyrer og testefrekvenser for koblingssystemer.
- c) gjøre rede for de operasjonelle aspekter ved koblingssystemer.

7.9 Kontrollkabler (Umbilicals)

2 fagskolepoeng

Mål for faget:

Studenten skal ha kunnskaper om forskjellige kontrollkabler (Umbilicals).

Delmål 1

Valg av koblingssystem.

Studenten skal kunne:

- a) forstå og gjøre rede for virkeområder for ulike kontrollkabler.
- b) foreta valg av kontrollkabler til ulike formål.

Delmål 2

Generell kunnskap.

Studenten skal kunne:

- a) gjøre rede for funksjonskriterier for ulike kontrollkabler.
- b) gjøre rede for teste/kjøreprosedyrer og testefrekvenser for kontrollkabler.
- c) gjøre rede for de operasjonelle aspekter ved kontrollkabler.

8 Fag og time/poengfordeling:

(fsp = fagskolepoeng)

	Felles linjefag	timer	fsp
3.1	Produksjon	132	6
3.2	Reservoargeologi	66	3
3.3	Brønnplanlegging	110	5
3.4	Helse, miljø, sikkerhet og kvalitet (HMS&K)	88	4
3.5	Mekanikk	88	4
3.6	Materiallære	66	3
3.7	Brønnvæsker	88	4
3.8	Reguleringsystemer	88	4
3.9	Vedlikeholdsstrategi	66	3
3.10	Trykkontroll 1	88	4
	<i>Sum felles linjefag</i>	880	40
	Fordypningsområde boring	timer	fsp
4.1	Borekunnskap	66	3
4.2	Boreteknologi	132	6
4.3	Trykkontroll 2	88	4
4.4	Bore- og kompletteringsvæsker	66	3
4.5	Føringsrør	66	3
4.6	Pneumatikk og hydraulikk	66	3
4.7	Hydraulisk utstyr	66	3
	<i>Sum boring</i>	550	25
	Fordypningsområde brønnservice	timer	fsp
5.1	Borekunnskap	66	3
5.2	Trykkontroll 2	88	4

5.3	Kabeloperasjoner	88	4
5.4	Hydraulisk brønnoverhaling	88	4
5.5	Testing og ferdigstillelse	154	7
5.6	Pneumatikk og hydraulikk	66	3
	<i>Sum brønnservice</i>	550	25

	Fordypningsområde petroleumsproduksjon	timer	fsp
6.1	Prosess-systemer	220	10
6.2	Sentrale hjelpesystemer	66	3
6.3	Automasjon	220	10
6.4	Kjemikalier	44	2
	<i>Sum petroleumsproduksjon</i>	550	25

	Fordypningsområde havbunnsinstallasjoner	timer	fsp
7.1	Borekunnskap	66	3
7.2	Trykkontroll 2	88	4
7.3	Subsea-team	22	1
7.4	Brønnhoder	66	3
7.5	Kontrollsystemer	44	2
7.6	Komplettering og produksjonstre (XMT)	132	6
7.7	Intervensjoner	44	2
7.8	Koblingssystemer (Tie-ins)	44	2
7.9	Kontrollkabler (Umbilicals)	44	2
	<i>Sum havbunnsinstallasjoner</i>	550	25

Fag	timer	fsp
LØM-fag	≈310	14
Realfag	≈220	10
Kommunikasjonsfag	≈260	12
Felles linjefag	≈880	40
Hver fordypning	≈550	25
Valgfrie moduler (lokalt valg)	≈220	10
Hovedprosjekt	≈200	9
<i>Sum hele studiet</i>	2640	120