

## FAKULTET FOR INGENIØRVITENSKAP OG TEKNOLOGI

### Institutt for bygg, anlegg og transport

#### TBA4100 GEOTEKNIKK-GEOLOGI

##### Geoteknikk og geologi

##### Geotechnical Engineering and Engineering Geology

Faglærer: Professor Lars Grande (geoteknikk), Professor Bjørge Brattli (geologi)

Koordinator: Professor Lars Grande

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP

Tid:	F ma 8-9	S7	Ø ma 9-10	S7
	F to 12-14	S7	Ø ti 10-14	GEAUD, GEØ1, IGBØ1
			Ø fr 10-12	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en bred introduksjon til fagområdene geoteknikk og geologi, med eksempler på anvendelse. Emnet skal også gi en innføring i jord- og bergartenes dannelse, egenskaper og oppførsel.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Beskrivelse av jord og fjell for ingeniørmessige formål, dannelse av løsmasser, mineraler og bergarter, kvartærgeologi, ingeniørageologi, spenninger og spenningsendringer i jord, bæreevne-, jordtrykks- og stabilitetsberegninger ved hjelp av enkle likevektsbetraktninger. Deformasjon av jord (setninger) som følge av belastning. Grunnvann og grunnvannstrømning. Materialeegenskaper med kort orientering om metoder for bestemmelse av styrke- og deformasjonsparametre.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger med veiledning og presentasjon av løsninger. Laboratorieøvinger og demonstrasjoner. Øvings- og prosjektarbeider må være godkjent for å få adgang til eksamen. Disse teller med i sluttkarakteren i emnet med ca. 1/3.

**Kursmaterieill:** Emdal: Geoteknikk 1, kurskompendium. Tarbuck & Litgens: Earth. An introduction to Physical Geology.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. mai	D	67
	Arbeider			33

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

#### TBA4105 GEOTEKNIKK BER MET

##### Geoteknikk, beregningsmetoder

##### Geotechnics, Design Methods

Faglærer: Amanuensis Arnfinn Emdal

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:	F ti 13-15	B-041	Ø ma 17-18	B-041
	F on 8-9	B-041	Ø on 9-10	B-041

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Kompetanse i praktisk bruk av geotekniske beregningsmetoder for stabilitet, jordtrykk, bæreevne og setninger av fundamenter. Skape grunnleggende forståelse gjennom bruk av et klassisk beregningsgrunnlag og håndregningsmetoder samt gjennomgang av reelle prosjekteringseksempler.

**Forutsetning:** Eksamen i emne TBA4100 Geoteknikk og geologi.

**Innhold:** Plastiske spenningsfelter, grunnelementer og kombinasjoner. Beregningsprinsipper og praktisk beregningsgang for setninger, jordtrykk, bæreevne og stabilitet og peler. Problemstillinger ved praktisk fundamentering av byggverk og konstruksjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorie- og regneøvinger og mindre prosjektarbeid.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling tilbys fra instituttet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	22. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4110 GEOTEKN MATR EGENSK**  
**Geoteknikk, materialeegenskaper**  
**Geotechnics, Material Properties**

Faglærer: Førsteamanuensis Rolf Sandven

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid: F ma 15-17 R40

F to 8-9 R50

Ø to 9-10 R50

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi inngående kjennskap til bestemmelser av ulike jordarters mekaniske egenskaper, både med hensyn til teoretisk bakgrunn, utstyr og metoder for bestemmelse av egenskapene, samt anvendelsen av geotekniske materialparametre i ulike geotekniske analyser.

**Forutsetning:** Emnet bygger på TBA4100 Geoteknikk og geologi og TBA4105 Geoteknikk, beregningsmetoder.

**Innhold:** Innledning med behov for grunnforholdsdata, aktuelle undersøkelser i felt og laboratorium og planlegging av grunnundersøkelser. Grunnleggende teori for bestemmelse av jordarters mekaniske egenskaper, samt utstyr og forsøksprosedyrer for bestemmelse av disse egenskapene i felt og laboratorium: klassifisering og identifisering, styrke, stivhet og permeabilitet, modellforsøk, spesielle egenskaper. Sammenheng mellom resultater fra felt og laboratorium med forhold som påvirker parameterbestemmelsen. Tolkning av måleresultater og prinsipper for bestemmelse av dimensjoneringsparametre for ulike tilstander.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid med rapportering fra praktiske felt- og laboratorieøvinger. Disse undersøkelsene utføres i grupper. Prosjektarbeidet må være godkjent for å få adgang til eksamen, og teller med i sluttkarakteren med ca. 1/2.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling tilbys fra instituttet.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	20. desember	B	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4115 GEOTEKN KONSTRUKSJON**  
**Geoteknikk, konstruksjoner**  
**Geotechnics, Structures**

Faglærer: Professor Steinar Nordal

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ma 15-16 B-049

Ø ma 16-18 B-049

F fr 15-17 B-049

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi bakgrunnskunnskaper, kompetanse og praktiske ferdigheter i bruk av datamaskinprogrammer for numerisk simulering av geotekniske problemstillinger. Emnet vil gi en innføring i hvordan moderne analyseprogrammer eksempelvis tillater oss å modellere en utgravning av en byggegrop fulgt av støping av fundamenter, pålastning på disse inklusive avsluttende tilbakefylling. Det hele utføres på en dataskjerm der visualisering av prosessen og beregningsresultatene gir en enestående mulighet til å forstå problemet og de faktorene som er bestemmende for en god design.

**Forutsetning:** Emnet bygger på TBA4100 Geoteknikk og geologi, TBA4105 Geoteknikk, beregningsmetoder og TBA4110 Geoteknikk, materialeegenskaper.

**Innhold:** Emnet fokuserer på praktisk anvendelse av elementmetoden i geoteknikk. Hovedprinsippene bak beregningsmetodene vil bli kort dekket. Fokus vil bli lagt på problemdefinisjon og tilhørende vurdering av inputparametre, spesielt materialparametre. Videre vil vurdering og kontroll av beregningsresultater stå sentralt. Kontroll vil i stor grad skje ved overslagsberegninger basert på metoder fra SIB2010 og SIB2015. De numeriske analysene vil fokusere på samvirke mellom jord og konstruksjon og berøre problemstillinger knyttet til bæreevne og setninger, stabilitet av naturlige skrånninger og skjæringer, støttevegger for byggegrøper samt tunneler. I flere av problemene vil vannstrømning, konsolidering og tidsavhengige deformasjoner inngå. Stor vekt legges på eksemplene og både forelesningene og øvingene knyttes nært opp til disse.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger knyttet opp til praktiske anvendelser av PC-programmer. Øvingene skal utføres i grupper, normalt med to studenter i hver gruppe, og teller 1/3 ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Kompendier fra Institutt for geoteknikk

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	3. juni	D	67
	Arbeider			33

**TBA4120 BM 3-BYGN MATERIALER**  
**Bygg- og miljøteknikk 3 - Bygningsmaterialer**  
**Civil and Environmental Engineering 3 - Building Materials**

Faglærer: Professor Odd Even Gjorv, Professor Per Jahn Haagenen, Professor Øystein Vennesland, Førsteaman. NN

Koordinator: Professor Per Jostein Hovde

Uketimer: Høst: 2F+6Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-9 S7 Ø ti 9-16 S7

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal ved problem- og prosjektbasert læring (PBL) gi en god og praktisk anvendelig kunnskap om sammensetning, struktur, egenskaper og funksjon for våre alminneligste bygningsmaterialer.

**Forutsetning:** TFY4105 Fysikk og TVM4100 BM 2-Miljø- og ressursteknikk.

**Innhold:** Emnet vil ved bruk av prosjektarbeid og presentasjoner gi kunnskap om følgende tema: Materialenes sammensetning og oppbygging, grunnleggende egenskaper som fasthet og deformasjon, varme- og fukttransport, fysikalsk og kjemisk bestandighet. De viktigste bygningsmaterialer som betong, stål, aluminium, tre, tegl og plaster. Sammenhengen mellom materialenes oppbygging og struktur og deres materialegenskaper med vekt på de mekaniske egenskapene. Nedbryting og beskyttelse ved klimapåkjenning. Beskrivelse av klimabasert skadeomfang på bygninger ved bruk av kart (GIS) og oppmålingsteknikk.

**Undervisningsform:** PBL-undervisning med prosjektarbeid i grupper, støtteforelesninger til prosjektene, laboratorieøvinger, gruppeveiledning, ekskursjoner.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TBA4125 BM 4-PROSJEKTERING**  
**Bygg- og miljøteknikk 4 - Prosjektering av bygninger og infrastruktur**  
**Civil and Environmental Engineering 4 - Design of Buildings and Infrastructure**

Faglærer: Professor Per Kristian Larsen, Førsteamanuensis Helge Mork, Førsteamanuensis Sveinn Thorolfsson

Koordinator: Professor Tore Haavaldsen

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F on 8-10 S7 Ø on 10-18 S7

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i prosjektering av forskjellige typer bygg og anlegg: Bæresystemer og bygningsdeler, veier og vann/avløp. Emnet skal øke forståelsen av brukerkrav og samfunnsmessige hensyn ved utforming av slike produkter, samt produksjonsmessige forutsetninger. Kurset gjør bruk av IT-verktøy, bl.a. DAK.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Det vil bli forelest om: Forskrifter og standarder, laster og lastvirkningsanalyse, dimensjoneringsprinsipper, tegninger og beskrivelser for produksjons- og bruks-/driftsfase (tegninger, beskrivelser), kvalitetskontroll i prosjektering og eksempler fra praktiserende rådgivende ingeniører og arkitekter. Det vil bli forelesninger i øvingsrelevante tema innen bygningsprosjektering (vegger og kledninger, etasjeskillere og tak, golv og fundamenter), konstruksjonsprosjektering (bæresystemer, konstruksjoners virkemåte, enkel dimensjonering av stål, tre og betong), veiprosjektering (materialer, bæreevne, geometrisk utforming) og VA-prosjektering (planlegging og plassering av utomhus vann- og avløpsledninger, dimensjoneringsgrunnlag, krav til utførelse). Det vil bli arrangert praktisk øving i utstikking og nivellement i tilknytning til prosjektarbeidet.

**Undervisningsform:** Undervisningen følger prinsippene i "problembasert læring" med gjennomføring av prosjektarbeid med flerfaglig karakter. Prosjektoppgaven løses gjennom gruppearbeid med 4 studenter i hver gruppe. Undervisningen gjennomføres i et samarbeid mellom flere fagmiljøer ved fakultetet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Arbeider	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel 100
------------------------	-----------------------------	-----------	--------------	---------------------

**TBA4130 PRODUKSJONSTEKN I BA**  
**Produksjonsteknikk i bygg og anlegg**  
**Construction Engineering**

Faglærer: Professor Amund Bruland

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 8-10	B-049	Ø on 14-16	B-049
F on 13-14	B-049		

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende kunnskaper innen vanlige metoder ved planlegging, kalkulasjon og utførelse av bygge- og anleggsarbeider.

**Forutsetning:** Ingen spesielle.

**Innhold:** Sentrale emner er byggeteknikk, kapasitet og kostnad ved utførelse av større bygninger og anlegg. Både plassbygging og elementbyggeri blir behandlet. Det blir lagt vekt på planlegging og valg av produksjonsteknikk, måling og beregning av ressursbruk og kapasiteter, kostnadsregning og oppbygging av kalkyler, samt oppfølging og dokumentasjon av utførte byggearbeider. Emnet vil i stor utstrekning være relatert til bygging av betongkonstruksjoner, som kontor- og industribygg, kulverter og bruer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og semesteroppgave. Semesteroppgaven teller 50% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Compendium utarbeidet ved instituttet. Forelesningsnotater, leverandørinformasjon og liknende.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	28. mai	A	50
	Semesterprøve		A	50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4135 ORG/ØK I BA PROSJEKT**  
**Organisasjon og økonomi i BA-prosjekt**  
**Organization and Economy in Building and Construction Projects**

Faglærer: Universitetslektor Olav Torp

Uketimer: Høst: 3F+5Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ma 8-10	S7	Ø fr 11-13	S7
F fr 10-11	S7		

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Å gi studentene en forståelse for organisatoriske og økonomiske sider ved gjennomføringen av en byggeprosess og hvilke rammebetingelser, hjelpemidler og ansvar en har å forholde seg til i prosessen.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Rammebetingelser for BA-prosjekter, verdiskaping, byggeprosessens parter, roller og ansvar, offentlig byggesaksbehandling, byggeprosjektets delprosesser, organisering av planlegging/prosjektering/produksjon, økonomi i planleggingsfasen, lønnsomhetsanalyser, anbudsprosessen, beskrivelsestekster (NS3420), kalkulering, budsjettering og kostnadsrammer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene teller 50% ved fastsettelse av sluttkarakteren.

**Kursmaterieill:** Compendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	16. desember	A	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4140 MURKONSTRUKSJONER****Murkonstruksjoner  
Masonry Structures**

Faglærer: Professor Tore Haavaldsen, Professor II Karl Vincent Høiseth

Koordinator: Professor Tore Haavaldsen

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F to	10-11	B-041	Ø to	11-13	B-041
F fr	13-15	B-049			

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende kunnskap i dimensjonering og prosjektering av murkonstruksjoner og bygninger i murverk.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fasthetslære for bærende murverk av tegl- og blokkmaterialer. Dimensjonering av vegger, søyler og bjelker/overdekninger i uarmert og armert murverk. Sammensetning av og egenskaper for murverkets delmaterialer og ferdig murverk. Bruk av enkle statiske modeller for beregning og dimensjonering av bygninger og bygningsdeler av bærende murverk. Prosjektering, utforming og utførelse av bygningsdeler og detaljer. Utførelse av murverksarbeider.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. Undervisningen gjennomføres i samarbeid med Institutt for konstruksjonsteknikk.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. juni	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4145 KYST OG HAVN****Kyst og havnefasiliteter  
Post and Coastal Facilities**

Faglærer: Professor II Svein Fjeld

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti	12-14	003MTI	Ø to	17-19	003MTI
F fr	13-14	003MTI			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet vil gi studentene anvendbar kompetanse og grunnlag for planlegging, design og bygging av marine fasiliteter ved kysten og i havner. Fokus på konsepter og prinsipper.

**Forutsetning:** TBA4265 Marint fysisk miljø eller tilsvarende. Grunnleggende kunnskaper i geoteknikk.

**Innhold:** Retningslinjer og standarder. Innseilingsleder og havnebasseng. Utforming av terminaler. Marine konstruksjoner for kyst og havn; kaier, fortøying og fendring, moloer og dekningsverk. Mudring og deponering av rene og forurensa masser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Emnet er integrert i M.Sc.programmet Coastal and Marine Civil Engineering og gis på engelsk.

**Kursmaterieill:** Kompendium, lærebøker og utvalgte artikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	21. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4150 ANLEGGSTEKNIKK GK**  
**Anleggsteknikk, grunnkurs**  
**Construction Engineering, Basic Course**

Faglærer: Professor Amund Bruland  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F on 8-10 B-041 Ø fr 13-14 B-041  
 F fr 11-13 B-041

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende kunnskaper om fjellsprenningsteknikk, bygging av tunneler og bergrom, og masseflytting i dagen.

**Forutsetning:** Ingen spesielle.

**Innhold:** Generell fjellsprenningsteknikk. Sprengning i dagen og under jord. Pallsprengning, haller i fjell, tunneler og sjakter. Metoder, utstyr, ventilasjonsanlegg, sikringsarbeider. Kapasiteter, tid- og konstnadsregning. Yrkeshygiene forhold. Landskapspleie.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Bruk av film og video. Øvingene teller 50% ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier og prosjektrapporter utgitt ved instituttet. Leverandørinformasjon.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. desember	A	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4155 PROSJEKTSTYRING 2**  
**Prosjektstyring 2**  
**Project Planning and Control 2**

Faglærer: Førstemanuensis Kjell Austeng  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma 10-13 H1 Ø ti 17-19 S5

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi utvidet kunnskap om prosjektevaluering, planlegging og gjennomføring av prosjekter, samt utvalgte emner som beslutningsteori, prosjekteringsledelse og kontrakts- og entreprisereformer.

**Forutsetning:** TPK4115 Prosjektstyring 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Prosjektevaluering, prosjekteringsledelse, beslutningsteori, risikostyring, kontrakts- og entreprisereformer, sårbarhetsstudier, endringshåndtering, IKT (Informasjons- og kommunikasjonsteknologi) i prosjekter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, prosjektarbeid. Prosjektarbeidet inkl. presentasjon skal telle 1/3 av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Utvalgt materiale.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	20. desember	A	67
	Arbeider			33

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4160 BYGNINGSFYSIKK GK**  
**Bygningsfysikk, grunnkurs**  
**Building Physics, Basic Course**

Faglærer: Professor Jan Vincent Thue  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F on 10-12 S8 Ø to 13-15 S8  
 F to 12-13 S8

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en praktisk anvendelig forståelse for krav, påkjenninger og bygningsfysiske og materialmessige sammenhenger og prinsipper som grunnlag for utforming av bygningsdeler og bygninger.

**Forutsetning:** Forkunnskaper tilsvarende emne TFY4105 Fysikk samt grunnleggende kunnskaper om bygningsmaterialer.

**Innhold:** Bygningers hovedfunksjoner, normkrav og brukerkrav, påkjenninger. Inne- og uteklima. Varme, fukt- og lydteknisk grunnlag. Prinsipper for dimensjonering av varme-, fukt- og lydisolasjon. Tetting mot vind, luftlekkasjer og regn. Branntekniske hensyn. Materialelegenskaper og materialvalg. De teoretiske prinsippene og beregningsmetodene anvendes for analyse og utforming av bygningsdeler i praksis ved valg av materialer og tilslutningsdetaljer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger, bruk av simuleringsmodeller, mindre semesteroppgave som gruppearbeid. Semesteroppgaven teller 1/3 ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** J.V. Thue: Husbyggingsteknikk, bygningsfysisk grunnlag. Byggforsk kunnskapssystemer. Teknisk forskrift med veiledning. Div. Norsk Standard.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. desember	A	67
	Arbeider			33

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TBA4165 BYGNINGSTEKNIKK

### Bygningsteknikk, prosjektering av komplekse bygg Building Technology, Design of Complex Buildings

Faglærer: Professor Tore Haavaldsen, Professor Jan Vincent Thue

Koordinator: Professor Tore Haavaldsen

Uketimer: Vår: 2F+5Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	10-11	B-041	Ø	ti	11-13	B-041
				Ø	to	17-19	B-041

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i en rekke viktige problemstillinger knyttet til prosjektering av komplekse bygninger. Emnet skal dessuten gi praktisk trening i prosjektering.

**Forutsetning:** Forkunnskaper tilsvarende emnene SIB3015 BM5 Prosjektering av bygninger og infrastruktur (se siv.ing.-studieplan 2002/03), og TBA4160 Bygningsfysikk GK.

**Innhold:** Det vil bli undervist om teknisk-økonomisk evaluering av prosjektalternativer, delløsninger og materialvalg med hensyn til: energiøkonomi, bestandighet og byggskader, brannsikkerhet, lydisolering og romakustiske forhold, kvalitet av inn klima, tekniske installasjoner mm. Emnet gjør bruk av IT-verktøy for prosjektering.

**Undervisningsform:** Undervisningen er bygget opp rundt gjennomføringen av en prosjekteringsoppgave og en del regneøvinger. Det undervises stort sett etter prinsippene for "problembasert læring". Oppgavene løses gjennom gruppearbeid med 4 studenter i hver gruppe. Øvingene teller 50% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling. Byggforskserien.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	21. mai	D	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TBA4170 BYGNINGSFORVALTNING

### Bygningsforvaltning Facility Management

Faglærer: Professor Il Svein Bjørberg

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	14-17	B-049	Ø	to	12-14	B-049
---	----	-------	-------	---	----	-------	-------

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende kunnskap om organisatoriske, tekniske og økonomiske forhold med sikte på bearbeiding av arbeidsoppgaver i tilknytning til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygninger inkludert Facility Management.

**Forutsetning:** TBA4125 BM 4 Prosjektering av bygninger og infrastruktur og TBA4160 Bygningsfysikk GK eller tilsvarende forkunnskaper. Det tas forbehold om begrensninger i deltagerantallet.

**Innhold:** Innføring i tidstypiske byggemetoder som grunnlag for tilstandsanalyser med ulike formål innen forvaltning av byggverk. Strategiske, taktiske og operative forhold omkring organisering av bygningsforvaltning inkludert FDVU-opplegg og Facility Management. Årskostnads- og nøkkeltallsproblematikk samt lovverket i bruksfasen.

**Undervisningsform:** Forelesninger. En praktisk øvingsoppgave er obligatorisk. Oppgaven kan gjennomføres som gruppearbeid og teller 1/3 ved fastsetting av sluttkarakteren.

Undervisningen flyttes til høstsemesteret i 2004/05.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling, Byggforsk kunnskapssystemer, Beregningsanvisning for Årskostnader, samt Anvisning for FDVU-dokumentasjon.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. mai	D	67
	Arbeider			33

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## **TBA4175 BRANNTÉKNIKK**

### **Brannteknikk**

### **Fire Technology**

Faglærer: Professor Per Jostein Hovde

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	13-14	H1	Ø	ma	10-12	H1
F	fr	8-10	H1				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i brannteknikk og forhold og tiltak som er av betydning for å øke brannsikkerhet og redusere skader i bygninger, anlegg, etc.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet omfatter følgende forhold: Innføring i brann som risiko og samfunnsproblem. Offentlige bestemmelser. Lover, forskrifter og regelverk. Brannfysikk - dette omfatter kjemiske og fysiske forhold, utvikling og spredning av brann og røyk. Materialers bidrag til brannutvikling og brannforløp. Brannbelastning og beskrivelse av brannforløp. Respons for materialer, konstruksjoner, installasjoner og mennesker ved branneksplosjon. Tiltak for å hindre og begrense brann. Aktiv og passiv sikring.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium og annen utvalgt litteratur.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## **TBA4200 VEG/JERNBANE/MILJØ**

### **Veg, jernbane og miljø**

### **Highway, Railway and Environment**

Faglærer: Professor Asbjørn Hovd

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	B-049	Ø	ti	15-17	B-049
F	ti	14-15	B-049				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi en grunnleggende innføring i prinsipper for veg- og jernbanebygging med hovedvekt på forståelsen for geometrisk utforming, dimensjonering og bygging samt tilpasning til landskap og omgivelser.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Sentrale temaer vil være vegbyggingsprosess; ressursbruk, levetid, miljø, livssyklus; geometri for vegger og jernbaner, linjekonstruksjon, underbygning, dimensjonering, materialteknologi og vegdekker samt estetikk og tilpasning til omgivelsene.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling utgitt av instituttet.



<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 6. desember	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	--------------------------	-------------------	---------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4205    INVESTERING/DRIFT**  
**Investering og drift av samferdselsanlegg**  
**Investment and Management of Infrastructure in the Transportation Sector**

Faglærer: Professor Ivar Horvli  
 Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F on 8-10	B-049	Ø on 10-11	B-049
		Ø fr 13-15	B-049

Eksamen:    Karakter:    Bokstavkarakter    Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi oversikt over sentrale begrep innen samfunnsøkonomisk analyse av investering, og forståelse for sammenhengen mellom investering og vedlikehold. Det skal videre gis oversikt over sammenheng mellom drift og vedlikehold av samferdselsanlegg og samfunnseffekter som framkommelighet, trafiksikkerhet, miljø og ressursbruk.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne TBA4200 Veg, jernbane og miljø.

**Innhold:** Nytte- og kostnadsvurderinger av investeringer i infrastrukturen i samferdselssektoren. Sammenheng mellom investering og driftsutgifter. Optimalisering av livsløpknaster (LCC). Målsetting og standard for drift og vedlikehold. Effekt av driftstiltak. Tilstandskartlegging og vedlikeholdstiltak for dekkekonstruksjoner.

Vedlikeholdssystem for ulike samferdselsanlegg (veg, jernbaner, brukonstruksjoner). Kvalitetssikring.

**Undervisningsform:** Forelesninger, befaringer og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling, håndbøker og dataprogram.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 3. desember	Hjelpemiddel C	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	--------------------------	-------------------	---------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4206    INVESTERING/DRIFT**  
**Investering og drift av samferdselsanlegg**  
**Investment and Management of Infrastructure in the Transportation Sector**

Faglærer: Professor Ivar Horvli  
 Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F fr 10-12	B-049	Ø ma 10-12	B-049
		Ø ti 8-9	B-049

Eksamen:    Karakter:    Bokstavkarakter    Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi oversikt over sentrale begrep innen samfunnsøkonomisk analyse av investering, og forståelse for sammenhengen mellom investering og vedlikehold. Det skal videre gis oversikt over sammenheng mellom drift og vedlikehold av samferdselsanlegg og samfunnseffekter som framkommelighet, trafiksikkerhet, miljø og ressursbruk.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne TBA4200 Veg, jernbane og miljø.

**Innhold:** Nytte- og kostnadsvurderinger av investeringer i infrastrukturen i samferdselssektoren. Sammenheng mellom investering og driftsutgifter. Optimalisering av livsløpknaster (LCC). Målsetting og standard for drift og vedlikehold. Effekt av driftstiltak. Tilstandskartlegging og vedlikeholdstiltak for dekkekonstruksjoner.

Vedlikeholdssystem for ulike samferdselsanlegg (veg, jernbaner, brukonstruksjoner). Kvalitetssikring.

**Undervisningsform:** Forelesninger, befaringer og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling, håndbøker og dataprogram.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 1. juni	Hjelpemiddel C	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4215 VEGPLANLEGGING****Vegplanlegging  
Highway Planning**

Faglærer: Professor Harald Norem  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ti	10-12	B-049	Ø	fr	9-11	B-049
F	fr	8-9	B-049				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi en inngående kjennskap til planlegging og prosjektering av vegger. Emnet vil inneholde én del knyttet til byggeplanlegging og én del knyttet til oversiktsplanlegging.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne TBA4200 Veg, jernbane og miljø

**Innhold:** Vegplanleggingsprosess, vegnettsutforming og geometrisk utforming, mengdeberegning, kostnadsberegning og byggeplanlegging.

**Undervisningsform:** Forelesninger i kombinasjon med problembasert læring som støtte til øvingsarbeid.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling, håndbøker og dataprogram.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4220 VEG-/JERNBANEBYGGING****Veg- og jernbanebygging  
Highway and Railway Engineering**

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Mork  
 Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ma	8-10	B-041	Ø	ti	16-19	B-041
---	----	------	-------	---	----	-------	-------

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi en videre innføring i metoder for klimatisk og strukturell dimensjonering av vegger, gater og jernbaner samt kjennskap til vegbyggingsmaterialer, og en innføring i veganleggsdrift.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne TBA4200 Veg, jernbane og miljø.

**Innhold:** Klimapåkjennning, telemekanismen, teknisk dimensjonering, materialparametre, proporsjoneringsmetoder, bindemidler, dimensjoneringsmetoder, bæreevne, jernbaneoverbygning, produksjonsplanlegging, ressurs- og kostnadsberegning.

**Undervisningsform:** Forelesninger i kombinasjon med gruppearbeid.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling, håndbøker og dataprogram.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4230 GEOMATIKK****Geomatikk (Kart og oppmåling)  
Geomatics**

Faglærer: Professor Knut Ragnar Holm, Amanuensis Terje Skogseth  
 Koordinator: Amanuensis Terje Skogseth  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F	to	10-11	R40	Ø	to	11-15	R40
---	----	-------	-----	---	----	-------	-----

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en grunnleggende innføring i landmåling, kartlære, satellittgeodesi (GPS), fjernmåling og fotogrammetri og i matematiske og feilteoretiske forutsetninger for fagområdene.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Geodesi/landmåling: Kartlære. Koordinat- og høydereferanser, geodetisk grunnlag, datum, geoide, satellittgeodesi (GPS), systembeskrivelse og målemetodikken. Måleinstrumenter og -teknikker. Beregningsmetoder: Matematisk statistikk og estimering anvendt på oppgaver innen fagområdet. Geodatanormen. Fjermåling: Strålingsteori og opptaksteknikk. Tolkingsprinsipper, visuell og datastyrt tolking av bilder. Satellittopptak, -systemer, -baner og -sensorer. Bruksområder.

Fotogrammetri: Definisjon, grunnleggende prinsipper. Fotogrammetriske opptak, kameratyper, bildeegenskaper, måling i bilder, stereoskopi og stereomåling. Innføring i perspektiviske transformasjoner og rekonstruksjon av stereo-opptak.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regne- og laboratorieøvinger, feltarbeid. Et utvalg av øvingene teller 30% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Skogseth m.fl.: Grunnleggende landmåling. Lillesand & Kiefer: Remote Sensing and Image Interpretation. Kompendier utgitt ved instituttet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. desember	C	70
	Arbeider			30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4235 GEODESI OG FOTOGR**  
**Geodesi og fotogrammetri**  
**Geodesy and Photogrammetry**

Faglærer: Professor Knut Ragnar Holm, Amanuensis Terje Skogseth

Koordinator: Amanuensis Terje Skogseth

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	L1-320	Ø	on	9-11	L1-320
F	on	8-9	L1-320				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en videre innføring i geodesi/landmåling, kartlære, satellittgeodesi (GPS), i fotogrammetri, i transformasjoner og i geodesiens og fotogrammetriens matematiske og feilteoretiske forutsetninger.

**Forutsetning:** Bygger på emne TBA4230 Geomatikk.

**Innhold:** Geodesi: Koordinatreferanser, geodetisk grunnlag, datum, geoide. Jordas avbildning i planet, kartprosjeksjoner, korreksjon av måleverdier. Måleteknikker og vektorberegninger ved bruk av GPS. Matematisk statistikk og estimering. Fotogrammetri: Matematisk grunnlag, romlige og perspektiviske transformasjoner. Kameraer og bildeegenskaper. Rekonstruksjon av stereo-opptak. Innføring i fotogrammetrisk triangulering. Fotograferings- og kartleggingsplanlegging. Innføring i digital fotogrammetri og nærfotogrammetri.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regne- og laboratorieøvinger, feltarbeid. Et utvalg av øvingene teller 30% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Kompendier utgitt ved instituttet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	2. juni	C	70
	Arbeider			30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4240 GEOGR INFO BEHANDL 1**  
**Geografisk informasjonsbehandling 1, grunnkurs**  
**Geographic Information Handling 1, Basic Course**

Faglærer: Førsteamanuensis Jan Ketil Rød

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

Fak. B, F2, I: F ti 15-17 KJEL2

Fak. B, F2:

Ø to 16-19

Fak. I:

Ø ti 8-11

Ø on 14-17

Ø fr 14-17

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene kjennskap til behandling av geografiske data og bruk av geografiske informasjonssystemer (GIS).

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Oversikt over grunnleggende komponenter i et GIS. Metoder for innsamling, lagring, analyse og presentasjon av geografiske data. Data utforskning og formidling av geografisk informasjon. Romlige datamodeller, topologiske relasjoner mellom geografiske objekter, kartografisk generalisering, temakart, digitale terrengmodeller, GIS modellering, multimedia GIS og GIS på internett. Teori og anvendelse av GIS.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Bruk av GIS-programpakker til analyse og presentasjon av geografiske data. Et eget prosjektarbeid (gruppearbeid) inngår i øvingsdelen. Øvingene teller 30% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Lærebok oppgis ved semesterstart. Kompendium og notater fra instituttet.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	D	70
	Arbeider			30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TBA4245 GEODESI

### Geodesi

### Geodesy

Faglærer: Amanuensis Terje Skogseth

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	12-13	R70	Ø	ti	13-15	R70
F	on	10-12	R70				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i beregninger på ellipsoiden og dens avbildning i planet, i beregninger og pålitelighetsanalyser av koordinater og høyder og en videre innføring i satellittgeodesi (GPS).

**Forutsetning:** Bygger på emnet TBA4235 Geodesi og fotogrammetri.

**Innhold:** Referanseellipsoidens geometri, geoidhøydemodellering, datum. Konform avbildning av ellipsoiden. Satellittgeodesi (GPS), systembeskrivelse og målemetodikker. Transformasjon av satellittbestemte vektorer til kartprojeksjonsplanet, estimering av koordinater og høyder. Pålitelighetsanalyser av observasjoner og fastmerkenett. Høydereferanser.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regne- og laboratorieøvinger, feltarbeid. Et utvalg av øvingene teller 30% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Hofmann-Wellenhof: GPS. Theory and Practice. Kompendier utgitt ved instituttet.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	12. desember	C	70
	Arbeider			30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TBA4250 GEOGR INFO BEHANDL 2

### Geografisk informasjonsbehandling 2, grunnkurs

### Geographic Information Handling 2, Basic Course

Faglærer: Professor Terje Midtbø

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	10-12	L1-320	Ø	to	14-16	L1-320
F	to	13-14	L1-320				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene ein inngående kjennskap i prinsipp og metodar for modellering, handtering analyse og presentasjon av geografisk informasjon.

**Forutsetning:** TBA4240 Geografisk informasjonsbehandling 1 GK eller tilsvarande kunnskap. Det er ein fordel med generell kjennskap til datastruktur og algoritmar.

**Innhold:** Romlege datamodellar. Modellgeneralisering og kartografisk generalisering. Topologi og romlege relasjonar mellom geografiske objekt. Relasjonsmodellen og objektorienterte modellar i samband med lagring av geografisk informasjon. Interpolasjonsmetodar, statiske og dynamiske trianguleringsalgoritmar i 2,5D og 3D. Romlege operasjonar på nettverk. Geografiske objekt med uskarpe avgrensingar. Animasjon og multimedia for presentasjon av geografisk informasjon. Organisatoriske aspekt ved innføring av GIS i ein organisasjon. Informasjonsteori og kartografisk kommunikasjon. Nøyaktigheit og kvalitet på geografisk informasjon.

**Undervisningsform:** Forelesingar og øvingar. Studentane presenterer eit fordjupingsemne. Eit prosjektarbeid (gruppearbeid) inngår i øvingsdelen. Rapporten frå prosjektet vil telje 50% av karakteren i emnet.

**Kursmateriell:** Lærebok vert oppgjeven ved semesterstart. Kompendia frå insitutet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. desember	D	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TBA4255 FOTOGRAMMETRI

### Fotogrammetri

### Photogrammetry

Faglærer: Professor Knut Ragnar Holm

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

F to	8-9	L1-320	Ø to	9-10	L1-320
F fr	12-14	L1-320			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en grundigere innføring i fotogrammetrisk teori og måle- og beregningsmetoder for topografisk kartlegging (flyfotogrammetri) samt noe nærfotogrammetri.

**Forutsetning:** TBA4235 Geodesi og fotogrammetri eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Aerotriangulering, teoretisk grunnlag, funksjonelle og stokastiske modeller, planlegging, praktisk gjennomføring og nøyaktighetsvurdering, bruk av GPS og INS. Fotogrammetriske arbeidsstasjoner. Nyere instrumenter og metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger, hvorav noen obligatoriske.

**Kursmateriell:** Lærebøker og kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TBA4265 MARINT FYSISK MILJØ

### Marint fysisk miljø

### Marine Physical Environment

Faglærer: Professor Sveinung Løset

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma	10-12	B-049	Ø ti	17-19	B-049
F fr	16-17	B-049			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studenten en innføring i fysiske prosesser som påvirker bevegelser i havet (vind, bølger, tidevann og strøm), fra dypt hav til kyst. Dette gir grunnlag for beregning av fysiske miljølaster samt spredning av forurensninger i havet.

**Forutsetning:** Emnet bygger på grunnleggende kunnskaper innen hydromekanikk.

**Innhold:** Fysiske prosesser i våre nære havområder. Beskrivelse av bølger, strøm, vind, dannelse og utbredelse av is. Videre vektlegges disse faktorenes betydning for marin virksomhet. Statistiske metoder innen marint fysisk miljø blir gjennomgått. Det gis også en kort innføring i blandingsprosesser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Emnet er integrert i M.Sc.programmet Coastal and Marine Civil Engineering og gis på engelsk.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	17. desember	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4270 KYSTTEKNIKK**  
**Kystteknikk**  
**Coastal Engineering**

Faglærer: Førsteamanuensis Øivind Asgeir Arntsen, Professor Eivind Bratteland  
 Koordinator: Førsteamanuensis Øivind Asgeir Arntsen  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid: Etter avtale  
 Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet vil gi studenten et grunnlag for å planlegge og utføre arbeider i kystsonen, med vekt på bølger inn mot kysten og sandtransport og erosjon.

**Forutsetning:** TBA4265 Marint fysisk miljø eller tilsvarende.

**Innhold:** Bruk av kystsonen, planlegging, miljøkonsekvenser og lovverk. Klimatiske forhold, bølger, vind og strøm. Sandvandring, erosjon og erosjonssikring.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Emnet er integrert i M.Sc.programmet Coastal and Marine Civil Engineering og gis på engelsk.

**Kursmaterieill:** Kompendium, lærebøker og utvalgte artikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	27. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4275 DYNAMISK RESPONS**  
**Dynamisk respons på uregelmessige laster**  
**Dynamic Response to Irregular Loadings**

Faglærer: Professor Geir Moe  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ma	8-10	137MTI	Ø	ti	14-16	137MTI
F	to	14-15	137MTI				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gjøre studentene kjent med moderne metoder for å beskrive naturlaster og responsen til naturlaster, f.eks. forskyvninger av konstruksjoner.

**Forutsetning:** Emnet bygger delvis på TBA4265 Marint fysisk miljø og TKT4200 Konstruksjonsdynamikk, eller tilsvarende.

**Innhold:** Naturfenomener som bølger, vind og jordskjelv vil bli modellert som uregelmessige tidsrekker, og disse betraktes som inn-data for et system som bestemmer naturlastene. (Bølgekrefter, osv.). I neste omgang betraktes naturlastene som inn-data f.eks. for et system som har forskyvningene av en konstruksjon som respons. Overgangene mellom inndata og respons beskrives ved overføringsfunksjoner og derfra bestemmes responsens variansspektra. Ut fra dette beregnes så igjen gjennomsnittlig frekvens, gjennomsnittlig antall topper på ulike nivåer, og forventet maksimum av responsstørrelsen.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Emnet er integrert i M.Sc.programmet Coastal and Marine Civil Engineering og gis på engelsk.

**Kursmaterieill:** Kompendium, lærebøker og utvalgte artikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4285 TRAFIKKREGULERING GK**  
**Trafikkregulering, grunnkurs**  
**Traffic Engineering, Basic Course**

Faglærer: Amanuensis Arvid Aakre  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid: Undervises ikke 2003/04  
 Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gjennom prosjektbasert undervisning gi studentene grunnleggende kunnskap innen trafikkteknikk slik at de blir i stand til å optimalisere vegnettet med hensyn til trafikkavvikling, sikkerhet og miljø.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet omfatter følgende temaer: Trafikkregulering som bypolitisk virkemiddel. Grunnleggende trafikkstrømsteori. Valg av kryssløsninger. Registrering, bearbeiding, analyse og presentasjon av trafikkdata. Vurdering av avviklingskvalitet. Signalregulering og områdekontroll. Skilting, oppmerking og trafikantinformasjon. Innføring i transportinformatikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid, seminar og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen		A	100
	Arbeider			

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4290 TRANSPORTANALYSE GK**  
**Transportanalyse, grunnkurs**  
**Transport Analysis, Basic Course**

Faglærer: Overingeniør Eirin Ryeng  
 Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ti	12-14	B-049	Ø	on	15-17	B-049
F	on	14-15	B-049				

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi en oversikt over viktige problemstillinger og sentrale metoder i transportplanlegging, med vekt på trafikkberegninger og prognoser for passasjerer og gods.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Blant de aktuelle tema er (1) Arealbruk og transport, (2) Transportpolitiske problemstillinger, (3) Etterspørselsteori, med utledning av etterspørselskurve, etterspørselastisiteter og konkurranseflater, (4) Trafikkberegninger, med vekt på firetrinnsmetoden som omfatter trafikkproduksjon, fordeling av trafikken på soner (trafikkmatrise), fordeling på transportmåter og rutevalg, (5) Trafikkberegninger for godstrafikk, (6) Parkering, (7) Usikkerhet i planer og prognoser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid, seminarer og øvinger. Øvingene teller 1/3 ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Kompendier supplert med mindre notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. desember	D	67
	Arbeider			33

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4291 TRANSPORTANALYSE GK**  
**Transportanalyse, grunnkurs**  
**Transport Analysis, Basic Course**

Faglærer: Overingeniør Eirin Ryeng  
 Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ti	9-10	003MTI	Ø	ma	12-14	003MTI
F	to	13-15	003MTI				

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi en oversikt over viktige problemstillinger og sentrale metoder i transportplanlegging, med vekt på trafikkberegninger og prognoser for passasjerer og gods.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Blant de aktuelle tema er (1) Arealbruk og transport, (2) Transportpolitiske problemstillinger, (3) Etterspørselsteori, med utledning av etterspørselskurve, etterspørselastisiteter og konkurranseflater, (4) Trafikkberegninger, med vekt på firetrinnsmetoden som omfatter trafikkproduksjon, fordeling av trafikken på soner (trafikkmatrise), fordeling på transportmåter og rutevalg, (5) Trafikkberegninger for godstrafikk, (6) Parkering, (7) Usikkerhet i planer og prognoser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid, seminarer og øvinger. Øvingene teller 1/3 ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Kompendier supplert med mindre notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. mai	D	67
	Arbeider			33

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4300 TRAFSIKK/GATEMILJØ**  
**Trafikksikkerhet og gatemiljø**  
**Road Traffic Safety and Urban Environment**

Faglærer: Professor Stein Johannessen, Professor Harald Norem (Inst. for veg- og jernbanebygging)

Koordinator: Professor Stein Johannessen

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	14-15	R63	Ø	ti	15-17	R63
F	to	12-14	R63				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende kunnskap om hensiktsmessig utforming av veger og gater i byer og tettsteder, samt kjennskap til metodegrunnlaget for vurdering av trafikksikkerhet, tilgjengelighet og miljømessige konsekvenser knyttet til trafikkavviklingen i dette vegnettet.

**Forutsetning:** Bygger delvis på emnene TBA4285 Trafikkregulering GK og TBA4200 Veg, jernbane og miljø.

**Innhold:** Emnet omfatter i hovedsak utforming av veger og gater i og ved våre byer og tettsteder, med vekt på prinsipper for utforming og grunnleggende kriterier knyttet til trafikksikkerhet, tilgjengelighet for alle, miljøpåvirkning samt visuelle og sosiale forhold. Viktige deltemaer er: (1) Metoder for å beregne og vurdere risikonivå og ulykkesnivå i vegtrafikksystemet. (2) Sammenhengen mellom veg- og gateutforming og trafikksikkerhet. (3) Prinsipper og retningslinjer for utforming av veger og gater i og ved by- og tettstedsområder. (4) Funksjonelle og visuelle forhold ved gateutforming, herunder tilrettelegging for funksjonshemmede. (5) Metoder for vurdering av miljøbelastning fra vegtrafikken.

**Undervisningsform:** Forelesninger i kombinasjon med individuelle øvinger og gruppearbeid/PBL.

**Kursmaterieill:** Kompendier fra Institutt for bygg, anlegg og transport, håndbøker fra Statens Vegvesen m.m.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. juni	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TBA4305 TRANSPORTSYSTEMET**  
**Transportsystemet**  
**Transport Systems**

Faglærer: Professor Tore Sager/NN

Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	14-15	B-041	Ø	ti	15-17	B-041
F	fr	11-13	B-049				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi en oversikt over transportsystemers infrastruktur, marked og økonomi knyttet til vegtransport, sjøtransport, jernbanetransport og lufttransport.

**Forutsetning:** Ingen

**Innhold:** Emnet har en transportøkonomisk vinkling og gir systembeskrivelser av infrastruktur for de enkelte transportmidler, terminaler og aktørene som utfører transporten. Det gis en bred innføring i transportpolitikk, markedsutvikling, konkurranseforhold, organisering og aktører. Spesielle kjennetegn ved vegtransport, jernbanetransport, sjøtransport og flytransport som en del av verdikjeden vil bli behandlet. Det vil også bli gitt en innføring i hvordan samfunnmessige prinsipper benyttes til å håndtere aktuelle problemstillinger i transportsektoren.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid, seminarer og øvinger.



**Kursmaterieill:** Kompendier supplert med mindre notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### **TBA4310 TRANSPORTTEKNOLOGI**

#### **Transportteknologi Transport Technology**

Faglærer: Amanuensis Bjørn Høsøien  
Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP  
Tid:

F	ma	12-14	R63	Ø	fr	14-16	R63
F	fr	13-14	R63				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi en innføring om transportmidlenes fysiske egenskaper og teknologi knyttet til lastbærere, multimodale transporter og terminaler.

**Innhold:** Emnet har en teknologisk vinkling og går detaljert inn på fysiske egenskaper ved transportmidlene og terminalene, og hvordan produksjonstekniske løsninger henger sammen med transportteknologi. Enhetslastbærere, multimodale løsninger og terminalenes funksjon og struktur er sentrale tema. Utfyllende tema er fysisk distribusjon, transportinformatikk, behandling av farlig gods og vurderinger av risiko. Det vil også bli gitt en innføring i det teoretiske grunnlaget og data- og utviklingsbehov for godstransportmodeller.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid, seminarer og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier supplert med mindre notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### **TBA4700 GEOTEKNIKK FORDYPN**

#### **Geoteknikk, fordypningsemne Geotechnical Engineering, Specialization**

Faglærer: Faglærere ved instituttet  
Koordinator: Professor Lars Grande  
Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP  
Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Målet med emnet er å gi studentene innsikt og dybdekunnskaper innenfor fagområdet geoteknikk, og samtidig gi trening i selvstendig planlegging av prosjekter, skriftlig og muntlig fremføring, samt systematisk bearbeiding av faglig informasjon.

**Forutsetning:** Emnet inneholder et større prosjektarbeid (11,25 studiepoeng) og 3 temaer (hver med 3,75 studiepoeng). Emnet bygger på TBA4100 Geoteknikk og geologi, TBA4105 Geoteknikk, beregningsmetoder, TBA4110 Geoteknikk, materialegenskaper og TBA4115 Geoteknikk, konstruksjoner. Forutsetninger for øvrig vil avhenge av prosjektet og fastsettes av faglærer.

**Innhold:** Prosjektarbeidet vil enten kunne være av forskningsmessig karakter eller være lagt opp som en geoteknisk prosjekteringsoppgave. Temaer kan velges fra faggruppen for geoteknikk eller fra andre faggrupper.

**Undervisningsform:** Individuell eller gruppebasert gjennomføring av prosjektarbeidet under veiledning av faglærer utpekt av instituttet. Undervisningen i emnemodulene vil være basert på forelesninger, kollokvier, øvinger og litteratur-/forsøksrapporter.

**Kursmaterieill:** Temahefter og delkompendier i salg ved instituttet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	50
	Arbeider			50

**TBA4710 BYGN/MATRTEK FORDYPN**  
**Bygnings- og materialteknikk, fordypningsemne**  
**Building and Material Engineering, Specialization**

Faglærer: Professor Jan Vincent Thue  
 Uketimer: Høst: 6F+18Ø+12S = 22,5 SP  
 Tid: Etter avtale  
 Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene dybdekunnskaper på et avgrenset felt innenfor bygnings- og materialteknikk, samt trening i skriftlig og muntlig kommunikasjon.

**Forutsetning:** Eksamen i nødvendige grunnlagsemner for prosjektarbeidet og tilknyttede teoritema.

**Innhold:** Emnet gjennomføres som et prosjektarbeid (belastning 11,25 studiepoeng) med en tilhørende emnedel (belastning 11,25 studiepoeng). Emnedelen består normalt av 3 teoritema, hver på 3,75 studiepoeng. Teoritemaene skal bygge opp under arbeidet med prosjektet og vil ha faglig tilknytning til prosjekttemaet. Prosjektarbeid og teoritemaene utgjør en helhet og velges under ett. De mest aktuelle teoritema for dette fordypningsemnet er:

Forskningsmetoder i BA (Førsteaman. Arild Gustavsen, prof. Knut Samset)

Ombyggingsteknikk (prof. Il Svein Bjørberg)

Bygningsfysikk (prof. Jan Vincent Thue)

Bygningsprosjektering (prof. Tore Haavaldsen)

Brannteknikk - materialeegenskaper og brannforløp (prof. Per Jostein Hovde)

Brannteknikk - prosjektering og brannmotstand (prof. Il Harald Landrø)

Bygningsmaterialer og miljø (prof. Per Jostein Hovde)

Bygningsakustikk - Lydisolering (prof. Il Arild Brekke)

Bygningsakustikk - Støy og vibrasjoner (prof. Il Arild Brekke)

Teoritema fra andre institutt eller fakultet kan inngå i emnet. Tema for prosjektarbeidet kan være av utrednings- eller forskningskarakter, eller i tilknytning till bygg eller anlegg under planlegging eller utførelse. Aktuelle oppgaver for prosjektarbeidet kan være innenfor bygningsfysikk, bygnings- og ombyggingsteknikk, bygningsmaterialer, murkonstruksjoner, brannteknikk, bygningsakustikk, bygg- og eiendomsforvaltning eller kombinasjoner av disse. Arbeidet kan utføres individuelt eller i gruppe og skal resultere i en prosjektrapport.

**Undervisningsform:** Prosjektarbeidet gjennomføres som et selvstendig arbeid under veiledning. Undervisningen i teoritemaene kan gis som forelesninger, kollokvier, laboratorieundervisning eller ledet selvstudium. Emnet bedømmes med karakter på grunnlag av prosjektarbeidet (teller 50%) og muntlig eksamen i teoridelen (teller 50%).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	50
	Arbeider			50

**TBA4715 PR LED/ANLTEK FORDYP**  
**Prosjektledelse og anleggsteknikk, fordypningsemne**  
**Project Management and Construction Engineering, Specialization**

Faglærer: Professor Amund Bruland  
 Uketimer: Høst: 6F+18Ø+12S = 22,5 SP  
 Tid: Etter avtale  
 Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene dybdekunnskaper på et avgrenset felt innenfor prosjektledelse og/eller anleggsteknikk, øvelse i selvstendig prosjektplanlegging og informasjonsbearbeiding, samt trening i skriftlig og muntlig kommunikasjon.

**Forutsetning:** Eksamen i nødvendige grunnlagsfag for prosjektarbeidet og tilknyttede teoritema.

**Innhold:** Emnet gjennomføres som et prosjektarbeid (belastning 11,25 studiepoeng) med en tilhørende fagdel (belastning 11,25 studiepoeng). Fagdelen består normalt av 3 teoritema, hver på 3,75 studiepoeng. Teoritemaene skal bygge opp under arbeidet med prosjektet og vil ha faglig tilknytning til prosjekttemaet. Prosjektarbeid og teoritemaene utgjør en helhet og velges under ett. De mest aktuelle teoritema for dette fordypningsemnet er:

Forskningsmetoder i BA (Førsteaman. Arild Gustavsen, prof. Knut Samset)

Ombyggingsteknikk (prof. Il Svein Bjørberg)

Bygg- og eiendomsforvaltning (Prof. Il Svein Bjørberg)

Bygningsprosjektering (Prof. Tore Haavaldsen)

Anleggsteknikk - overjordsdrift (Prof. Amund Bruland)

Anleggsteknikk - underjordsdrift (Prof. Amund Bruland)

Konseptutvikling i tidligfasen (Prof. Knut Samset)

Overordnet struktur for styring av byggeprosjekter (Prof. Il Per Eikeland)

Prosjektplanlegging under usikkerhet (Førsteaman. Kjell Austeng)

Miljøstyring og HMS i bygg og anlegg (Univ.lektor Olav Torp)

Teoritema fra andre institutt eller fakultet kan inngå i emnet. Tema for prosjektarbeidet kan være av utrednings- eller forskningskarakter, eller i tilknytning til bygg eller anlegg under planlegging eller utførelse. Aktuelle oppgaver for prosjektarbeidet kan være innenfor prosjektledelse, anleggsteknikk eller ombygging/bygningsforvaltning. Arbeidet kan utføres individuelt eller i gruppe og skal resultere i en prosjektrapport.

**Undervisningsform:** Prosjektarbeidet gjennomføres som et selvstendig arbeid under veiledning. Undervisningen i teoritemaene kan gis som forelesninger, kollokvier, laboratorieundervisning eller ledet selvstudium. Emnet bedømmes med karakter på grunnlag av prosjektarbeidet (teller 50%) og muntlig eksamen i teoridelen (teller 50%).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	50
	Arbeider			50

## TBA4725 VEG/SAMFERD FORDYPN

### Veg og samferdsel, fordypningsemne

### Highway and Transport Engineering, Specialization

Faglærer: Professor Ivar Horvli, Professor Asbjørn Hovd, Professor Harald Norem, Professor Stein Johannessen, Professor Tore Sager, Amanuensis Arvid Aakre, Overing. Eirin Ryene, Professor II James Odeck, Amanuensis Bjørn Høsøien, Førsteamanuensis Helge Mork

Koordinator: Professor Harald Norem

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene dybdekunnskaper innenfor sentrale fagområder som dekkes av faggruppen Veg og samferdsel. Fordypningsemnet skal også gi ferdigheter i selvstendig planlegging og gjennomføring av prosjekt samt prosjektrapportering.

**Forutsetning:** Vil være avhengig av valgt prosjektarbeid, men generelt skal en ha gjennomført to av emnene som blir gitt av faggruppen og som ligger i tilknytning til prosjektets fagområde.

**Innhold:** Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 11,75 studiepoeng i kombinasjon med tre tema hver på 3,75 studiepoeng. Prosjektarbeidet kan hentes fra problemstillinger av forsknings- og utviklingsmessig karakter innenfor hele faggruppens fagområde og utvikles i samarbeid med faglærer. Om ønskelig kan prosjektarbeidet gjennomføres som et forstudium for hovedoppgaven. Temaene skal gi et bredere teoretisk fundament innen fagområdet, og disse skal støtte opp under prosjektet.

Aktuelle tema:

Kollektivtransport og transportøkonomi (professor Tore Sager)  
 Trafikkavvikling og transportinformatikk (amanuensis Arvid Aakre)  
 Trafikksikkerhet og risikostyring (professor Stein Johannessen)  
 Dimensjonering og materialteknologi (førsteamanuensis Helge Mork)  
 Drift og vedlikehold av veger (professor Harald Norem)  
 Geometrisk utforming av veger (professor Asbjørn Hovd)  
 Gjennomføring av veganlegg (professor Ivar Horvli)  
 Jernbaneteknikk (professor Asbjørn Hovd)  
 Valgbart emne (professor Harald Norem)

**Undervisningsform:** Forelesninger, seminarer, selvstudium og prosjektarbeid. Sluttkarakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (50%) og prosjektarbeid (50%).

**Kursmaterieill:** Kompendier, forelesningsnotater, publikasjoner, utredninger, forskrifter m.v.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	50
	Arbeider			50

## TBA4730 MARIN BYGG FORDYPN

### Marin byggteknikk, fordypning

### Coastal and Marine Civil Engineering, Specialization

Faglærer: Professor Eivind Bratteland

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Undervises ikke 2003/04

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Fordypningen innen marin byggtteknikk inneholder fire fordypningsområder: Kystteknikk, havneprosjektering, marin byggtteknikk og arktisk offshore engineering.

**Mål:** Gi studentene dybdekunnskaper innen det valgte område av feltet. Studentene vil gjennom prosjektarbeidet få utviklet grunnlaget for å utføre uavhengig ingeniør/forskningsarbeid, gi trening i planlegging og gjennomføring av prosjekt, systematisk innhenting og anvendelse av informasjon og trening i å skrive og presentere en rapport.

**Forutsetning:** Eksamen i de nødvendige grunnlagsemner for prosjektarbeidet og de valgte teoritema.

**Innhold:** Emnet gjennomføres som et prosjektarbeid med belastning 11,25 studiepoeng, og en teoritema-del på tilsammen 11,25 studiepoeng. Teoritema-delen består normalt av tre deler, hver på 3,75 studiepoeng. Teoritemaene skal bygge opp under arbeidet med prosjektet, og utgjør sammen med prosjektet en helhet som velges under ett. Tilbudte teoritema fra marin byggtteknikk:

Kystteknikk II (Førsteamanuensis Øivind Arntsen)  
 Havneprosjektering (Professor Eivind Brattelund)  
 Strøminduserte svingninger (Professor Geir Moe)  
 Sikkerhet og pålitelighet (Professor Arvid Næss)  
 Konstruksjoner i områder med is (Professor Sveinung Løset)  
 Teoritema fra andre institutt eller fakultet kan inngå i emnet.

Prosjektarbeidet er relatert til utvikling og/eller forskning innen det valgte området. Prosjektet kan gjerne knyttes til utfordringer og problemer i forhold til spesifikke "cases", og kan inneholde teoretiske-, numeriske-, eksperimentelle- eller felt-studier. Prosjektarbeidet vil ofte være et naturlig startpunkt for hovedoppgaven. Studentene kan arbeide individuelt eller i team.

**Undervisningsform:** Prosjektarbeidet gjennomføres som et selvstendig arbeid under veiledning. Undervisningen i teoritemaene avhenger av antall studenter, og kan gis som forelesninger, kollokvier, seminarer eller selvstudier. På prosjektdelen basert på rapport og muntlig presentasjon (teller 50%). Muntlig eksamen på teoritemaene (teller 50%)

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart, og avgjøres i forhold til type prosjekt.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			50
	Muntlig eksamen		D	50

### **TBA4735 GEOMATIKK FORDYPN** **Geomatikk, fordypningsemne** **Geomatics, Specialization**

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Terje Midtbø

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene dybdekunnskaper i et avgrenset område innen fagområdet og samtidig gi trening i selvstendig planlegging av prosjekter, i systematisk bearbeiding av informasjon og i rapportskrivning.

**Forutsetning:** Vil avhenge av prosjektet og de temaer som velges.

**Innhold:** Fordypningsemnet består av 11,25 -15 studiepoeng og prosjektarbeid og en fordypende fagdel sammensatt av temaer til totalt 22,5 studiepoeng. Aktuelle emner for prosjektet hentes fra problemstillinger innenfor instituttets virksomhet: Geografisk informasjonsvitenskap, fotogrammetri og fjernmåling, geodesi.

Temaene som instituttet tilbyr er:

Geografisk informasjonsvitenskap (professor Terje Midtbø)

Nærfotogrammetri (professor Knut Ragnar Holm)

Geomatikk (professor Terje Midtbø)

Fysikalsk geodesi (førsteaman. Hosein Nahavanchi)

Geometrisk satellittgeodesi (GPS) (førsteaman. Hossein Nahavanchi)

I tillegg kan det velges tema fra andre institutter og fakulteter.

**Undervisningsform:** I temaene kan undervisningen gis som forelesninger, gruppearbeid, eller ledet selvstudium. Dette avgjøres av faglærer for de enkelte temaene. Sluttarakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (50% ved 11,25 stp, 33,3% ved 7,5 stp) og prosjektarbeid (50% ved 11,25 stp, 66,7% ved 15 stp).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	50
	Arbeider			50

**TBA4810 EKSP I TEAM TV PROSJ****Eksperter i team, tverrfaglig prosjekt  
Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Professor Eivind Bratteland, Førsteamanuensis Øivind Arntsen

Koordinator: Professor Eivind Bratteland

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

Ø on 8-19 263MTI

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Tema: Coastal Development.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TBA4815 EKSP I TEAM TV PROSJ****Eksperter i team, tverrfaglig prosjekt  
Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Professor Harald Norem

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Tema: Konsekvenser for forskjellige strategier for vintervedlikehold av vegger.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**Institutt for energi- og prosesseteknikk****TEP4100 FLUIDMEKANIKK****Fluidmekanikk  
Fluid Mechanics**

Faglærer: Professor Helge I. Andersson

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F on 12-14	F1	Ø ma 8-10	S3
F fr 10-12	EL5	Ø to 17-19	EL5

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Energi og miljø og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Energi og miljø.

**Mål:** Gi grunnlaget for teorien for strømming av ideelle og reelle væsker og gasser (fluider).**Forutsetning:** Ingen.**Innhold:** Fluiders egenskaper, viskositet. Hastighetsfelt, materiellderivert, strømlinjer og banelinjer. Trykkfordeling i stasjonære og akselererte systemer. Roterende kar. Manometri. Oppdrift. Reynolds transportteorem. Kontinuitetslikningen, kraftloven og momentloven for kontrollvolum. Energilikningen og Bernoulli's likning. Euler's bevegelseslikning for ideell fluid og Navier-Stokes likning for viskøs fluid. Grensebetingelser for fluidmekanikkens grunnlikninger. Strømfunksjonen, virvling og rotasjon, spenninger og tøyningshastigheter. Reynolds tall. Kvalitativt om turbulens. Laminær og turbulent rørstrømning. Grensesjiktbegrepet. To-dimensjonal potensialteori, hastighetspotensial, noen elementærstrømninger, sirkulasjon.**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og selvstudium.**Kursmaterieill:** F. M. White: Fluid Mechanics, 5. utgave 1999.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 18. mai	Hjelpemiddel C	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

#### TEP4105 FLUIDMEKANIKK

##### Fluidmekanikk

##### Fluid Mechanics

Faglærer: Professor Iver Brevik  
Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP  
Tid:

F	ma	10-12	KJEL2	Ø	ti	11-13	KJEL2
F	fr	11-13	KJEL2	Ø	to	8-10	KJEL2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Fysikk og matematikk.

**Mål:** Emnet gir grunnleggende kunnskaper om teorien for fluider (væsker og gasser).

**Forutsetning:** Emne TFY4145 Mekanisk fysikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Kontinuumshypotesen. Viskositetbegrepet. Hydro- og aerostatikk, trykk-krefter på flater. Oppdrift. Stabilitet. Akselererte systemer. Prinsippene for fluid bevegelse, hastighetsfelt, strømlinjer. Transportteoremet. Laminær og turbulent strømning. Kontrollvolummetoden. Kontinuitetsligningen. Energiligningen og Bernoullis ligning. Impulsligningen. Differensiell metode i strømningsanalysen, virvling og sirkulasjon. Strømfunksjonen. Eulers ligning. Navier-Stokes' ligning. Viskøs spenningstensor. Drag/løft i aerodynamikken, Kutta - Joukowskys teorem, Magnuseffekten. Potensialstrømning, superposisjon av singulariteter. Vannbølger. Komplekse potensialer, elastisitetsteori.

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

**Kursmaterieill:** F.M. White: Fluid Mechanics, 4. utgave 1999, pluss kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 18. mai	Hjelpemiddel C	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

#### TEP4110 FLUIDMEKANIKK

##### Fluidmekanikk

##### Fluid Mechanics

Faglærer: Førsteamanuensis Reidar Kristoffersen  
Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP  
Tid:

<b>Høst</b>	F	ma	10-12	S5	Ø	to	14-16	S5
	F	ti	8-10	S5	Ø	fr	13-15	S5

**Vår:** F ma 10-12 245aVT Ø on 14-16 245aVT

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Marin teknikk og Teknisk kybernetikk.

**Mål:** Emnet gir grunnleggende kjennskap om teorien for fluider (væsker/gasser).

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fluiders egenskaper, viskositet. Hastighetsfelt, materiellderivert, strømlinjer og banelinjer. Trykkfordeling i stasjonære og akselererte systemer. Roterende kar. Manometri. Oppdrift. Reynolds transportteorem. Kontinuitetslikningen, kraftloven og momentloven for kontrollvolum. Energilikningen og Bernoulli's likning. Euler's bevegelseslikning for ideell fluid og Navier-Stokes likning for viskøs fluid. Grensebetingelser for fluidmekanikkens grunnlikninger. Strømfunksjonen, virvling og rotasjon, spenninger og tøyningshastigheter. Reynolds tall. Kvalitativt om turbulens. Laminær og turbulent rørstrømning. Grensesjiktbegrepet. To-dimensjonal potensialteori, hastighetspotensial, noen elementærstrømninger, sirkulasjon.

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

**Kursmaterieill:** F. M. White: Fluid Mechanics, 4. utgave, 1999.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 17. desember	Hjelpemiddel C	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TEP4115 TERMODYNAMIKK 1**  
**Termodynamikk 1**  
**Engineering Thermodynamics 1**

Faglærer: Professor Lars R. Sætran  
 Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ma	10-12	S3	Ø	on	15-19	S2
F	on	10-12	S2				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Marin teknikk og Industriell økonomi og teknologiledelse, studieretning Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** All prosjektering og dimensjonering av varme- og kuldetekniske prosesser forutsetter kunnskap om termodynamikk. Kurset gir en innføring i termodynamikkens grunnleggende begreper og i prosess teknologi. Studentene skal i løpet av kurset kunne velge hensiktsmessige arbeidsmedier og grovdimensjonere hovedkomponentene i termodynamiske prosesser.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Konsepter og definisjoner; det termodynamiske system, egenskaper, faselikevekt for rene substanser, tilstandsligninger for en gassfase, tabeller for termodynamiske egenskaper, arbeid og varme. Termodynamikkens 1. lov; sirkelprosesser, tilstandsendring, indre energi, entalpi, spesifikk varme; åpne systemer, stasjonære og ikke-stasjonære prosesser. Termodynamikkens 2. lov; reversible og irreversible prosesser, Carnot-prosessen, den termodynamiske temperaturskala, entropi, entropiøkningssprinsippet. Sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling, Otto- og diesel-prosessen, gassturbinprosessen. Eksergianalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger i auditoriet. Semesteroppgave og 2/3 av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Moran & Shapiro: Fundamentals of engineering thermodynamics, 3. utg., Wiley. Skriftlige løsningsforslag er tilgjengelige etter hver øving.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 1. juni	Hjelpemiddel C	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TEP4120 TERMODYNAMIKK 1**  
**Termodynamikk 1**  
**Engineering Thermodynamics 1**

Faglærer: Professor Inge R. Gran  
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP  
 Tid:

F	to	11-13	S2	Ø	ma	15-17	S2
F	fr	11-13	S2	Ø	ti	17-19	S2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Energi og miljø og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Energi og miljø.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i termodynamikkens grunnleggende begreper, anvendt på varme- og kuldetekniske prosesser.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Konsepter og definisjoner; det termodynamiske system, egenskaper, faselikevekt for rene substanser, tilstandsligninger for en gassfase, tabeller for termodynamiske egenskaper, arbeid og varme. Termodynamikkens 1. lov; sirkelprosesser, tilstandsendring, indre energi, entalpi, spesifikk varme; åpne systemer, stasjonære og ikke-stasjonære prosesser. Termodynamikkens 2. lov; reversible og irreversible prosesser, Carnot-prosessen, den termodynamiske temperaturskala, entropi, entropiøkningssprinsippet. Sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling, Otto- og diesel-prosessen, gassturbinprosessen. Eksergianalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger i auditoriet. Semesteroppgave. 2/3 av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Moran & Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 3. utg., Wiley. Skriftlige løsningsforslag er tilgjengelige etter hver øving.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	11. desember	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4125 TERMODYNAMIKK 2**  
**Termodynamikk 2**  
**Engineering Thermodynamics 2**

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	KJEL2	Ø	ma	17-18	KJEL1
F	to	8-10	KJEL1				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studenten innsyn og grunnlag for videre arbeid med energitekniske og andre termodynamiske prosesser. Studenten skal kunne finne termodynamiske egenskaper, analysere ved hjelp av hovedsetningene og bruke teorien til å løse praktiske, ingeniørmessige problem.

**Forutsetning:** Emnet byggjar på og er ei vidareføring av emne TEP4115/TEP4120 Termodynamikk 1.

**Innhold:** Termodynamikk for blandingar og blandingsprosessar. Fuktig luft, klimatisering. Kjemiske reaksjonar:

Forbrenning, masse- og energiomsetnad, brennverdi, flammtemperatur, eksergi og irreversibilitet.

Termodynamiske samanhengar; likningar som gjev samanheng mellom målbare eigenskapar (masse, volum, trykk, temperatur) og eigenskapar som ikkje kan målast (energi, entalpi, entropi m.m.). Termodynamikk for reelle gassar, gass- og væskeblandingar. Termodynamisk likevekt; kjemisk likevekt, ufullstendig forbrenning, danning av forureiningar; likevekt mellom faser.

**Undervisningsform:** Førelingar. Rekneøvingar (i grupper). Semesteroppgåve basert på Termodynamikk 1 og 2. I midtsemestereksamen 1 time, med karakter (15%). I øvingsarbeid til innlevering, individuelt med karakter (15%). Slutteksamen, med karakter (70%), 4 timer.

**Kursmaterieill:** Moran & Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley 1998. Notat om fuktig luft.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	16. desember	D	70
	Arbeider			15
	Semesterprøve		D	15

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4130 VARME/MASSETRANSPORT**  
**Varme- og massetransport**  
**Heat and Mass Transfer**

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Melhus

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	to	8-10	KJEL5	Ø	ti	17-18	KJEL2
F	fr	10-12	KJEL5				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Emnet er tilrettelagt for studenter ved linje for Produktutvikling og produksjon, studieretningene Energi- og prosesseteknikk og Strømningsteknikk og industriell mekanikk og linje for Energi og miljø.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i varme- og massetransport.

**Forutsetning:** Emnet bygger på emne TEP4115/TEP4120 Termodynamikk 1.

**Innhold:** Emnet tilsikter å gi en innføring i lovene om varme- og massetransport. Etter en innføring i prinsippene for varmetransport behandles stasjonær og ikke-stasjonær konduksjon, grunnleggende forhold og ingeniørmessige sammenhenger ved konvektiv varmeoverføring, stråling og varmevekslere. Innføring i diffusiv og konvektiv massetransport. Både analytiske og numeriske (datamaskinbaserte) beregningsmetoder presenteres.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger alle kreves godkjent for adgang til eksamen.



**Kursmaterieell:** Incropera & DeWitt: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 5. utg.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	14. mai	A	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4135 STRØMNINGSLÆRE 1**  
**Strømningslære 1**  
**Engineering Fluid Mechanics 1**

Faglærer: Professor Per-Åge Krogstad

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	12-14	KJEL2	Ø	ti	14-15	KJEL2
F	to	10-12	H1				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kunnskaper i viskøse strømninger og èn-dimensjonal gassdynamikk.

**Forutsetning:** Emnet forutsetter kunnskaper tilsvarende TEP4100 Fluidmekanikk.

**Innhold:** Laminære og turbulente strømninger. Grensesjikt. Turbulente bevegelsesligninger. Vegglovene. Turbulent rørstrømning. Komponent- og forgreiningstap. Hastighets- og volumstrømsmåling. Dimensjonsanalyse og similaritet. Kompressibel strømning i dyser og rør. Kritisk tilstand og strupning. Normalt støt. Adiabatisk og isoterm kompressibel rørstrømning.

**Undervisningsform:** Forelesninger, selvstudium og regneøvinger, hvorav halvparten kreves godkjent.

**Kursmaterieell:** F. M. White: Fluid Mechanics, 4. ed., 1999.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	10. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4140 STRØMNINGSLÆRE 2**  
**Strømningslære 2**  
**Engineering Fluid Mechanics 2**

Faglærer: Professor Per-Åge Krogstad

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	on	10-12	KJEL5	Ø	ti	14-15	KJEL2
F	fr	8-10	KJEL2				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene ved linjen for Produktutvikling og produksjon videregående kunnskaper i strømningslære.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne TEP4135 Strømningslære 1.

**Innhold:** Skjeve støt, Prandtl-Meyer ekspansjon. Ekspansjonsgrense. Åpen kanalstrømning. Hydrauliske sprang. Overfallsmålinger. Flerfasestrømning. Stratifisert og dispergert strømning. Kobling mellom faser. Generell teori for roterende strømningsmaskiner. Pumper og vannturbiner. Kavitasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, selvstudium og regneøvinger, hvorav halvparten kreves godkjent.

**Kursmaterieell:** F. M. White: Fluid Mechanics, 4. ed. 1999, kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4145 KLASSISK MEKANIKK****Klassisk mekanikk  
Classical Mechanics**

Faglærer: Professor Iver H. Brevik  
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ma	12-14	KJL242	Ø	to	14-15	KJL242
F	on	8-10	KJL242				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

**Mål:** Emnet gir en innføring i klassisk mekanikk. Dette emnet danner basis for andre videregående emner innen fysikk og mekanikk.

**Forutsetning:** Kjennskap til grunnleggende punktmekanikk. Kjennskap til basisdeler av elektromagnetisk teori og spesiell relativitetsteori er en fordel (for Fysikk).

**Innhold:** Føringer og generaliserte koordinater. Virtuelle forskyvninger, Lagranges ligninger. Variasjonsregning, Hamiltons prinsipp. Lagrangefunksjon for partikkel i elektromagnetisk felt (Fysikk). Bevegelseskonstanter og symmetriegenskaper. Virialteoremet. Sentrale krefter, spredning i sentralfelt. Litt om stive legemers kinematikk og dynamikk. Spesiell relativitetsteori (Fysikk). Normalkoordinater. Hamiltons ligninger. Kanoniske transformasjoner. Orden og kaos i dynamiske systemer. (Maskin).

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** H. Goldstein: Classical Mechanics, 3. utgave 2001. Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. juni	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4150 ENERGIFORVALT/TEKN****Energiforvaltning og -teknologi  
Energy Management and Technology**

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg, Professor Otto K. Sønju  
 Koordinator: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg  
 Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ti	8-9	KJEL5	Ø	ti	9-10	KJEL5
F	to	14-16	KJEL1				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gje innsyn i moderne energiteknologiar og i grunnleggjande problemstillingar i samband med omvandling, bruk og forvaltning av energi, både i teknisk og samfunnsmessig samanheng.

**Forutsetning:** Generell kunnskap i fysikk/kjemi. Dei som har grunnleggjande kunnskapar i termodynamikk, omlag som TEP4115/TEP4120 Termodynamikk 1 eller tilsvarande, får eige sjølvstudieopplegg i staden for den innleiande termodynamikk-delen.

**Innhold:** Del 1: Termodynamisk grunnlag - om det fysiske grunnlaget for forvaltning av energi. 1a: (For dei som ikkje har termodynamikk frå før) (15%): Energi, energiformer; varme, arbeid, mekanisk og termisk energi; energibalanse; kort om arbeidsmaskiner og andre krinsprosessar. 1b: (For alle) (35%): Kjemisk energi, brensel inkl. biomasse, brennverdi og forbrenningsutstyr, energi, karakterisering av energi, verknadsgrader, termodynamisk verdi av energi, energikvalitet; eksergi, anergi, irreversibilitet; termomekanisk (fysikalsk) og kjemisk eksergi. Energi- og eksergianalyse. Energi- og eksergi bruk.

Del 2: Energi og samfunn (50%, eller 65% for dei som ikkje treng del 1a) - om samanhengen mellom samfunn og energibruk, sett frå ein energiteknologisk synsstad. Hovudtrekka i energisituasjonen i verda; - ressursar, forbruk, fordeling, utviklingstrendar; alternative kjelder - utviklingslinjer, potensiale, utsikter. Ulike energisystem og strukturen i dei: Utvinning/produksjon, transport, framføring, sluttbruk. Energi og effekt. Om endringar i systemet - integrering av nye energiberarar og -kjelder. Leidningsbundne og ikkje-leidningsbundne energisystem. Kva er eit "bærekraftig energisystem"? Energi, eksergi og samfunnsstruktur. Energianalyser for større verksemdar og regionar, inkludert energikvalitet. Utnytting av m.a. solenergi, geotermisk energi, og bruk av hydrogen som energiberar.

Energiøkonomisering i industrien. Energikostnader. Frå forskning til kommersielle produkt og system. Økonomi og energi; noverdianalyse og energiberarar; økonomiske og andre verdier. Å spå om framtida; - om å lage og tolke prognoser og scenario. Energi og etikk.

**Undervisningsform:** Førelesingar, rekneøvingar, sjølvstudium. Gruppeoppgåve. Oppgåva tel 25% av endelig karakter i emne.

**Kursmaterieill:** T. J. Kotas: The exergy method of thermal plant analysis, Kriger, 1995. Energi og samfunn, kompendium/artikkelsamling.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	21. mai	D	75
	Arbeider			25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4155 VISKØSE STRØMNINGER**  
**Viskøse strømninger og turbulens**  
**Viscous Flow and Turbulence**

Faglærer: Professor Tor Ytrehus, Professor Helge Andersson

Koordinator: Professor Tor Ytrehus

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	15-17	KJEL4	Ø	ti	17-18	KJEL4
F	to	8-10	KJEL4				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til formulering og løsning av strømningsproblemer hvor viskositet og turbulens er av betydning.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende et grunnkurs i fluidmekanikk, eksempelvis emnene TEP4100 eller TEP4105 Fluidmekanikk.

**Innhold:** Utledning og diskusjon av grunnlikningene i viskøs strømningsmekanikk. Molekylær bakgrunn for viskositet og varmeledning. Eksakte løsninger: Couette strømning m/varmeledning og kompressibilitet, Stokes 1. problem, Hiemenz problem. Grensesjiktapprosimasjonen. Likedannethetsløsninger: Blasius og Falkner-Skan løsningene, frie skjærsjikt og stråler. Kvalitativ beskrivelse av turbulens. Middelfeltbeskrivelse; Reynolds' dekomponering. Reynoldslikningene og mekaniske energilikninger. Turbulensmodellering; likevektsmodeller. Topunkts lukning. Turbulente grensesjikt. Selvbevaringsprinsippet for frie skjærstrømninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger med obligatorisk innlevering.

**Kursmaterieill:** F.M. White: Viscous Fluid Flow, 2. utgave.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	2. juni	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4160 AERO/GASSDYNAMIKK**  
**Aero- og gassdynamikk**  
**Aero- and Gas Dynamics**

Faglærer: Professor Helge Nørstrud

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	8-10	KJL143
F	ti	11-12	KJL142

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi fordypning i teoretisk aero- og gassdynamikk.

**Forutsetning:** TEP4140 Strømningslære 2 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Gassdynamisk grunnlag. Isentropisk strømning. Strømning med støt. Strømning med friksjon og varmeovergang. Deflagrasjon og detonasjon. Karakteristikkmetoden. Potensialteori, singularitetsmetoden. Profil- og vingeteori. Flyaerodynamikk. Aero- og gassdynamikk (romfart), aeroakustikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger hvorav alle kreves godkjent.

**Kursmaterieill:** H. Nørstrud: Lærebok i utvalgte emner, aero- og gassdynamikk.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	28. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4165 NUM VARME/STRØMN TEK**  
**Numerisk varme- og strømningsteknikk**  
**Computational Heat and Fluid Flow**

Faglærer: Førsteamanuensis Skjalg Haaland, Førsteamanuensis Ole Melhus

Koordinator: Førsteamanuensis Skjalg Haaland

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F on 10-12 KJL143 Ø ti 17-18 KJEL4

F to 15-17 KJL242

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi innføring i numerisk simulering av varme- og strømningstekniske problemer i industrielle prosesser og naturen forøvrig. Vekt legges på å lære praktisk bruk av metoder.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene TEP4135 Strømningslære 1, TEP4130 Varme- og massetransport og TKT4140 Numeriske beregninger m/datalab eller tilsvarende.

**Innhold:** Klassifisering av grunnligningene. Diskretisering av differensialligninger. Differansemetoder for behandling av strømning og varmetransport i en eller flere dimensjoner: Diffusjon, konveksjon-diffusjon og Navier-Stokes ligningene. SIMPLE og SIMPLER algoritmene for kopling av trykk og hastighet. Stasjonære og ikke stasjonære problem. Løsning av grensesjiktligningene med og uten varmetransport. Numerisk løsning av de gassdynamiske ligninger, stasjonært eller ikke-stasjonært. Løsning av algebraiske ligningssystemer.

**Undervisningsform:** Blanding av forelesninger og problembasert læring (PBL), hvor innlæring av stoffet baseres på utstrakt egenaktivitet i form av løsning av øvingsoppgaver. Oppgavene inkluderer blant annet en større oppgave hvor studentene utvikler et eget programsystem for løsning av varme- og strømningstekniske problemer. Programmering i Matlab og Fortran - bruk av UNIX.

**Kursmaterieill:** H. K. Versteeg & W. Malalasekara: An introduction to computational fluid dynamics.

Forelesningsnotater, kompendium, datamaskinprogrammer.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	17. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4170 VARME/FORBRENNING**  
**Varme- og forbrenningsteknikk**  
**Heat and Combustion Technology**

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg, Professor Johan Hustad

Koordinator: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti 10-12 2-VKR Ø fr 8-10 2-VKR

F to 10-11 2-VKR

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gje god kjennskap til og øving i bruk av numeriske rekneverkty for problem med varme- og massetransport, forbrenning, m.m. Innføring i forbrenningslære og turbulensmodellering. Grunnlag for vidare arbeid med slike problem.

**Forutsetning:** TEP4125 Termodynamikk 2, TEP4130 Varme- og massetransport.

**Innhold:** Praktisk øving i å bruke numeriske rekneverkty (simuleringsprogram) for varmeleing, strøyming (konveksjon), faseovergang (tining/frysing) og forbrenning. Brenselceller. Stråling i gassar. Turbulens og forbrenning; turbulensmodellering, turbulent forbrenning, reaksjonsmekanismer, laminære flammer, danning av forureining. Forbrenning av faste brenslar og olje. Brenselkarakterisering. Dråper og spray. Reaksjonskinetikk.

**Undervisningsform:** Rekneøving med datamaskin, førelesingar, sjølvstudium.

**Kursmaterieill:** Veerstep og Malalasekara: An introduction to computational fluid dynamics (som i SIO1070).

Ertesvåg: Turbulent strøyming og forbrenning. Warnatz, Maas og Dibble: Combustion.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	29. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4175 ENERGI VIND/HAVSTRØM**  
**Energi fra vind og havstrøm**  
**Energy from Environmental Flows**

Faglærer: Professor Lars Sætran, Førsteamanuensis Ole G. Dahlhaug  
 Koordinator: Professor Lars Sætran  
 Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP  
 Tid: Etter avtale  
 Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Beskrive og analysere strømninger i atmosfæren og havet. Emnet gir et grunnlag for forståelse av strømningssystemer i omgivelsene. Studenten skal gjennom emnet lære å forstå de styrende faktorer til storskala strømninger i atmosfære og hav, og metoder og analyser for å bestemme lokale strømningssystemer. Med basis i denne forståelsen skal studenten videre få innsikt i hvilke teknologiske innretninger som kan benyttes for å høste ny fornybar energi fra slike strømninger. Målsettingen med emnet er derfor å utvikle studenten til et slikt nivå at denne på selvstendig grunnlag kan utrede energipotensialet i slike strømninger og hvilken teknologi som best egner seg for utvinning av denne energien.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i fluidmekanikk.

**Innhold:** Beskrivende naturlover. Rotasjons- og Coriolis krefter. Geostrofisk strømning og virvlingssystemer. Ekman-sjiktet. Barotropiske bølger og ustabilitet. Storskala havsirkulasjon. Tidevann. Havbølger. Måling av strømning/kartlegging av energipotensialer. Teknologi for utnyttelse av vind og tidevann for energiproduksjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger. I øvingsundervisningen blir det lagt vekt på eksperimentelle undersøkelser i laboratoriet, i tillegg til regneøvinger. Obligatoriske øvinger vil telle 25 % i sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Benoit Cushman-Roisin: Introduction to Geophysical Fluid Dynamics, Prentice Hall, 1994.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	13. mai	C	75
	Arbeider			25

**TEP4180 EKSP MET PROSESSTEKN**  
**Eksperimentelle metoder i prosesssteknikken**  
**Experimental Methods in Process Engineering**

Faglærer: Professor Lars R. Sætran  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7,5 SP  
 Tid: Etter avtale  
 Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** I industriprosessen må en kunne måle fysiske størrelser og tilstander, kunne evaluere disse og videre benytte disse for styring av prosessene. Emnet gir en innføring i generell måleteknikk som benyttes i prosessindustrien.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i varme- og strømningsteknikk, slik som TEP4135 Strømningssystemer 1 og TEP4130 Varme- og massetransport.

**Innhold:** Valg av metodikk og målere for bestemmelse av parametre som hastighet, trykk, temperatur, og kjemisk sammensetning. Direkte og indirekte måling av varmestrøm, volumstrøm, hydrodynamiske krefter og lokale og indirekte strømningssystemer. Måling av parametre i turbulent strømning. Modellprøver og skalafaktorer. Kalibrering av målere. Systematiske og tilfeldige feil. Kryss-korrelasjon mellom målinger og auto-korrelasjon i tidsserier av målinger. Nøyaktighetskrav til målingene og oppbygging av målekjeder og installasjon av sensorer. Bearbeidelse og presentasjon av måledata. Eksperimentelle resultater som underlag for matematiske modeller for verifisering av analytiske og numeriske beregninger. Planlegging av eksperimenter med deres instrumentering.

**Undervisningsform:** Forelesninger. I øvingsundervisningen introduseres det grafiske programmeringsystemet LabVIEW som har blitt industristandard som utviklingsverktøy for teste- og måleapplikasjoner. Det gis opplæring i bruk av dette verktøyet som vil bli benyttet i gjennomføringen av laboratorieøvingene. Øvingene må være godkjent for adgang til eksamen og teller 20% av endelig karakter i emnet.

**Kursmaterieill:** Ernes O. Doebelin: Measurement Systems. Application and Design. 4. utgave. McGraw-Hill Publ. Co., 1990. J. K. Eaton and L. Eaton: Lab Tutor. A Friendly Guide to Computer Interfacing and LabVIEW Programming, Oxford Univ. Press, 1995. Tidsskriftartikler og forelesningsreferater.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	9. desember	D	80
	Arbeider			20

**TEP4185 INDUSTRIELL PROSESS**  
**Industriell prosess- og energiteknikk**  
**Industrial Process and Energy Technology**

Faglærer: Professor Geir Owren, Førsteamanuensis Olav Bolland.

Koordinator: Professor Geir Owren

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti 14-17 KJL242

Ø to 17-19 KJL142

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene et tilstrekkelig grunnlag og motivasjon for etterfølgende fordypning.

**Forutsetning:** Forutsetter kunnskaper tilsvarende TEP4115/TEP4120 Termodynamikk 1 og TEP4130 Varme- og massetransport.

**Innhold:** Oversikt over industrielle prosesser og energikjeder. Eksempler på viktige utfordringer og problemstillinger i norsk prosessindustri. Termodynamikk grunnlag for fase likevekt for olje/gass-blandinger. Koking og kondensasjon i industrielle prosesser. Separasjon; fraksjonering av naturgass, gasskondensering, LPG, LNG. Tørking; fuktig luft, transportmekanismer, bindingsmekanismer for vann, tørkekinetikk, tørkeprosesser. Turbomaskineri inkl. gassturbiner, kompressorer og ekspandere med diskusjon av ytelsesegenskaper ved varierende driftsforhold. Kraft/varme- prosesser; termodynamisk grunnlag for termodynamisk varmeproduksjon. Gasskraft.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger med veiledning, hvor 2/3 er obligatorisk for adgang til eksamen. Selvvalgt semesteroppgave innen simulering.

**Kursmaterieill:** Compendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4190 PROSJEKTPROSESSANLEGG**  
**Prosjektering av prosessanlegg**  
**Process Plant Design**

Faglærer: Professor II Jan M. Øverli

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F fr 14-17 H1

Ø ma 10-12 S2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til prosjektering av offshore-anlegg og landbaserte industrieanlegg.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Prosjekttypen. Planlegging, organisering og gjennomføring av prosjekter. Eksempler på prosessanlegg (petrokjemiske anlegg, raffinerier, offshore-anlegg, kraftverk, papirfabrikker). Gass som energibærer for industrieanvendelse. Produktkrav og designdata. Krav til dokumentasjon. Valg av hovedprosesser og hjelpesystemer. Dimensjonering av rørsystemer og utstyr som trykkbeholdere, varmevekslere, kjeler, ventiler, separasjoner, gassturbiner, kompressorer, pumper, elektriske motorer og generatorer). Sikkerhets- og miljøforhold. Regelverk og myndighetskrav. Kostnadsestimering og investeringsanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger (prosjektarbeid).

**Kursmaterieill:** Compendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. juni	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4195 TURBOMASKINER**  
**Turbomaskiner**  
**Turbo Machinery**

Faglærer: Professor Torbjørn Nielsen, Professor Lars E. Bakken, Professor Peter Chapple

Koordinator: Professor Torbjørn Nielsen

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-10 VKL

Ø to 15-17 VKL

F to 14-15 VKL

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet gir en innføring i utforming og dimensjonering av pumper, kompressorer, vann-, damp- og gassturbiner. Emnet inkluderer strømningsforhold og skovlutforming i radial, halvaksial, aksiale maskiner og effekter relatert til kavitasjon, trykkpulsasjoner, ustabiliteter, flerfase, surge og chocking. En innføring i flerfase maskiner som flerfase pumper og våtgass kompressorer vil bli forelest. I tillegg gies en innføring i hydraulisk styring og drift (mekatronikk) av maskiner i prosessystemer, skip, tog og oljeinstallasjoner.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende TEP4115 Termodynamikk 1 og TEP4135 Strømningslære 1.

**Innhold:** Maskintyper. Mekanisk oppbygging. Klassifisering. Euler energiligning. Strømningsforhold i stasjonære kaskader. Strømningsforhold og ytelser i løpehjul. Aksielle krefter og momenter. Dimensjonering og analyse av ulike turbomaskiner, inkl. hoveddimensjoner, løpehjuldimensjonering, skovlform. Reell kompresjon- og ekspansjonsanalyse. Flerfase strømningsregime. Tapsmekanismer. Flerfase pumpe og turbiner. Våtgass kompressorer. Gassturbinprosesser. Miljøutslipp og -påvirkning. Driftsforhold og systemanalyse. Hydraulisk drift av maskiner, anvendelser fra skip, plattformer, tog og prosessanlegg

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** J.M. Øverli: Strømningsmaskiner, Bind III, Termiske maskiner, Tapir (1992). H. Brekke: Strømningsmaskiner, Del 1; Pumper og turbiner, kompendium. M. Grahl-Madsen: Oljehydraulisk drift av maskiner, kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	21. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TEP4200 KONSTR HYDRAUL STRM

### Konstruksjon, drift og vedlikehold av hydrauliske strømningsmaskiner Mechanical Design, Operation and Maintenance of Hydraulic Machinery

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Gunnar Dahlhaug

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Undervises ikke 2003/04

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i dimensjonering og konstruksjon av hydrauliske strømningsmaskiner slik som turbiner, småturbiner og pumper. Drift og vedlikeholdsproblematikk relatert til tilstandsdiagnoser, bruddmekanikk og skademekanismer vil også være sentrale emner.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnet TEP4140 Strømningslære 2.

**Innhold:** Emnet tar for seg grunnprinsippene ved konstruksjon av maskiner basert på den hydrauliske belastningen med bakgrunn i styrkeberegning og materialvalg ved konstruksjon av pumper og turbiner. Levetidsanalyse og driftssikkerhet basert på materialfeil i produksjon ved hjelp av bruddmekanikk. Studentene får innføring i styrkeberegning og deformasjonsberegninger med kriterier basert på spenninger og tillatte deformasjoner med hensyn til klaringer i maskinene. Slitasjemotstand ved sandførende vann og kavitasjonerosjon for nyutviklede og tradisjonelle materialer gjennomgås. Typiske målemetoder og analyse av vibrasjon, støy og virkningsgrad vil inngå. Emnet tar særlig sikte på å gi en anvendt bruk av kunnskap ervervet ved universitetet til å utføre konstruksjoner i industrien.

**Undervisningsform:** Forelesninger med overheads og tavle.

**Kursmaterieill:** Ole G. Dahlhaug: Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen		D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TEP4205 IND HYDRAULIKK

### Industriell hydraulikk Industrial Fluid Power

Faglærer: Professor Peter J. Chapple

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å utnytte fluidteknikk som en integrert del av mekatroniske systemer.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fluidteknikk er et fellesbegrep for hydraulikk og pneumatikk, og denne teknologien inngår som en vesentlig del av en rekke mekatroniske systemer. Emnet tar for seg applikasjoner i mekatroniske systemer. Eksempler hentes fra olje og gassutvinning, prosessindustri, maritim sektor, mobilt utstyr og landbasert industri. Anvendelser i fly og tog blir også behandlet og dessuten vil applikasjoner innen medisinsk teknologi bli omtalt. Det vil legges vekt på komponent-forståelse, systemforståelse og simulering, men også interaksjon med de omkringliggende konstruksjonselementer vil gis bred plass. I kurset gjøres det utstrakt bruk av IT verktøy, og utnyttelsen av disse kombinert med praktisk kunnskap vil tillegges stor vekt gjennom hele kurset.

**Undervisningsform:** Kurset er praktisk innrettet, og deltakerne vil gjennomføre en konkret konstruksjonsoppgave knyttet til en anvendelse av hydraulikk og pneumatikk. Forelesningene vil bli lagt opp for å understøtte deltakernes arbeid med denne oppgaven. Studentene vil bli veiledet direkte av faglærer, men også Internett vil bli tatt i bruk i veiledningen av den enkelte student. Fem øvingsoppgaver kreves godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Compendium utgitt ved instituttet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TEP4210 LUFTFORURENSNING

### Luftforurensning og rensutstyr

### Air Pollution and Gas Cleaning Equipment

Faglærer: Professor Otto K. Sønju  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F ti 14-17 KJEL3 Ø to 8-10 KJEL3

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet behandler luftforurensningsproblemer generelt og forurensning ved forbrenningsprosesser spesielt. Videre gis det en oversikt over prinsipper for ulike typer rensutstyr og anvendelse i industri og energiproduksjon.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Det gis en oversikt over termokjemiske prosesser for energiomvandling og typiske utslipp fra prosessene. Norske og internasjonale standarder og måleutstyr behandles. Det gis en oversikt over stoffer, utslipp og spredning av luftforurensninger, omvandling, konsentrasjoner, avsetninger og virkninger av svoveloksider, nitrogenoksider, fotokjemiske oksidanter, dioksiner og andre stoffer. Gassrensing: Teori, utstyr og lovgivning. Følgende utstyr behandles: Grovutskillere, våtutskillere, elektrofiltre, posefiltre og høytemperatur gassrensing (keramiske filtre, sandfiltre etc.). Dannelsen av forurensning ved forbrenning og reduksjon av utslipp ved kontroll/justering av forbrenningsparametre.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger gis hver uke. For adgang til eksamen kreves 2/3 av øvingene godkjent.

**Kursmaterieill:** Forelesningsreferater og litteratur som angis under kurset.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TEP4215 PROSESSINTEGRASJON

### Prosess- og varmeintegrasjon av industrielle prosesser og utilitysystemer

### Process and Heat Integration of Industrial Processes and Utility Systems

Faglærer: Professor Truls Gundersen  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F to 14-15 KJEL5 Ø to 15-17 KJEL5  
 F fr 12-14 KJEL5

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O



**Mål:** Formidle systemtankegang og systematiske metoder for analyse og design av prosesser og utilitysystemer med fokus på effektiv energibruk i forhold til økonomiske kriterier, miljømessige aspekter og en livsløpstankegang.

**Forutsetning:** Elementære kunnskaper om varmevekslere, destillasjonskolonner, inndampere, turbiner og termodynamikk er en fordel, men ingen forutsetning.

**Innhold:** Emnet formidler en strategi for design av integrerte prosess-systemer med fokus på effektiv energibruk. Dessuten formidles nye systematiske metoder for analyse og design av termisk drevne separasjonssystemer (destillasjon og inndamping), varmevekslernetverk og utilitysystemer (forbruk og produksjon av termisk og mekanisk energi). Basert på ny erkjennelse om energiflyten i slike systemer etableres enkle regler for korrekt varmeintegrasjon. Emnet presenterer pinch-teknikken for analyse og design av varmetekniske systemer basert på termodynamisk innsikt. I tillegg vises hvordan beslutninger innen design kan formuleres som optimaliseringsproblemer (Matematisk Programmering) som involverer både kontinuerlig og diskrete variable. Emnet omhandler både design av nye anlegg og ombygging av eksisterende anlegg.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger med veiledning. Adgang til eksamen krever at 2/3 av øvingene er godkjent.

**Kursmaterieill:** R. Smith: Chemical Process Design. McGraw-Hill, 1994. T. Gundersen: The Use of Mathematical Programming in Process Synthesis, 2 ed., Chem. Eng. Dept., NTH, 1991.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	27. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TEP4220 ENERGI/MILJØKONSEKV

### Energi og miljøkonsekvensanalyse

### Energy and Environmental Problem Solving

Faglærer: Professor Il Edgar Hertwich

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F on	8-10	KJL242	Ø ti	18-19	KJEL4
F fr	11-13	KJL242			

1 time etter avtale

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	------------

**Mål:** Gjennom arbeidet med emnet skal studentene få innsikt i kvantitative metoder for analyse av miljøkonsekvenser knyttet til energi.

**Forutsetning:** Minst 30 Stp av matematikk, fysikk, kjemi eller andre kvantitative emner.

**Innhold:** Dette emnet vil gi en grundig innføring i metoder for evaluering av energisystemers miljøbelastning, inkludert risikoanalyse, livssyklus analyse og eksterne kostnader. Studentene vil lære metoder for hvordan man kan evaluere miljøbelastninger og menneskelige helseproblemer for en spesiell energiteknologi. Kurset dekker bruk av toksikologiske og epidemiologiske data i risikoanalyse, modellering av konsekvenser og eksponering av miljøfarlige utslipp, samt vurderinger av miljø og helsebelastninger grunnet klimaendringer. Med dette kommer en innføring i hva miljøproblemer handler om. Undervisning i livssyklus analyse dekker både det matematiske aspektet - basert på input-output modellering, og det praktiske, gjennom øving med dataverktøy. Gjennom å kombinere de nevnte metoder vil studentene bli i stand til å få en helhetlig forståelse av dagens energisystem for så å kunne peke ut veier mot en mer bærekraftig energiforvaltning.

**Undervisningsform:** I tillegg til forelesninger og øvingsopplegg, skal studentene tilegne seg kunnskap om modellering gjennom øvinger. Det kreves et minimum antall godkjente øvinger. Karakter i emnet baseres på 40% øvinger og 60% skriftlig eksamen. Emnet foreleses på engelsk.

**Kursmaterieill:** DM Kammen & DM Hassenzahl (1991): Should we risk it?, Princeton University Press; E. Hertwich: Environmental Assessment of Energy Systems (utkast).

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. desember	C	60
	Arbeider			40

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TEP4225 ENERGI OG MILJØ

### Energi og miljø

### Energy and Environment

Faglærer: Professor Vojislav Novakovic, Førsteamanuensis Rolf Ulseth, Førsteamanuensis Olav Bolland, Professor Arne T. Holen, Professor Robert Nilssen m/flere

Koordinator: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	10-12	R7	Ø	to	14-17	R2
F	to	13-14	R2	Ø	fr	13-15	R2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal belyse sammenhengen mellom energi og miljø, gi grunnleggende kunnskaper om ulike former for produksjon, transport og anvendelse av elektrisitet og varme/kulde. Det legges vekt på de miljøkonsekvenser som følger av ulike energibærere og tekniske løsninger. Emnet skal være en innføring i sentrale utfordringer og teknologier og dermed danne en ramme for det videre studiet.

**Innhold:** Miljøet som rammebetingelse for energi. Energiressurser og energibruk, oversikt. Elektriskenergi, produksjonsformer og miljøkonsekvenser. Varme og kulde, produksjonsformer og miljøkonsekvenser. Energiomvandlinger i industri og bygninger. Transport av fjernvarme og gass. Elektrisk energi, teknologi, energibærere og infrastruktur. Elektrisk kraftoverføring, fysikken, elmarked og prisdannelse. Planlegging og dimensjonering av varmforsyning. Energibalanse og miljøregnskap.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, laboratorieoppgaver, prosjektoppgaver, ekskursjoner.

**Kursmaterieill:** Energi i Norge - Ressurser, teknologi og miljø, SINTEF Energiforskning, 2000.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## TEP4230 ENERGI OG PROSESS

### Energi- og prosessteknikk

#### Introduction to Energy and Process Technology

Faglærer: Professor Truls Gundersen, Førsteamanuensis Ivar Ertesvåg, Førsteamanuensis Jostein Pettersen

Koordinator: Professor Truls Gundersen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	15-17	KJEL5	Ø	to	13-15	KJEL5
F	to	12-13	KJEL5				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Studenter ved studieprogrammene Produktutvikling og produksjon og Energi og miljø.

**Mål:** Gi studentene innblikk i industrielle produksjonssystemer og energikonverteringsprosesser med fokus på anvendelse av basiskunnskap fra en rekke grunnleggende fag så som termodynamikk, varme/masse-transport, kjemi og strømningslære etc.

**Forutsetning:** Emnet krever kunnskaper tilsvarende emnene TEP4115/TEP4120 Termodynamikk 1 og TEP4130 Varme- og massetransport, mens det betraktes som en fordel med emnet TEP4125 Termodynamikk 2.

**Innhold:** Emnet gir en oversikt over industrielle produksjonssystemer og energikonverteringsprosesser, hvor det fokuseres på totale systemer samt at hovedtrinner og mekanismer for vanntransport gjennomgås. Det gis en oversikt over de vanlige komponenter i industrielle prosessanlegg, med beskrivelse av virkemåte og konstruksjon for utvalgte komponenter og delsystem for varme- og masseoverføring samt fluidtransport. Varmeoverføring ved fordampning og kondensasjon gjennomgås, og konsekvenser av termodynamikkens andre hovedsetning illustreres. Til slutt gis en introduksjon til systemorienterte betraktninger omkring energi (Pinch-analyser og Eksergi-analyser) og miljø (Livsløpsanalyser og Industriell Økologi).

**Undervisningsform:** Forelesninger, Regneøvinger med veiledning. Gjennomgående prosjekteringsoppgave.

Adgang til eksamen krever at 2/3 av øvingene er godkjent.

**Kursmaterieill:** Utvalgte emner fra: F.P. Incropera & D.P. DeWitt: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, M.J. Moran and H.N. Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, samt diverse annet materiale.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4235 ENERGIBRUK I BYGNING****Energibruk i bygninger  
Energy Management in Buildings**

Faglærer: Professor Vojislav Novakovic, Professor Jan Vincent Thue, Professor II Ivar Wangensteen, Professor Sten Olaf Hanssen.

Koordinator: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	8-10	KJEL5	Ø	fr	9-11	KJEL5
F	fr	8-9	KJEL5				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en praktisk og teoretisk innføring i forhold av betydning for effektiv energibruk i ikke-industrielle yrkesbygg og boliger.

**Forutsetning:** Matematisk naturvitenskapelig basis fra 1. og 2. årskurs eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Emnet er flerfaglig og formidler basiskunnskap fra fagområdene arkitektur, bygningsteknikk, elkraftteknikk, varme- og kuldeteknikk og reguleringsteknikk. Emnet bygger på helhetsvurderinger hvor ytre klima, bygning og klimasystem sees i sammenheng og likeså energibruk og energiforsyning. Målet er å tilfredsstille inneklimate på en energiokonomisk måte. Tema for forelesningene er inneklimate, lønnsomhet, energipriser og tariffer, bygningssysk, varmetap og varmetilskudd, tekniske installasjoner, reguleringssystemer, energibruksanalyse og praktisk enøk-arbeid med prosjektering, bestemmelse av energisparepotensiale, forslag til tiltak og oppfølging.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner, laboratorie-, regne- og dataøvinger + prosjektoppgave. Prosjektoppgaven, som inngår i karaktersettingen og teller 25%, gjennomføres som problembasert gruppeoppgave.

**Kursmaterieill:** Enøk i bygninger - effektiv energibruk, Universitetsforlaget, Oslo, 1996.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. desember	D	75
	Arbeider			25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4240 SYSTEMSIMULERING****Systemsimulering  
System Simulation**

Faglærer: Førsteamanuensis Vidar Hardarson, Førsteamanuensis Kjell Kolsaker, Førsteamanuensis Reidar Kristoffersen

Koordinator: Førsteamanuensis Vidar Hardarson

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	8-9	KJEL1	Ø	ma	9-10	KJEL1
F	ti	10-12	H1	Ø	to	17-18	KJEL1

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Studenter ved Energi og miljø og Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Gjøre studenten i stand til å gjennomføre matematisk modellering, analyse og optimalisering av diverse tekniske systemer. Emnet skal gjennom trening i modellering og simulering vha. Matlab bygge bro mellom grunnleggende emner og fordypningsretning. Studenten skal bli trygg på bruk av numeriske matematikkverktøy og finne det naturlig å bruke simuleringsferdighetene i andre emner og prosjekter.

**Forutsetning:** Emnene TEP4115/TEP4120 Termodynamikk 1, TEP4100 Fluidmekanikk eller tilsvarende.

**Innhold:** Oversikt over forskjellige modelleringsmetodikker; fellestrekk mellom de forskjellige energidomene; opplæring og trening i systematisk modellering og simulering; numerisk løsning av likningsystemer, i hovedsak ett sett av ordinære differensialligninger. Matlab som verktøy for matematisk formulering, simulering og presentasjon av resultater; oppgaver og eksempler av mekaniske, hydrauliske, termiske og termodynamiske systemer; angrepsmåte ved henholdsvis design og analyse av energisystemer; analyse av pådrag og respons; innføring i optimaliseringsteknikker; introduksjon i bruk av noen avanserte kommersielle dataprogrammer for feltberegninger og systemsimulering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, bruk av Matlab, prosjektoppgave. Prosjektoppgaven teller 30% av endelig karakter i emnet. Det vil bli en muntlig presentasjon/forsvar av prosjektoppgaven.

**Kursmaterieill:** Forbes, T.B.: Engineering Systemdynamics - A. Unified Graph-Centered Approach

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. desember	D	70
	Arbeider			30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TEP4245 KLIMATEKNIKK

### Klimateknikk

### Building Environmental Design and Engineering

Faglærer: Professor Per Olaf Tjelflaat, Professor Sten Olaf Hanssen, Førsteamanuensis Kjell Kolsaker, Professor Vojislav Novakovic, Professor II Oddbjørn Sjøvold, Førsteamanuensis Rolf Ulseth

Koordinator: Professor Per Olaf Tjelflaat

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	12-14	KJEL3	Ø	ma	12-14	KJEL4
F	fr	14-15	KJEL4				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Målsetting for undervisningen i emnet er å gi studentene innlæring i designprosessen, dimensjoneringsmetoder i tekniske løsninger, drift og vedlikehold av tekniske installasjoner i bygninger for å oppnå tilfredsstillende innemiljø og sanitære forhold med riktig energi- og ressursbruk.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende TEP4235 Energibruk i bygninger.

**Innhold:** Historisk utvikling av VVS-teknikk. Designprosessen. Standarder og normer. Valg av kravspesifikasjoner for inneklimateknikk. Dimensjonering av romoppvarming og -kjøling. Naturlig ventilasjon, prinsipper for lufttilførsel og temperering i rom. Metoder for valg og dimensjonering av tilluftsventiler. Beregning av luftfuktighet i rom og i luftbehandlingsanlegg. Systemløsninger for ventilasjon og temperering av rom, for vanntilførsel og avløp og for varmtvannsproduksjon. Overvåkning og styring av klimaanlegg - bygningsautomatisering. Dimensjonering av vannbåren varme. Valg av komponenter for klimaanlegg; filter, spjeld, vifter, kanaler, pumper, ventiler, rør, varmevekslere, varmepumper, detektorer og reguleringskomponenter. Bruk av dynamiske simuleringssystemer for dimensjonering og evaluering. Rutiner for drift og vedlikehold.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Frivillige regne-, simulerings- og laboratorieøvinger. Selvstudium.

Ekskursjoner for å studere klimaanlegg i bygninger. Problembasert samarbeidslæring, 4-6 studenter i gruppe løser en oppgave med prosjektering av klimaanlegg for en enkel bygning. Oppgaven er obligatorisk, den karaktersettes felles for gruppen, og den teller 1/3 av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	26. mai	D	67
	Arbeider			33

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TEP4250 FLERFASE TEKNIKK

### Flerfase teknikk

### Multiphase Transport

Faglærer: Professor Ole Jørgen Nydal, Professor Tor Ytrehus, Professor Harald Aasheim

Koordinator: Professor Ole Jørgen Nydal

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

**Mål:** Gi en innføring i problemstillinger knyttet til flerfase transport av olje og gass i rørledninger.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Strømningsmønstre og overganger (slug/boble strøm, lagdelt/annulær strøm), oljevann strøm, olje-vann-gass strøm, stasjonære og transiente beregningsmodeller, ustabil strøm (terreng slugging), gass hydrater, voksavsetning, korrosjon, pigging, måleteknikk, simulatorer.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Undervisningen vil være i form av forelesninger, inviterte gjesteforelesninger ved eksperter fra industrien, laboratordemonstrasjoner og oppgaver, simulatordemonstrasjoner, besøk til SINTEF flerfaselaboratoriet.

**Kursmaterieill:** Fastsettes ved undervisningsstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TEP4255 VARMEPUMP PROS/SYST**  
**Varmepumpende prosesser og systemer**  
**Heat Pumping Cycles and Systems**

Faglærer: Professor Arne M. Bredeesen, Førsteamanuensis Jostein Pettersen, Professor Ola M. Magnussen

Koordinator: Professor Arne M. Bredeesen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma	10-12	KJEL3	Ø to	12-14	KJEL3
F to	11-12	KJEL3			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Formålet med emnet er å gi studentene grunnleggende kunnskaper om termodynamiske prosesser, arbeidsmedier, systemer og komponenter for kuldeanlegg, klimakjøleanlegg og varmpumper, og trene dem i å dimensjonere miljøvennlige anlegg.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnet TEP4115/TEP4120 Termodynamikk 1.

**Innhold:** Teknikkens betydning og historiske utvikling. Termodynamisk grunnlag for kulde- og varmeproduksjon med ulike varmpumpende prosesser, tapsanalyse, arbeidsmediers termodynamikk og egenskaper. Naturlige miljøsikre arbeidsmedier. Komponenter, inkludert kompressorer og varmevekslere. Dimensjonering av komponenter og systemer. Systemdynamikk, anleggskarakteristikk, ytelsesregulering. Systemløsninger for forskjellige typer anlegg, herunder varmekilder og bruksområder for varmpumper.

**Undervisningsform:** Forelesninger, problembaserte oppgaver, laboratorieøvinger og ekskursjoner. Ved gjennomføring av øvingsarbeidene benyttes databaserte verktøy.

**Kursmaterieill:** W. Gosney: Principles of Refugeration. I tillegg kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. juni	A	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TEP4260 VARMEPUMPETEKNIKK**  
**Varmepumpeteknikk**  
**Heat Pump Engineering**

Faglærer: Professor Arne M. Bredeesen, Førsteamanuensis Jostein Pettersen

Koordinator: Professor Arne M. Bredeesen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Emnet er ment som et valgbart tilbud til studenter som ikke tar fordypning innen studieretning Prosess-, energi- og strømningsteknikk ved linje Produktutvikling og produksjon, eller Varme- og energiprosesser ved studieprogram Energi og miljø.

**Mål:** Emnet skal gi studentene en grunnleggende innføring i termodynamisk analyse og systemløsninger for varmpumper, og trene dem i å dimensjonere virkelige varmpumpeanlegg.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnet TEP4115/TEP4120 Termodynamikk 1.

**Innhold:** Teknikkens betydning og historiske utvikling. Energisituasjonen nasjonalt og internasjonalt. Varmepumpens plass i Norges energiforsyning. Termodynamisk grunnlag for el.drevne kompressorvarmpumper: Exergi, anergi, teoretisk og reell prosess, tapsanalyse og virkningsgrader. Arbeidsmedier: Egenskaper og miljøforhold. 1) Valg av hovedkomponenter, 2) Varmekilder, 3) Varmebehovsberegning for bygninger, 4) Varme- og kjøledistribusjonssystemer, 5) Styring- og regulering, 6) Bruksområder med systemløsninger for utvalgte emnemodeller, 7) Økonomisk analyse og kostnadstall.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne-, prosjekterings- og laboratorieøvinger. Ved gjennomføring av øvingsarbeidene benyttes databaserte verktøy.

**Kursmaterieill:** 1) Varmepumper - Grunnleggende varmpumpeteknikk, 2) Varmepumper - Bygningsoppvarming, 3) Kompendier (lærebøker fra NTNU-SINTEF), 2001.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	25. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TEP4265 NÆRINGSMIDDELTEKN**  
**Næringsmiddelteknologi**  
**Food Engineering**

Faglærer: Professor Ingvald Strømme, Førsteamanuensis Olav Bolland, Professor Norvald Nesse

Koordinator: Professor Ingvald Strømme

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 15-17 KJL142

Ø fr 15-17 KJEL4

F to 9-10 KJL142

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i viktige næringsmiddeltekniske prosesser og hvordan utstyr og anlegg dimensjoneres og prosjekteres.

**Forutsetning:** Emnet er åpent for alle studenter. Det forutsettes grunnleggende kunnskap i termodynamikk og/eller fysikalsk kjemi.

**Innhold:** Oversikt over utstyr og prosesser, termodynamisk grunnlag, varme/massetransport, reologi, fysiske og termiske data i næringsmidler. Beregning av kjøle-/oppvarmingstider. Beregning av frysetider. Kuldeanleggs virkemåte/oppbygging og dimensjonering. Kuldebehovsberegning. Sterilisering/pasteurisering. Ekstrudering av næringsmidler, utstyr og dimensjonering. Oversikt over vannfjerningsmetoder, vann i næringsmidler, vannaktivitet. Tørkekurver, tørkefaser. Mekanisk avvanning. Tørketyper i næringsmiddelindustri. Bruk av varmpumpe i tørkesammenheng. Frysekonsentrering, inndamping. Membranteknikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne-, prosjekterings- og laboratorieøvinger. Ekskursjoner. Emnet gis som et samarbeid mellom Institutt for klima- og kuldeteknikk, Institutt for termisk energi og vannkraft og Institutt for kjemiteknikk.

**Kursmaterieell:** Compendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	1. juni	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TEP4700 VARME/ENERGI FORDYPN**  
**Varme- og energiprosesser, fordypningsemne**  
**Heat and Energy Processes, Specialization**

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Melhus og andre faglærere ved instituttet

Koordinator: Førsteamanuensis Ole Melhus

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Studenter ved studieprogrammet Energi og miljø.

**Mål:** Fordypningsemnet skal gi studentene kunnskaper og ferdigheter i å bearbeide og løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, samt rapportering av oppnådde resultater. Arbeidet rettes mot tekniske, økonomiske og miljømessige analyser.

**Forutsetning:** Relevante kunnskaper innen termodynamikk, varme- og massetransport og strømningslære. Ved valg av prosjekt forutsettes det at studenten har tatt en emnekombinasjon som gir et tilstrekkelig faglig grunnlag for å gjennomføre prosjektarbeidet på en god måte.

**Innhold:** Fordypningsemnet er normalt knyttet til sentrale og pågående forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttene. Temaer finnes innen prosess- og strømningssteknikk, forbrenningsteknikk, varme-, klima- og kuldeteknikk. Mer spesifikt behandles: (I) Anlegg og komponenter i varme- og kuldetekniske prosesser i alle deler av samfunnet, med betydelig vekt på industrielle anvendelser. (II) Prosessering, transport, energimessig utnyttelse og industriell anvendelse av naturgass og hydrogen. Utvikling av mer lønnsom og miljøriktig produksjon og bruk. Flerfasestrømning. Termisk kraftproduksjon, gasskraft, brenselceller. Sikkerhet, miljø, økonomi og drift. (III) Forbrenningsprosesser, industrielle brennere, kjeler og gassturbiner, utslipp av forurensende stoffer fra forbrenning. Rensemetoder. Sikkerhet knyttet til brann og eksplosjoner. (IV) Turbiner for vann- og vindkraftverk. Transport av væske og gass i rørsystemer. Pumper og kompressorer. Bygnings-, fartøys- og sports-aerodynamikk, gassspredning. Hydraulikk, hydrauliske kontrollsystemer for styring og regulering av diverse maskineri. (V) Energiforsyning og klimatisering av bygninger. Fjernvarme og andre systemer med vannbåren energi. Energiøkonomisering og energiovervåking. Utnyttelse av solenergi. (VI) Komponenter, prosesser og anlegg innen kulde- og næringsmiddelteknikk. Herunder kjøling/frysing, avvanning/tørking, varmpumper og miljøsikre arbeidsmedier.

Metoder som behandles er prosjektering, design, dimensjonering, konstruksjon og tilstandskontroll. For en detaljert analyse benyttes matematisk modellering og simulering for utvikling og bruk av numeriske programmer, samt eksperimentelle undersøkelser.

Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på fortrinnsvis 15 studiepoeng og to tema à 3,75 studiepoeng. Valg av tema skjer etter samråd med faglærer for det valgte prosjekt. Se temaliste for instituttet i studiehandboken.

**Undervisningsform:** Ved valg av prosjektoppgave vil studentene få en faglig tilhørighet til en av følgende faggrupper ved Institutt for energi- og prosesssteknikk:

- Energiforsyning og klimatisering av bygninger
- Termisk energi
- Industriell prosesssteknikk
- Strømningssteknikk

Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, øvinger, seminarer/ kollokvier eller ledet selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av prosjektarbeidet og eksamen i teoridelen (temaene). Dersom prosjektarbeidet utgjør 11,25 studiepoeng, teller prosjektarbeidet 50%. Dersom prosjektarbeidet utgjør 15 studiepoeng, teller det 66,7% i den endelige karakteren. Både prosjekt og eksamen må være bestått for at fordypningsemnet skal være bestått. Eksamen + øvinger (prosjektarbeid). Kontinuasjon i temaene avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjektet faller.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

## TEP4705 IND PROSESS FORDYPN

### Industriell prosesssteknikk, fordypningsemne

### Industrial Process Technology, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en fordypning teoretisk og/eller praktisk gjennom undervisning og selvstendig prosjektarbeid.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i termodynamikk og strømningslære.

**Innhold:** Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to temaer på 3,75 studiepoeng hver. Fordypningsemnet skal gi en innføring i industrielle prosesser som er av spesiell betydning for norsk petroleums-, prosess- og leverandørindustri. Tema innenfor fordypningsområdet vil være nært knyttet til vår forskningsvirksomhet rettet mot prosessindustri (energiutnyttelse, prosessintegrasjon), olje/gass (LNG, gassprosessering, flerfase transport, gasshydrater), fiskeri og havbruk (kuldeteknikk), næringsmiddelindustri (avvenning, varmepumpeteknikk) og bilindustri (miljøvennlige varme/kulde anlegg). Det legges vekt på nært samspill mellom modellering/ simuleringsevne og laboratorievirksomhet (laboratoriene for avvanning, kuldeteknikk og flerfasestrøm). Prosjektoppgaver tilpasses for hver enkelt student innenfor et bredt spekter av virksomhet: laboratoriarbeid, simulering, konseptstudium, modellering, programmering. Det legges vekt på internasjonalisering, samt et godt samarbeid med SINTEF og norsk industri. Følgende valgbare tema tilbys:

- Energiutnyttelse i industrien (Otto Sønju)
- Industriell varmeteknikk (Otto Sønju)
- Modellering og simulering (Truls Gundersen/Geir Owren)
- Varmepumpeteknikk (Arne M. Bredesen/Jostein Pettersen)
- Anvendelser av kulde og varmepumpeteknologi (Ola Magnussen/Vidar Hardarson)
- Avvanning- og tørketeknologi (Ingvald Strømme/N. Nesse/O. Bolland)
- Kuldetekniske systemer og komponenter (Jostein Pettersen/A. Bredesen)
- Flerfasestrøm (Ole Jørgen Nydal)
- Gassprosessering (Geir Owren/Arne Olav Fredheim)
- Gasshydrater (Ole Jørgen Nydal/Roar Larsen, SINTEF)

Anbefalte tema fra andre fordypningsemner:

- Stabilitet og turbulens (H. Andersson/T. Ytrehus)
- Gasstransport og transient strømnings (Skjalg Haaland, Tor Ytrehus)
- Varme- og massetransport (Ole Melhus)
- Gassturbiner og kompressorer (Professor Lars Erik Bakken)

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller uorganisert undervisning. Karakter settes på grunnlag av eksamen i teoridelen (temaene) og prosjektdelen. Dersom prosjektarbeidet utgjør 11,25 studiepoeng, teller prosjektarbeidet 50%. Dersom prosjektarbeidet utgjør 15 studiepoeng, teller det 66,7% i den endelige karakteren, eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Øvinger (prosjektarbeid) og/eller muntlig eksamen. Kontinuasjon i temaene avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjekt foreligger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

## TEP4715 ENERGIF/KLIM FORDYPN

### Energiforsyning og klimatisering av bygninger, fordypningsemne

#### Energy and Indoor Environment, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Sten Olaf Hanssen

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Å se bygningsutforming, energi- og klimasystemer som en del av det totale energi- og miljøsystemet. Hensikten er å oppnå et optimalt samspill mellom energiforsyning, bygning og klimainstallasjoner til beste for byggeiere og brukere. Fordypningsemnet gir studentene øvelse i å løse relevante og tidsaktuelle problemstillinger av både vitenskapelig og teknisk faglig karakter.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne TEP4245 Klimateknikk og emne TEP4235 Energibruk i bygninger.

**Innhold:** Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng, samt to tema, hver på 3,75 studiepoeng. Det forutsettes at minst et grunntema tas med i kombinasjonen. Det kan også være aktuelt å velge tema fra andre fordypningsemner.

Grunntema 3,75 studiepoeng:

- Bygningers energiforsyning, faglærer: Rolf Ulseth
- Innemiljø og klimatisering av bygninger, faglærer: Sten Olaf Hanssen

Anbefalte tema 3,75 studiepoeng:

- Bygningsautomatisering, faglærer: Vojislav Novakovic
- Energi- og klimalab., faglærer: Sten Olaf Hanssen
- Varmepumpeteknikk, faglærer: Arne M. Bredesen/Jostein Pettersen
- Ventilasjonsteknikk for industri, brann og sikkerhet, faglærer: Per Olaf Tjelflaat

Aktuelle prosjektområder (15 studiepoeng):

- Energifleksible klimasystemer-vannbåren energi, faglærer: Rolf Ulseth
- Varmepumper for klimatisering, faglærer: Arne M. Bredesen/Jostein Pettersen
- Intelligente og energieffektive bygninger, faglærer: Vojislav Novakovic
- Modellering og simulering av klimasystemer, faglærer: Kjell Kolsaker
- Inneklima, helse, trivsel og produktivitet, faglærer: Sten Olaf Hanssen
- Måling og kartlegging av inneklima, faglærer: Sten Olaf Hanssen
- Sanitasjon, faglærer: Oddbjørn Sjøvold
- Luftstrømning i rom og bygninger, faglærer: Per Olaf Tjelflaat
- Sikkerhets- og brannventilasjon, faglærer: Per Olaf Tjelflaat
- Samt andre muligheter etter avtale

**Undervisningsform:** Undervisning i etablerte tema, seminarer, laboratorie- og feltarbeid samt ledet selvstudium, alternativt problem- eller prosjektbasert læring i grupper. Sluttkarakter i fordypningsemnet fastsettes som en kombinasjon av teoridelen (temaene) og prosjektdelen. Dersom prosjektarbeidet utgjør 11,25 studiepoeng, teller prosjektarbeidet 50%. Dersom prosjektarbeidet utgjør 15 studiepoeng, teller det 66% i den endelige karakteren. Muntlig eksamen i tema + øvinger (prosjektarbeid). Kontinuasjon i temaene avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjektet faller.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67



**TEP4720 TERM ENERGI FORDYPN**  
**Termisk energi, fordypningsemne**  
**Thermal Energy, Specialization**

Faglærer: Faglærere ved instituttet  
 Koordinator: Professor Lars Erik Bakken  
 Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP  
 Tid: Etter avtale  
 Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en fordypning teoretisk og/eller praktisk gjennom undervisning og selvstendig prosjektarbeid.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i termodynamikk, varmetransport og strømningslære.

**Innhold:** Fordypningsemnet består normalt av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to temaer på 3,75 studiepoeng hver. Fordypningsemnet fokuserer på analyse, prosjektering og drift av termiske systemer og komponenter. Sentralt står utvikling og implementering av ny teknologi i termiske prosesser og anlegg på land og offshore. Dette for å bidra til mer lønnsom og miljøriktig produksjon og energiutnyttelse. Forhold knyttet til sikkerhet, miljø, økonomi, drift, vedlikehold, regelverk og myndighetskrav inkluderes. Nasjonale og globale utfordringer innen termisk energikonvertering og bruk, samt reduksjon i miljøutslipp vektlegges. Emneområdet dekker; forbrenningsteknikk (forbrenningsprosesser, industrielle brennere og kjeler); varme- og massetransport; utslipp av forurensende stoffer fra forbrenning; termiske strømningsmaskiner (gasturbiner, turbokompressorer, termodynamisk tilstandsanalyse); termisk kraftproduksjon, inkl. gasskraftverk; energiutbygging i u-land, inkl. solenergisystemer; rensemetoder og renseteknikk; industriell sikkerhet knyttet til eksplosjoner og detonasjoner, livsløpsanalyser og verdikjedebetraktninger. Prosjekt- og etterfølgende hovedoppgave kan velges langs hele spekteret fra konkrete problemstillinger i industri/forvaltning over til utvikling av nye metoder og konsepter. Følgende valgbare tema anbefales:

- Modellering og simulering, professor Truls Gundersen
- Termisk kraft/varmeproduksjon, førsteamanuensis Olav Bolland
- Gasturbiner og kompressorer, professor Lars Erik Bakken
- Termiske strømningsmaskiner, professor Lars Erik Bakken
- Turbulent forbrenning, førsteamanuensis Ivar Ertesvåg
- Varme- og massetransport, førsteamanuensis Ole Melhus
- Industriell forbrenningsteknikk, brennere og kjeler, professor Johan E. Hustad
- Biomasse og avfall, professor Johan E. Hustad
- Gasseksplosjoner og -detonasjoner, professor Otto K. Sønju
- Bioenergisystemer, professor Johan E. Hustad
- Energisystemer/utvikling, professor Il Edgar Hertwich
- Solenergisystemer, professor Johan E. Hustad

Anbefalte tema fra andre fordypningsemner:

- Energiutnyttelse i industrien, professor Otto K. Sønju
- Flerfasestrøm, professor Ole Jørgen Nydal
- Regulering av strømningsmaskiner, førsteamanuensis Ole Gunnar Dahlhaug

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller uorganisert undervisning. Karakter settes på grunnlag av eksamen i teoridelen (temaene) og prosjektdelen, eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Dersom prosjektarbeidet utgjør 11,25 studiepoeng, teller prosjektarbeidet 50%. Dersom prosjektarbeidet utgjør 15 studiepoeng, teller det 66,7% i den endelige karakteren. Øvinger (prosjektarbeid) og muntlig eksamen. Kontinuasjon i temaene avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjekt foreligger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TEP4725 ENERGIBR-VE FORDYPN**  
**Energibruk og energiplanlegging - Varmeenergi, fordypningsemne**  
**Energy Use and Energy Planning - Heat Energy, Specialization**

Faglærer: Førsteamanuensis Rolf Ulseth  
 Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP  
 Tid: Etter avtale  
 Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Studenter ved studieprogrammet Energi og miljø.

**Mål:** Fordypningsemnet skal gi studentene kunnskaper og ferdigheter i å bearbeide og løse problemstillinger av vitenskapelig og teknisk faglig karakter, samt rapportering av oppnådde resultater. Arbeidet er rettet mot tekniske, økonomiske og miljømessige analyser.

**Forutsetning:** Ved valg av prosjekt forutsettes det at studenten har tatt en emnekombinasjon som gir et tilstrekkelig faglig grunnlag for å gjennomføre prosjektarbeidet på en god måte.

**Innhold:** Emnet omfatter fordypningsprosjekter rettet mot tekniske, økonomiske og miljømessige analyser av systemer som krever energi. Dette omfatter både effekt- og energibehov, samt omforming, transport og bruk av energi. Emnet gir også fordypningsprosjekter rettet mot analyse og utvikling av infrastruktur og aktuelle systemer som bidrar til en effektiv og miljømessig bruk og forsyning av energi for et bærekraftig samfunn.

Dette fordypningsemnet er særlig rettet mot tekniske systemer hvor energibehovet primært dekkes av energikilder som biomasse, sol, naturgass og andre fossile brensler, men vil også kunne omfatte integrerte varme- og elektrosystemer. Aktuelle områder vil kunne være: Varme- og energiplanlegging, miljøkonsekvensanalyser, livløps- og verdikjedeanalyser, klimatisering av bygninger, prosessintegrasjon, termisk behandling av matvarer m.fl.

Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på fortrinnsvis 15 studiepoeng og to tema à 3,75 studiepoeng, men kan også være 11,25 studiepoeng og tre tema. Valg av tema skjer etter samråd med faglærer for det valgte prosjekt. Se temaliste for instituttet i studiehåndboken.

**Undervisningsform:** Ved valg av prosjektoppgave vil studentene få en faglig tilhørighet til en av følgende faggrupper ved Institutt for energi- og prosessteknikk:

- Energiforsyning og klimatisering av bygninger
- Termisk energi
- Industriell prosessteknikk
- Strømningsteknikk

Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, øvinger, seminarer eller ledet selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av prosjektarbeidet og eksamen i teoridelen (temaene). Dersom prosjektarbeidet utgjør 11,25 studiepoeng, teller prosjektarbeidet 50%. Dersom prosjektarbeidet utgjør 15 studiepoeng, teller det 66,7% i den endelige karakteren. Både prosjekt og eksamen må være bestått for at fordypningsemnet skal være bestått. Eksamen + øvinger (prosjektarbeid). Kontinuasjon i temaene avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjektet faller.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

## TEP4730 STRØMN TEKN FORDYPN Strømningsteknikk, fordypningsemne Engineering Fluid Mechanics, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Førsteamanuensis Ole Gunnar Dahlhaug

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Å gi studentene øvelse i å bearbeide og løse problemstillinger av vitenskapelig og/eller teknisk faglig karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende ett eller flere av følgende emner: TEP4140 Strømningslære 2, TEP4185 Industriell prosess- og energiteknikk, TEP4195 Turbomaskiner, TEP4200 Konstruksjon, drift og vedlikehold av strømningsmaskiner, TEP4205 Industriell hydraulikk, TEP4155 Viskøse strømninger og turbulens og TEP4160 Aero- og gassdynamikk.

**Innhold:** Fordypningsemnet består normalt av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to temaer, hver på 3,75 studiepoeng. Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved Faggruppe for strømningsteknikk, ofte i samarbeid med norske industribedrifter. Prosjekt og etterfølgende hovedoppgave velges innen følgende fagområder:

- Aerodynamikk
- Turbulens
- Flerfasestrømning
- Beregningsorientert strømningsteknikk
- Utvikling, konstruksjon og drift av turbiner for kraftverk
- Transport av væske og gass i rørsystemer
- Vannforsyning og irrigasjon (pumper og turbiner)

- Hydrauliske kontrollsystemer (mekatronikk)
- Mikrofluidikk

Valgbare tema:

- Aerodynamikk, utvalgte emner (Helge Nørstrud)
- Stabilitet og turbulens (Helge Andersson, Tor Ytrehus)
- Gasstransport og transient strømning (Skjalg Haaland, Tor Ytrehus)
- Regulering av strømningsmaskiner (Ole Gunnar Dahlhaug)
- Dimensjonering, drift og vedlikehold av strømningsmaskinsystemer (Torbjørn Nielsen)
- Strømningsmaskinteori (Jan T. Billdal)
- Oljehydrauliske systemers dynamikk (Peter Chapple)
- Anvendt hydraulikk (Peter Chapple)
- Turbulent forbrenning (Ivar Ertesvåg, Inge R. Gran)
- Flerfaststrøm (Ole Jørgen Nydal)
- Reologi og ikke-Newtonske fluider (Fridtjov Irgens)
- Varme- og massetransport VK (Ole Melhus)
- Termiske strømningsmaskiner (Lars Erik Bakken)

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i teoridelen (temaene) og prosjektdelen, eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Dersom prosjektarbeidet utgjør 11,25 studiepoeng, teller prosjektarbeidet 50%. Dersom prosjektarbeidet utgjør 15 studiepoeng, teller det 66,7% i den endelige karakteren. Øvinger (prosjektarbeid) og muntlig eksamen. Kontinuasjon i temaene avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjekt foreligger.

**Kursmaterieell:** Oppgis evd semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TEP4800 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

Ø on 8-16 KJEL3

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Energi og miljøvennlige løsninger for moderne bygninger.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TEP4805 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Gunnar Dahlhaug

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

Ø on 8-19 2-VKR

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Lokal energiforsyning.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## Institutt for geologi og bergteknikk

### TGB4100 GEOLOGI INNFØRING

#### Geologi, innføring Geology, Introduction

Faglærer: Professor Allan Krill  
Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP  
Tid:

F on	8-10	GEAUD	Ø i grupper	ma 8-12	GEØ1, IGBØ1
F fr	12-14	GEAUD	Ø i grupper	to 8-10	GEØ1, IGBØ1
			Ø i grupper	to 14-16	GEØ1, IGBØ1

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Ingen.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, feltundervisning. Karakter gis på grunnlag av inntil tre øvinger i løpet av semesteret og en sluttexamen som teller 40%. Muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** S. Marshak: Earth: Portrait of a planet, Norton & Company Ltd., 2001.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	16. desember	D	40
	Arbeider			60

### TGB4105 GEORESSURSER

#### Georessurser Resources of the Earth

Faglærer: Professor Terje Malvik  
Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP  
Tid:

F on	10-12	OPAUD	Ø	fr 13-15	IGBØ1
F to	8-10	OPAUD			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter uten grunnleggende kunnskaper i geologi. Emnet er spesielt beregnet på studenter i de tverrfaglige studieprogrammene Industriell økologi og Naturressursforvaltning.

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

**Forutsetning:** Ingen.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektoppgaver og øvinger med øvingsprøve som må bestås for å få gå opp til eksamen. Prosjektoppgavene og øvingsprøven teller hver 20% ved fastsettelse av karakteren.

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	11. desember	D	80
	Arbeider			20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TGB4110 GEORESSURSER**  
**Georessurser**  
**Resources of the Earth**

Faglærer: Lærere ved Institutt for geologi og bergteknikk  
 Koordinator: Førsteamanuensis Erik S. Ludvigsen  
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ti	8-10	KJEL1	Ø	ma	10-12	IGBØ1
F	on	8-10	KJEL1	Ø	ti	14-16	IGBØ1
				Ø	to	10-12	IGBØ1
				Ø	ma	15-17	IGBØ1

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi (+ bachelorstudenter i geologi).

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

**Forutsetning:** Emne TGB4100 Geologi, innføring.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. En øvingsprøve utgjør 40 % av eksamenskarakteren. Prøven må være bestått for å gå opp til eksamen.

**Kursmaterieill:** Deler av Prestvik, Johnsen, Moseid, Rueslåttén: Videregående geologi, Vett og Viten A/S, 1995. Utlevert materiale.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	D	60
	Arbeider			40

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TGB4115 MINERALFOREK GEOLOGI**  
**Mineralforekomstgeologi**  
**The Geology of Mineral Deposits**

Faglærer: Professor NN  
 Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ti	8-10	OPAUD	Ø	to	8-10	IGBØ1
F	fr	12-13	OPAUD				

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emne TGB4110 Georessurser.

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

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

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	21. mai	D	75
	Arbeider			25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4120 MINERALFOREK GEOL VK**  
**Mineralforekomstgeologi, videregående kurs**  
**The Geology of Mineral Deposits, Advanced Course**

Faglærer:	Professor NN			
Uketimer:	Vår: 2F+6Ø+4S = 7,5 SP			
Tid:	Etter avtale			
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter		Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Eksamen i emne TGB4115 Mineralforekomstgeologi.

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

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

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	26. mai	D	80
	Arbeider			20

**TGB4125 MINERALOGI/PETROGRAF**  
**Mineralogi og petrografi**  
**Mineralogy and Petrography**

Faglærer:	Professor Tore Prestvik			
Uketimer:	Høst: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP			
Tid:	F ti	8-10	IGBØ1	Ø on 8-9 IGBØ1

2 timer etter avtale

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter		Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	--	------------

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

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i kjemi, samt mineral- og bergartskunnskap tilsvarende emne TGB4110 Georessurser.

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

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

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	10. desember	C	60
	Arbeider			40

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4130 PETROLOGI**  
**Petrologi**  
**Petrology**

Faglærer:	Professor Tore Prestvik		
Uketimer:	Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP		
Tid:	Undervises ikke 2003/04.		

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

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

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger og obligatorisk feltundervisning.

**Kursmaterieill:** Prestvik, T: Petrologi og geokjemi, Vett og Viten 2001.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

### TGB4135 BASSENGANALYSE

#### Bassenganalyse

#### Basin Analysis

Faglærer: Professor Stephen Lippard

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Å gi en oversikt over sedimentbassengs dannelse og utvikling.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene TGB4150 Strukturgeologi og TGB4165 Sedimentologi og stratigrafi.

**Innhold:** Klassifisering av sedimentbasseng etter hvilke tektoniske miljø de har dannet. Dannelse av forskjellige bassengtyper og faktorer som kontrollerer sedimentinnfyllingen. Metoder for å evaluere bassengs innsynknings- og termiske historie.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, kollokvier. Emnet undervises på engelsk dersom internasjonale masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** P.A. Allen & J.R. Allen: Basin Analysis, Principles and Applications, Blackwell Scientific Publications.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	19. mai	D	100

### TGB4140 REGIONALGEOLOGI

#### Regionalgeologi

#### Regional Geology

Faglærer: Professor Allan Krill

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F to 12-14 OPAUD Ø fr 8-11 IGBØ1

5 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Målet er å bli kjent med fysisk og historisk geologi av Norge og Europa, bruk av berggrunnsgeologiske kart og litteratur.

**Forutsetning:** Emne TGB4100 Geologi, innføring, eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Europas geologisk oppbygging og utvikling fra arkeikum til i dag. Regionale trekk av stratigrafi/strukturgeologi/tektonikk i Europa og Norge i fanerozoisk tid (fra kambrium til i dag). Fossiler og isotopisk datering som regionalgeologiske verktøy. Emnet går mest i detalj om følgende områder: Finnmark, Trøndelag-Jämtland, Oslofeltet. Utvalgte korte temaer om Norgesgeologi (mest i form av studentpresentasjoner). Undervisningen foregår på engelsk dersom noen deltakere ønsker det.

**Undervisningsform:** Forelesninger, studentpresentasjoner, kartøvinger, obligatorisk feltundervisning.

**Kursmaterieill:** Publiserte geologiske tidsskriftartikler, geologiske kart, ekskursjonsguider.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Muntlig eksamen	Tidspunkt 12. desember	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	------------------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

**TGB4145 GEOLOGISK ANALYSEMET**  
**Geologiske analysemetoder**  
**Analytical Methods in Geology**

Faglærer: Førsteamanuensis Maria Thornhill

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F	on	13-15	OPAUD	Ø	ma	17-18	OPAUD
				Ø	to	16-18	OPAUD

5 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene en innføring i forskjellige analysemetoder som brukes ved geologisk undersøkelse av vann og faste materialer. Kurset er spesielt rettet mot studenter ved studieretningene for miljø- og gjenvinningsteknikk, og ressursgeologi.

**Innhold:** Analysemetodene inkluderer blant annet: atomabsorpsjons-spektrometri (AAS), ionekromatografi, røntgenanalyser (XRF, XRD) TDA/TGA, SEM, og andre metoder. Gjennomgang av metoder for prøvetaking/preparering.

**Undervisningsform:** Øvinger knyttet til laboratoriearbeide, forelesninger og ekskursjon.

**Kursmaterieill:** Kompendier + artikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Muntlig eksamen Arbeider	Tidspunkt 22. mai	Hjelpemiddel D	Prosentandel 50 50
------------------------	--	----------------------	-------------------	--------------------------

**TGB4150 STRUKTURGEOLOGI**  
**Strukturgeologi**  
**Structural Geology**

Faglærer: Professor Stephen Lippard, Professor Allan Krill

Koordinator: Professor Stephen Lippard

Uketimer: Vår: 2F+7Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F	fr	10-12	GEAUD	Ø	to	16-19	GEAUD
---	----	-------	-------	---	----	-------	-------

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet gir innføring i strukturgeologi, dvs. læren om bergartenes reaksjoner overfor mekanisk påvirkning under varierende forhold.

**Forutsetning:** Kunnskap tilsvarende emne TGB4100 Geologi, innføring.

**Innhold:** Beskrivelse, klassifisering og tolkning av geologiske strukturer som forkastninger, folder, foliasjoner, lineasjoner osv. og forhold mellom slike strukturer og tektoniske fenomener som fjellkjede- og bassengdannelse. Strukturer relatert til intrusive bergarter, tyngdebetingete-deformasjon og salt tektonikk. Øvinger består i visualisering og beregning av foldete, forkastete og roterte bergartslag, spesielt hvordan slike lag fremkommer på geologiske kart og i profiler. Som verktøy brukes i stor grad stereografisk projeksjon.

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

Øvingsprøver og feltrapport teller inntil 40% av sluttkarakteren i emnet.

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen Arbeider	Tidspunkt 4. juni	Hjelpemiddel D	Prosentandel 60 40
------------------------	--	----------------------	-------------------	--------------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*



**TGB4155 GEOLOGI-GEOFYSIKK GK**  
**Geologi-geofysikk, grunnkurs**  
**Geology-Applied Geophysics, Basic Course**

Faglærer: Professor Martin Landrø

Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP

Tid: Undervises ikke 2003/04

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

For studenter ved studieprogram i Ingeniørvitenskap og IKT, studieretning Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Emnet skal gi en bred introduksjon til fagområdene geologi og geofysikk med eksempler på anvendelse. Emnet skal også gi en innføring i løsmasser og bergartenes dannelse, egenskaper og oppførsel.

**Forutsetning:** Ingen

**Innhold:** Geologidelen: Beskrivelse av mineraler, bergarter og løsmasser. Jordens oppbygning, global platetektonikk og deformasjon, vulkanisme, forvitring, massebevegelse, vannet kretsløp, istider og erosjon. Norges geologi, inkludert berggrunn, løsmasser og kontinentalsokkel. Øvinger i bestemmelse av mineraler og bergarter.

Geofysikkdelen: Refleksjonsseismikk. Fysiske egenskaper av bergarter. Innsamling av seismiske data. Instrumenter. Prosessering. Presentasjon. Dessuten kort innføring i andre metoder: Refraksjonsseismikk. Elektriske metoder. Radiometri. Regneøvinger og lignende.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og feltundervisning. Øvingene utgjør 40% av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Geologi: Earth. An Introduction to Physical Geology, Tarbuch& Lutgens. Geofysikk:

Forelesningsnotater. J.M. Reynolds: An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley & Sons.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			40
	Skriftlig eksamen		A	60

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4160 PETROLEUMSGEOLOGI**  
**Petroleumsgeologi**  
**Petroleum Geology**

Faglærer: Førstemanuensis Sverre Ola Johnsen, Professor Stephen Lippard

Koordinator: Førstemanuensis Sverre Ola Johnsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	GEAUD	Ø	on	10-12	GEØ1
F	ti	14-15	GEAUD				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene TGB4165 Sedimentologi og stratigrafi og TGB4150

Strukturgeologi.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske øvinger.

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4165 SEDIMENT STRATIGRAFI**  
**Sedimentologi og stratigrafi**  
**Sedimentology and Stratigraphy**

Faglærer: Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen  
 Uketimer: Vår: 3F+5Ø+4S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma 12-14 GEAUD Ø to 12-14 IGBØ1  
 F ti 14-15 GEAUD

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene TGB4100 Geologi, innføring, og TGB4125 Mineralogi og petrografi.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger, samt 1 ukes obligatorisk feltundervisning i 6. semester.

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

**Vurderingsform:**

Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	14. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4170 DIAGENESE/RES KVAL**  
**Diagenese/reservoarkvalitet**  
**Diagenesis/Reservoir Quality**

Faglærer: NN  
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7,5 SP  
 Tid:

F to 8-10 OPAUD Ø ma 15-17 OPAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emnet bygger på kunnskaper tilsvarende emne TGB4165 Sedimentologi og stratigrafi.

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

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

**Kursmaterieill:** Artikler og kompendier.

**Vurderingsform:**

Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	5. juni	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4175 RESSURSGEOL PRINSIPP**  
**Ressursgeologiske prinsipper**  
**Resource Geological Principles**

Faglærer: Professor Richard Sinding-Larsen

Uketimer: Høst: 2F+10S = 7,5 SP

Tid:

F fr 8-10 OPAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emnene TGB4100 Geologi, innføring, og TGB4110 Georessurser.

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

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

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater og utvalgte artikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. desember	D	75
	Arbeider			25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4180 RESSURSEVALUERING**  
**Ressursevaluering**  
**Resource Evaluation**

Faglærer: Professor Richard Sinding-Larsen

Uketimer: Vår: 2F+10S = 7,5 SP

Tid:

F fr 10-12 OPAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å utdype anvendelsen av de ressursgeologiske metoder som er behandlet i emne TGB4175 Ressursgeologiske prinsipper, og vise hvorledes ressursestimering kan være et utgangspunkt for etablering av prospekteringsstrategier samt danne forutsetninger for ressursforvaltning.

**Forutsetning:** Emne TGB4175 Ressursgeologiske prinsipper.

**Innhold:** Emnet vil omfatte de viktigste arbeids- og tolkningsprosedyrer i forbindelse med et komplett ressursgeologisk program, fra estimering av et områdes ressursvurdering til integrert prospektering på regionalnivå, oppfølgingsnivå og detaljnivå. Det vil videre bli vist hvorledes ressursestimater kan brukes som grunnlag for etablering av prospekterings-strategier samt være rammebetingelser for ressursforvaltning. Øvingene vil omfatte litteraturstudium, og rette seg mot den enkeltes interesser innen hydrogeologi, malmforekomstgeologi, petroleumsgeologi eller andre fossile brennstoffer. I tillegg vil ressursforvaltnings- og ressursøkonomiske problemer bli behandlet.

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

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater og utvalgte artikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	2. juni	D	75
	Arbeider			25

**TGB4185 ING GEOLOGI GK**  
**Ingeniørgeologi, grunnkurs**  
**Engineering Geology, Basic Course**

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

Koordinator: Professor Einar Broch

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ma 8-10 GEAUD Ø on 17-18 IGBØ1  
F to 15-17 GEAUD

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

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

**Forutsetning:** Eksamen i emne TGB4100 Geologi, innføring, eller emne TBA4100 Geoteknikk og geologi eller tilsvarende forkunnskaper.

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

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

**Kursmaterieill:** Kompendier fra instituttet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	10. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### **TGB4190 ING GEOLOGI-BERG VK** **Ingeniørgeologi - Berg, videregående kurs** **Engineering Geology of Rocks, Advanced Course**

Faglærer: Professor Bjørn Nilsen, Professor Einar Broch

Koordinator: Professor Bjørn Nilsen

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F to 14-15 OPAUD Ø ma 12-14 IGBØ1  
F fr 13-15 OPAUD

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

For studenter i 4. årskurs ved Geofag og petroleumsteknologi, og 4. årskurs ved Bygg, anlegg og transport.

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

**Forutsetning:** Eksamen i emne TGB4185 Ingeniørgeologi GK.

**Innhold:** Utvalgte temaer som supplement til og utdyping av grunnkurset: Tunneler med bergtrykksproblemer, forundersøkelser for undersjøiske tunneler, tunneler i unge bergarter, stabilitet og sikring i vegtunneler, vannlekkasjer og tetningsmetoder, avfallsdeponering i bergrom, numerisk modellering av berganlegg, forskjæringer og tunneler i løsmasser, skråningsstabilitet, luftputer og gasslagre i uførede bergrom, ingeniørgeologiske forhold ved damsteder m.v. Kollokvier basert på utenlandsk lærebok. Egne forelesere og gjesteforelesere.

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

**Kursmaterieill:** R.E. Goodman: Engineering Geology, John Wiley & Sons, New York. Nilsen og Palmstrøm: Engineering Geology and Rock Engineering Handbook, Norsk Bergmekanikkgruppe 2000. Utleverte artikler og rapporter.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	27. mai	D	67
	Arbeider			33

**TGB4195 ING GEO PROSJEKTERING**  
**Ingeniørgeologisk prosjektering**  
**Engineering Geology, Planning and Specifications**

Faglærer: Professor Bjørn Nilsen, Professor Kåre Rokoengen

Koordinator: Professor Bjørn Nilsen

Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F to	8-10	GEAUD	Ø ti	15-16	IGBØ1
			Ø on	10-12	IGBØ1

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i prinsipper og metoder for ingeniørgeologisk prosjektering samt forståelse av hvordan resultatene fra ingeniørgeologiske felt- og laboratorieundersøkelser brukes i prosjekterings- og anleggsfasen.

**Forutsetning:** Eksamen i emne TGB4185 Ingeniørgeologi GK eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Emnet omhandler 1) Hovedprinsipper for ingeniørgeologisk prosjektering. 2) Gjennomgang av et utvalgt sentrale ingeniørgeologiske laboratoriemetoder. Det tas sikte på å gi studentene en grundig forståelse av viktigheten av ingeniørgeologiske felt- og laboratorieundersøkelser, nødvendigheten av nøyaktig rapportering av resultatene fra slike undersøkelser, samt bruk av resultatene til planlegging, prosjektering og utarbeidelse av anbudsbeskrivelser. Spesiell vekt vil bli lagt på ingeniørgeologi-rapportens betydning for anbuds- og anleggsfasen og på diskusjon av mulige konsekvenser av feil og mangler ved undersøkelser og prosjektering. Norske og utenlandske standarder innen fagområdet vil bli gjennomgått og diskutert.

**Undervisningsform:** Forelesninger og kollokvier, laboratorieundersøkelser, feltbefaring. Laboratorie- og feltundervisningen er obligatorisk og rapporter skal utarbeides. Karakterer for rapportene utgjør 50 % av endelig karakter.

**Kursmaterieill:** Nilsen & Palmstrøm: Engineering Geology and Rock Engineering Handbook, Norsk Bergmekanikkgruppe 2000. Kurskompendier, relevante artikler og standarder.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	8. desember	D	50
	Arbeider			50

**TGB4200 ING GEOL-LØSMASSE VK**  
**Ingeniørgeologi - Løsmasser, videregående kurs**  
**Engineering Geology of Soils, Advanced Course**

Faglærer: Professor Kåre Rokoengen, Professor Bjørge Brattli

Koordinator: Professor Kåre Rokoengen

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ma	8-10	OPAUD	Ø fr	12-13
F to	10-12	OPAUD		

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Eksamen i emne TGB4185 Ingeniørgeologi GK eller tilsvarende forkunnskaper.

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

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

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Muntlig eksamen Arbeider	Tidspunkt 14. mai	Hjelpemiddel D	Prosentandel 67 33
------------------------	--	----------------------	-------------------	--------------------------

**TGB4205 HYDROGEOLOGI****Hydrogeologi  
Hydrogeology**

Faglærer: Professor Bjørge Brattli  
Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP  
Tid:

F ma 10-12 OPAUD Ø to 10-12 IGBØ1  
F ti 14-15 OPAUD

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** TGB4100 Geologi, innføring og TGB4185 Ingeniørgeologi GK, eller tilsvarende.

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

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

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 13. desember	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4210 BERGMEK OG GEOTEKN**  
**Bergmekanikk og geoteknikk  
Rock and Soil Mechanics**

Faglærer: Professor Arne Myrvang, Inst. for geologi og bergteknikk, NN, Inst. for geoteknikk  
Koordinator: Professor Arne Myrvang  
Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP  
Tid:

F ti 10-12 OPAUD Ø to 13-14 OPAUD  
F on 11-13 OPAUD

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emne TKT4115 Mekanikk 1 eller tilsvarende kunnskaper.

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

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

**Kursmaterieill:** Kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	29. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4215 GIS FOR MINERALUTV**  
**Geografiske informasjonssystemer for mineralutvinning**  
**Geographic Information Systems for Mineral Extraction**

Faglærer: Førsteamanuensis Erik Ludvigsen

Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	OPAUD	Ø	on	12-15	OPAUD
				Ø	fr	14-17	OPAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Ingen.

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

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

**Kursmaterieill:** Kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TGB4220 HMS I TUNGINDUSTRIEN**  
**HMS i tungindustrien**  
**Working Environment and Safety in Heavy Industry**

Faglærer: Professor Tom Myran, Professor Kai Nielsen

Koordinator: Professor Tom Myran

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	12-13	OPAUD	Ø	ti	13-17	OPAUD
---	----	-------	-------	---	----	-------	-------

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Ingen.

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

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

**Kursmaterieill:** Kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4225 RÅSTOFFOPPREDNING GK**  
**Oppredning av primære og sekundære råmaterialer, grunnkurs**  
**Processing of Primary and Secondary Raw Materials, Basic Course**

Faglærer: Professor Knut Lyng Sandvik

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F on 8-9

Ø on 9-11

F fr 8-10

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

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

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

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	25. mai	A	70
	Arbeider			30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4230 GJENVINNINGSTEKNIKK**  
**Gjenvinningsteknikk**  
**Processing of Secondary Raw Materials**

Faglærer: Førsteamanuensis Maria Thornhill, Professor Knut Lyng Sandvik

Koordinator: Førsteamanuensis Maria Thornhill

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-12 OPAUD

Ø ma 17-18 OPAUD

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emne TGB4225 Råstoffoppredning GK eller tilsvarende.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger i laboratorier, 2 obligatoriske feltøvinger i Trondheimsområdet.

Øvingene vil berøre sentrale deler av fagfeltet og telle med 25% i bedømmingen av eksamen.

**Kursmaterieill:** Sandvik m.fl: Oppredning av primære og sekundære råstoffer, Tapir, 1999. Utleverte kompendier. P. Baccini og P.H. Brunner: Metabolism of the anthroposphere, Tapir, 1991.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	5. desember	D	75
	Arbeider			25



**TGB4235 SPREDN AV FORURENSN**  
**Spredning av forurensning**  
**Spreading of Pollution**

Faglærer: Professor Knut Lyng Sandvik, Professor Sveinung Løset

Koordinator: Professor Knut Lyng Sandvik

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F to 14-17 OPAUD Ø on 8-10 OPAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

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

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

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. desember	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4240 MINERALRÅSTOFFER**  
**Mineralråstoffer**  
**Mineral Raw Materials**

Faglærer: Professor Terje Malvik

Uketimer: Høst: 3F+5Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ti 15-16 OPAUD Ø to 12-14 IGBØ1  
 F fr 10-12 OPAUD

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskap i kjemi, samt i mineralogi/ressursgeologi tilsvarende minst emnet TGB4110 Georessurser.

**Innhold:** Forelesningene dekker mineralogiske/mineralkjemiske og teksturelle forhold som har betydning for økonomisk utnyttelse av faste mineralske råstoffer, og andre viktige faktorer som gehalt, bi-produkt, skadelige elementer, verdifulle elementer osv. Gjennomgang av nasjonal mineralproduksjon, bruk av mineraler og viktige markedsaspekter for mineralske råstoffer. Det legges stor vekt på gjennomgåelse og praktiske øvinger i metoder til å undersøke mineralske råstoffer og produkt med hensyn på å bestemme tekniske aspekter for en mulig utnyttelse og vurdering av produktkvalitet/produktpotensiale. Basisteknologi for foredling av mineraler gjennomgås. Øvingstimen vil i tillegg til metodetrening benyttes til å gjennomgå eksempler på viktige mineralske råstoffer og produkt. Studentene skal undersøke mineralske råstoffer med utarbeidelse av lab. rapporter. Forskjellige teknikker omfatter forskjellige former for optisk mikroskopi som for eksempel fluorescencemikroskopi, bildeanalyse, røntgenteknikker inkl. XRD, SEM/mikrosonde, o.a.

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

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	13. desember	D	60
	Arbeider			40

**TGB4245 GRUVEDRIFT**  
**Gruvedrift**  
**Mining Engineering**

Faglærer: Professor Kai Nielsen  
 Uketimer: Høst: 2F+10S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma 8-10 OPAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

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

**Forutsetning:** Emne TBA4150 Anleggsteknikk GK eller tilsvarende kunnskaper.

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

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

**Kursmaterieill:** Kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4250 PROD AV TILSLAGSMATR**  
**Produksjon av tilslagsmaterialer**  
**Aggregate Production**

Faglærer: Professor Kai Nielsen  
 Uketimer: Vår: 2F+10S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma 10-12 OPAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

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

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

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

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

**Kursmaterieill:** Kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TGB4700 MILJØ/GJENV FORDYPN**  
**Miljø- og gjenvinningsteknikk, fordypningsemne**  
**Environmental- and Recycling Techniques, Specialization**

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

Koordinator: Professor Knut L. Sandvik

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

**Innhold:** Emnet spenner over alle de områder innen miljøarbeid instituttet har kompetanse. Mulige områder for fordypning og prosjekt kan være: Gjenvinning, Grunnvannsproblematisering, Spredning av forurensning, Bruk av

løsmasser, Forurensede masser, Deponering, Arbeidsmiljø.

Det kan velges mellom følgende tema:

Hydrogeologiske temaer (professor Bjørge Brattli)

Jord- og vannkjemiske temaer (professor Bjørge Brattli)

Kvartærgeologiske metoder og prosesser (professor Kåre Rokoengen)

Kvartærgeologisk utvikling (professor Kåre Rokoengen)

Oppredning i laboratoriet og på PC (professor Knut Sandvik)

Geologiske analysemetoder (professor Tore Prestvik/førsteaman. Maria Thornhill)

Mineraler og bergarter (professor Tore Prestvik)

GIS for mineralutvinning (førsteamanuensis Erik Ludvigsen)

HMS - Bergarter og mineraler (professor Tom Myran)

Arbeidsmiljø (professor Tom Myran)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 15 stp og et fagstudium tilsvarende 7,5 stp.

Fagstudiet består av to temaer á 3,75 stp. Sluttarakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

## TGB4705 RESSURSGEOL FORDYPN

### Ressursgeologi, fordypningsemne

### Resource Geology, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Richard Sinding-Larsen

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene gjennom arbeid med et prosjekt og et fagstudium skal lære seg å arbeide systematisk innenfor og fordype seg i temaet petroleumsressurser, kvantifisering av ikke påviste hydrokarbon- eller mineralressurser og formulere resultatene i en rapport.

**Forutsetning:** TGB4175 Ressursgeologiske prinsipper og TGB4180 Ressursevaluering eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Våre industrielle produkter er på en eller annen måte knyttet opp mot råstoffer gjennom en eller annen georessurs. Emneområdet Ressursgeologi dekker geologiske forutsetninger for tilstedeværelse samt kvantifisering av potensielt økonomisk utvinnbare uoppdagede hydrokarbon- eller mineralressursermengder. Mulige emneområder for fordypning kan være: Ressurskartlegging / Regional ressursprognoser / Ressursregnskap og ressursforvaltning / Bassenganalyse / Petroleumssystembeskrivelse / Letemodellanalyse / Prospektevaluering / Regional petroleumsgeologi / Industrimineralressurser / Metalliske ressurser.

Det er mulig for fagstudiet å velge blant studieprogrammets temaer etter avtale med koordinator.

Tema:

Hydrogeologiske temaer (professor Bjørge Brattli)

Jord- og vannkjemiske temaer (professor Bjørge Brattli)

Industrimineraler (professor Terje Malvik)

Geologiske analysemetoder (førsteamanuensis Maria Thornhill)

Hydrokarbonressurser (professor Richard Sinding-Larsen)

Geointelligens og naturressurser (professor Richard Sinding-Larsen)

Reservoarseismikk (professor Bjørn ursin)

Seimisk avbildning av sedimentære lagpakker, feltkurs (professor Martin Landrø)

Geofaglig feltkurs på Svalbard (førsteamanuensis Egil Tjåland)

Regional petroleumsgeologi (professor Stephen Lippard)

Strukturgeologi (professor Stephen Lippard)

Sedimentologi (førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen)

Petroleumsgeologi (førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen)

GIS for mineralutvinning (førsteamanuensis Erik Ludvigsen)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt; et prosjektarbeid tilsvarende 15 stp og et fagstudium tilsvarende 7,5 stp.

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

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TGB4710 TEKN GEOLOGI FORDYPN**  
**Teknisk geologi, fordypningsemne**  
**Technical Geology, Specialization**

Faglærer:	Faglærere i fagområdene Ingeniørgeologi, Bergmekanikk, Mineralproduksjon, Oppredning og HMS			
Koordinator:	Professor Bjørn Nilsen			
Uketimer:	Høst: 36S = 22,5 SP			
Tid:	Etter avtale			
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O	

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene skal lære seg å arbeide systematisk med en ingeniørgeologisk problemstilling knyttet til bruk av berg og løsmasser som byggegrunn, eller tema knyttet til å nyttiggjøre seg en mineralsk ressurs gjennom utvinning og foredling av mineraler. Resultatet av fordypningen skal presenteres i en rapport.

**Forutsetning:** Ingeniørgeologi - Berg VK, Ingeniørgeologi - Løsmasser, VK, Gruvedrift GK eller Oppredning GK eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Teknisk geologi omfatter en rekke emner det kan tilbys fordypning innenfor. Generelt vil emnene omfatte en rekke anvendte geologiske metoder (felt, laboratorie) og/eller teknologi/økonomi knyttet til produksjon av mineralske ressurser. Mulige emneområder det kan tilbys fordypning innenfor er: Undersøkellesmetoder i berg og løsmasser. Skråningsstabilitet i berg- og løsmasser. Utnyttelse av undergrunnen i byområder. Stabilitetsvurderinger/sikringsmetoder i tilknytning til gruvedrift og undergrunnsanlegg. Vannlekkasjer og tetningsmetoder i undergrunnsanlegg. Grunnvannsuttak i løsmasser og berg. Avfallsdeponering i løsmasser og berg. Egnethet av mineralske materialer som byggeråstoffer. Beskrivelser av mineralske forekomster med fokus på tekniske/økonomiske forhold. Planlegging av gruver/berganlegg med sikte på økonomisk forvaltning av ressurser, herunder også helse-miljø-sikkerhet. Gruvedrift i dagbrudd og under jord. Foredling av mineralske ressurser - metodeutvikling - prosess- og produktutvikling. Det kan velges blant alle emnemodulene som instituttet tilbyr etter avtale med faglærer.

**Undervisningsform:** Emnet er todelt; et prosjektarbeid tilsvarende 15 stp og et fagstudium tilsvarende 7,5 stp. Fagstudiet består av to tema á 3,75 stp. Aktuelle tema for prosjekt velges ut i samarbeid mellom student og faglærer. Sluttkarakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TGB4800 EKSP I TEAM TV PROSJEKT**  
**Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer:	Professor Kai Nielsen			
Uketimer:	Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP			
Tid:	Ø on 8-19 IGBØ1			

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O	
----------	-----------	-----------------	------------	--

Tema: Fornybar termisk energi fra jordskorpen. Produksjon, lagring og anvendelser.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## Institutt for konstruksjonsteknikk

### TKT4100 FASTHETSLÆRE

#### Fasthetslære Strength of Materials

Faglærer: Professor Bjørn Skallerud  
Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP  
Tid:

F	ti	8-10	KJEL2	Ø	fr	10-14	KJEL2
F	to	12-14	KJEL1				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Materialteknologi og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Gi kunnskaper om hvorledes faststoff oppfører seg når det utsettes for krefter og deformasjoner. Presentere metoder til å beregne indre påkjenninger i konstruksjonselementer og deformasjoner av konstruksjonselementene.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende statikkdelen i emne TMM4120 Produktutvikling 2.

**Innhold:** Snittkrefter i bjelker, rammer og buer: Aksialkraft, skjærkraft, bøyemoment, torsjonsmoment. Staver i strekk og trykk: Normalspenning og lengdetøyning. Elastisitet, plastisitet og brudd. Viskoelastisitet. Utmatting. Spenninger: Hovedspenninger, maksimal skjærspenning. Spenninger i rør, kuleskall og sylindrisk beholder. Spenningsanalyse for plan spenningstilstand: hovedspenninger, Mohr-diagram. Flytekriterier og bruddkriterier. Tøyningsmål: lengdetøyning, skjærtøyning, volumtøyning. Tøyninger i et flate: hovedtøyninger, Mohr-diagram. Lineært elastisk materiale: generalisert Hookes lov, termoelastisitet, bruk av strekkklapper og strekkklapprosetter. Torsjon av stav. Spenninger i bjelker. Deformasjon av bjelker: elementærbjelkemethoden, enhetslastmetoden. Statisk ubestemte bjelker og rammer. Trykkbelastede staver.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. Studentene arbeider i grupper. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Det avholdes en midtsemesterprøve i emnet. Midtsemesterprøven inngår som øvingsarbeid (Ø) i grunnlaget for karakterfastsettelsen TEØ.

Midtsemesterprøven (Ø) teller 25 % i den endelige karakteren. (Regneøvingene gis ikke-tellende karakterer).

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 6. utgave, Tapir, 2000. F. Irgens: Fasthetslære, 6. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir. Hefte med eksamensoppgaver.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	11. desember	C	75
	Semesterprøve		C	25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TKT4105 DYNAMIKK

#### Dynamikk Dynamics

Faglærer: Professor Kjell Holthe  
Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP  
Tid:

F	to	10-12	S5	Ø	ti	11-15	S8
F	fr	8-10	KJEL1				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Produktutvikling og produksjon og Nautikk.

**Mål:** Lære studentene om bevegelseslovene og gi dem metoder til å bestemme et legemes bevegelse når kreftene på legemet er kjent, eller kreftene på et legeme når bevegelsen til legemet er kjent.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende statikk-delen i emne TMM4120 Produktutvikling 2.

**Innhold:** Dynamikkens grunnlag: Hastighetsvektor, akselerasjonsvektor, Newtons lover, inertialreferanser. Massepartikkel i retlinjet bevegelse og sirkelbevegelse. Polarkoordinater. Tangential- og normalakselerasjon. Arbeid og energi: Kinetisk energi, elastisk energi, potensiell energi, arbeidslikningen, konservative krefter, energiloven. Kraftimpuls: Rett og skjevt sentralt støt. Dynamikk for partikkelsystemer og legemer: Kraftlov og momentlov, arbeid og energi. Plan bevegelse av stive legemer: Hastighets- og akselerasjonsfordeling, hastighetspol, kraftlov og momentlov, tregghetsmomenter, Steiners teorem, translasjonsenergi og rotasjonsenergi, impulslovene, slagsenter. Svingningsteori: Udempede og dempede, frie og induserte svingninger for systemer med

en og to frihetsgrader, resonans, ubalansert roterende masse, fundamentbevegelse. Relativ bevegelse. Generell stivt legeme bevegelse: Sentrifugalmomenter, hovedtreghetsakser, dynamisk ubalanse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. En midtsemesterprøve teller 25% av den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir. Hefte med eksamensoppgaver.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	6. desember	C	75
	Semesterprøve		C	25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TKT4110 DYNAMIKK

### Dynamikk

### Dynamics

Faglærer: Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl

Uketimer: Høst: 3F+5Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	10-12	EL2	Ø	ma	12-14	EL6
				Ø	on	15-17	EL1
				Lab i grupper	ma	9-12	
				Lab i grupper	to	16-19	
				Lab i grupper	fr	13-16	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Energi og miljø.

**Mål:** Gi innsikt i bevegelseslovene. Gi metoder til å bestemme et legemes bevegelse når kreftene på legemet er kjent, eller kreftene på et legeme når bevegelsen til legemet er kjent. Utvikle studentenes evne til problemløsning og effektiv kommunikasjon.

**Forutsetning:** Emnene TMA4100 Matematikk 1, TMA4105 Matematikk 2 og TMA4115 Matematikk 3.

**Innhold:** Dynamikkens grunnlag: Hastighetsvektor, akselerasjonsvektor, Newtons lover, inertialreferanser.

Massepartikkel i rettilinjet bevegelse og sirkelbevegelse. Polarkoordinater. Tangential- og normalakselerasjon.

Arbeid og energi: Kinetisk energi, elastisk energi, potensiell energi, arbeidslikningen, konservative krefter,

energiloven. Kraftimpuls: Rett og skjevt sentralt støt. Dynamikk for partikkelsystemer og legemer: Massesenter,

kraftlov, kraftmoment om punkt og om akse, momentlov, arbeid og energi. Rotasjon av stivt legeme om fast akse:

Hastighets- og akselerasjonsfordeling, kraftlov og momentlov, treghetsmomenter, rotasjonsenergi, impulslovene.

Kinematikk for generell plan bevegelse. Parallellakselteoremet. Svingningsteori: Udempede og dempede, frie og

induserte svingninger for systemer med en frihetsgrad, resonans, ubalansert roterende masse,

fundamentbevegelse. Relativ bevegelse: Sentrifugalkraft og Coriolis-kraft. Dimensjonsanalyse ved Buckingham's X-teorem. Kurvelineariserings. Sluttgraf og feilanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger med auditorie-demonstrasjoner. Obligatoriske regneøvinger. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. I laboratoriet skal studentene med basis i noe tildelt utstyr formulere en eksperimentell oppgave. Studentene skal foreslå løsningsmetode, utarbeide en plan og gjennomføre oppgaven fram til en løsning med angitt nøyaktighet. Studentene arbeider parvis, men hver student skal levere en rapport. Den eksperimentelle oppgaven teller 20% av den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** R.C. Hibbeler: Engineering Mechanics, Statics & Dynamics, 9th ed., Prentice Hall. F. Irgens:

Formelsamling i mekanikk, 3. utgave, Tapir 1999.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	6. desember	C	80
	Arbeider			20

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TKT4115 MEKANIKK 1-FASTHETSL**  
**Mekanikk 1 - Fasthetslære**  
**Mechanics 1 - Strength of Materials**

Faglærer: Professor Kjell Holthe  
 Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma 12-14 KJEL2 Ø to 10-14 T2  
 F to 8-10 T2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Marin teknikk.

**Mål:** Gi kunnskaper om hvorledes faststoff oppfører seg når det utsettes for krefter og deformasjoner. Presentere metoder til å beregne indre påkjenninger i konstruksjonselementer og deformasjoner av konstruksjonselementene.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende statikkdelen i emne TMR4100 Marin teknikk - Intro.

**Innhold:** Snittkrefter i bjelker, rammer og buer: Aksialkraft, skjærkraft, bøyemoment, torsjonsmoment. Staver i strekk og trykk: Normalspenning og lengdetøyning. Elastisitet, plastisitet og brudd. Viskoelastisitet. Utmatting. Spenningsanalyse for plan spenningstilstand; hovedspenninger, Mohr-diagram. Flytekriterier og bruddkriterier.

Tøyningens mål: lengdetøyning, skjærtøyning, volumtøyning. Tøyninger i et flate: hovedtøyninger, Mohr-diagram. Lineært elastisk materiale: generalisert Hookes lov, termoelastisitet, bruk av strekkklapper og strakkappsetter. Torsjon av stav. Spenninger i bjelker. Deformasjon av bjelker: elementærbjelkemethoden, enhetslastmetoden. Statisk ubestemte bjelker og rammer. Trykkbelastede staver.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. Studentene arbeider i grupper. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Midtsemesterprøve teller 25% i den endelige karakteren. Skriftlig (75%) + midtsemesterprøve (25%).

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 6. utgave, Tapir, 2000. F. Irgens: Fasthetslære, 6. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir. Hefte med eksamensoppgaver.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. juni	C	75
	Semesterprøve		C	25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TKT4120 MEKANIKK 2 - DYNAMIKK**  
**Mekanikk 2 - Dynamikk**  
**Mechanics 2 - Dynamics**

Faglærer: Professor Kjell Holthe  
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP  
 Tid: Undervises ikke 2003/04

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Marin teknikk.

**Mål:** Lære studentene om bevegelseslovene og gi dem metoder til å bestemme et legemes bevegelse når kreftene på legemet er kjent, eller kreftene på et legeme når bevegelsen til legemet er kjent.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende statikk-delene i emnene TMR4100 Marin teknikk - Intro og TMR4105 Marin teknikk 1.

**Innhold:** Dynamikkens grunnlag: Hastighetsvektor, akselerasjonsvektor, Newtons lover, inertialreferanser. Massepartikkel i rettilinjet bevegelse og sirkelbevegelse. Polarkoordinater. Tangential- og normalakselerasjon. Arbeid og energi: Kinetisk energi, elastisk energi, potensiell energi, arbeidslikningen, konservative krefter, energiloven. Kraftimpuls: Rett og skjevt sentralt støt. Dynamikk for partikkelsystemer og legemer: Kraftlov og momentlov, arbeid og energi. Plan bevegelse av stive legemer: Hastighets- og akselerasjonsfordeling, hastighetspol, kraftlov og momentlov, tregghetsmomenter, Steiners teorem, translasjonsenergi og rotasjonsenergi, impulslovene, slagsenter. Svingningsteori: Udempede og dempede, frie og induserte svingninger for systemer med en og to frihetsgrader, resonans, ubalansert roterende masse, fundamentbevegelse. Relativ bevegelse. Generell stivt legeme bevegelse: Sentrifugalmomenter, hovedtregghetsakser, dynamisk ubalanse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Midtsemesterprøve teller 25% i den endelige karakteren. Skriftlig (75%) og midtsemesterprøve som teller 25%.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Fasthetslære, 6. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen		C	75
	Semesterprøve		C	25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TKT4125 MEK GEOFAG PETR TEKN**  
**Mekanikk i geofag og petroleumsteknologi**  
**Mechanics in Earth Science and Petroleum Engineering**

Faglærer: Førstemanuensis Erling Nardo Dahl, Professor Rune M. Holt, Professor NN  
 Koordinator: Professor Bjørn Skallerud  
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ti	12-14	P1	Ø	on	18-19	P1
F	to	8-10	P1				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Innføring i mekanikk og bergmekanikk som verktøy i forbindelse med utvinning av petroleum og anlegg i berg.  
**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Krefter, kraftpar, kraftmoment, systemresultat, dreiemoment, likevekt, lagerreaksjoner og boltekrefter i to- og tre dimensjoner. Frittlegemediagram, friksjonskrefter, enkeltlaste og fordelte laste. Likevektsligninger. Krefter i konstruksjoner, som staver, bjelker, fagverk. Arealcenter og tyngdepunkt. Aksialkraft, bøyemoment, skjærkraft og torsjonsmoment i bjelker. Indre krefter, mekaniske spenninger og deformasjoner for elementer, som staver, bjelker, rør, beholdere og konstruksjoner satt sammen av disse. Normal-, skjær- og hovedspenninger. Tresca- og Miseskriteriet. Utmatting og normalspenningskriteriet for brudd. Dimensjonering av konstruksjonselementer. Sammenhengen mellom spenninger og tøyninger for lineært- og isotropt elastisk materiale. Hookes lov. Normal- og skjærspenning, lengde- og skjærtøyning. Elastisitet, plastisitet, temperaturtøyning. Spenning og tøyning i aksialstaver, skall og beholdere utsatt for indre trykk. Skjærbrudd, Mohr-Coulomb's kriterium. Strekkbrudd. Kort innføring i poroelastisitet. Effektivspenningsprinsippet. Spenningsforhold og poretrykk i jordskorpa, tektoniske spenninger, normale og abnormale poretrykk. Spenningsbestemmelse. Bergmekaniske felt- og laboratorieundersøkelser. Mekaniske egenskaper til bergarter. Spenninger nær borehull og undergrunnsåpninger. Stabilitet av borehull under boring. Sand-/partikkelproduksjon. Hydraulisk frakturering. Reservoarkompaksjon og overflatesetninger. Betydning av bergmekanikk i reservoarstyring. Anvendelser av bergmekanikk i forbindelse med anlegg i berg.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Emnet blir utformet og gjennomført i samarbeid mellom Institutt for konstruksjonsteknikk (50%) og instituttene knyttet til studieprogrammet Geofag og petroleumsteknologi (50%), med førstnevnte som koordineringsansvarlig.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 6. utgave, Tapir, 2000. F. Irgens: Fasthetslære, 6. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i mekanikk, 3. utgave, Tapir, 1999. Utleverte forelesningsnotater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TKT4130 KONTINUUMSMEKANIKK**  
**Kontinuumsmekanikk**  
**Continuum Mechanics**

Faglærer: Amanuensis Jan B. Aarseth  
 Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ma	8-10	KJL143	Ø	ti	8-9	KJL143
F	on	8-10	KJL143				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig gjennomgang av mekanikken for faste stoffer, væsker og gasser modellert som kontinuerlige medier: Solider og fluider. Hovedvekten er lagt på lineært elastiske materialer og viskøse fluider.



**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende grunnkurs i Fasthetslære (emne TKT4100) og grunnkurs i Fluidmekanikk (emne TEP4100).

**Innhold:** Kontinuumsmekanikkens grunnlag: Eulers og Cauchys bevegelseslikninger, Cauchys spenningsteorem, spenningstensor, spenningsanalyse, tøyingsanalyse for små deformasjoner, deformasjonskinematikk, mekanisk og termisk energibalanse. Tensorer: Indeksnotasjon, koordinattransformasjoner, symmetriske tensorer av annen orden, hovedverdier og hovedretninger. Elastisitetsteori: Hookes lov for isotropt, lineært elastisk materiale, termoelastisitet, plan spenningstilstand og plan forskyvningstilstand, Airys spenningsfunksjon: Skive med hull, tykkvegget beholder, roterende skive, linjelast på elastisk halvrom, bølger i elastiske materialer, anisotrope elastiske materialer. Fluidmekanikk: Kontrollvolumlikninger, Reynolds transportteorem, perfekt fluid (Euler-fluid), sirkulasjon, virvling, lydølger, lineært viskøst fluid (Newton-fluid), Navier-Stokes-likningene, dissipasjon, potensialstrømning.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Kontinuumsmekanikk, kompendium. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. desember	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TKT4135 MATERIALMEKANIKK

#### Materialmekanikk

#### Mechanics of Materials

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	8-10	KJL142	Ø	ti	8-9	KJL142
F	on	8-10	KJL243				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig forståelse av mekanisk respons til faste stoffer.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnet TKT4130 Kontinuumsmekanikk.

**Innhold:** Ikke-lineær elastisitet: Ramberg-Osgood-modellen. Viskoplastisitet. Anisotrop elastisitet. Komposittmaterialer, laminatteori. Lineær viskoelastisitet: Mekaniske modeller: Maxwell, Kelvin, Burgers, Jeffreys, Boltzmanns superposisjonsprinsipp, materialmodeller, bjelkebøyning og torsjon av bjelker, korrespondanseprinsippet, dynamisk respons, viskoelastisk lager, akselerasjonsbølger og progressive bølger. Ikke-lineær viskoelastisitet: Norton-modellen, Zener-Hollomon-modellen, bøyning av bjelker, torsjonsforsøk. Reologi. Plastisitetsteori: Flytekriterier, Mises- og Tresca-kriteriet, isotrop og kinematisk fastning, flytelover, Druckers postulat, idealplastisk Mises-materiale og Tresca-materiale, Mises-materiale med isotrop fastning, grenselastteoremene, glidelinjeteori.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. Studentene arbeider i grupper. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Det avholdes en midtsemesterprøve i emnet. Midtsemesterprøven inngår som øvingsarbeid og teller 25% av den endelige karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	29. mai	C	75
	Semesterprøve		C	25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TKT4140 NUM BEREKN M/DATALAB

#### Numeriske beregninger m/datalab

#### Numerical Methods with Computer Laboratorium

Faglærer: Amanuensis Jan B. Aarseth

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	KJEL5	Ø	ma	17-19	KJEL2
F	to	13-14	KJEL1				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi det numeriske grunnlaget for metoder brukt ved numeriske beregninger samt innføring i programmering.

**Forutsetning:** Emne TDT4105 Informasjonsteknologi. TMA4130 Matematikk 4N eller tilsvarende forkunnskaper er en fordel.

**Innhold:** Start- og randverdiproblemer for ordinære differensialligninger: Skyteteleknikk, to- og trepunkts differansemetoder. Bruk av ikke-uniformt nett. Numerisk løsning av partielle differensialligninger med differansemetoder. Numerisk nøyaktighet og stabilitetsanalyse. En- og todimensjonale transiente problemer. Todimensjonale stasjonære problemer. Eksemplene er hovedsaklig hentet fra varmelære, dynamikk, fasthetslære og fluidmekanikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger med programmering i Matlab og Fortran90, med hovedvekt på Matlab.

**Kursmaterieill:** Kompendium. Støttelitteratur.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. juni	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TKT4145 ELEMENTMETODEN

#### Elementmetoden

#### Finite Element Method

Faglærer: Professor Bjørn Skallerud

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	245aVT	Ø	ti	10-11	245aVT
F	to	10-12	245aVT				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i elementmetoden anvendt på ulike feltproblemer. Emnet skal sette en istand til å formulere element-angrepsmåten for ulike differensialligninger.

**Forutsetning:** Emnet bygger på grunnlagsundervisningen i statikk, fasthetslære og dynamikk, og emne TKT4130 Kontinuumsmekanikk.

**Innhold:** Emnet omfatter formuleringen av element-angrepsmåten for differensialligninger basert på såkalt svak formulering i kombinasjon med Galerkin's metode. Hovedvekten blir lagt på 2- og 3-dimensjonale elastiske problemer og varmeledningsproblemer. Dynamiske problemer og introduksjon til ikke-lineære problemer vil også bli behandlet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger (obligatoriske). Dataøvinger (obligatoriske). 2/3 av øvingene kreves godkjent.

**Kursmaterieill:** B. Skallerud: Introduction to nonlinear finite element analysis of solids. K. Holthe: kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TKT4150 BIOMEKANIKK

#### Biomekanikk - Mekaniske egenskaper til levende vev

#### Biomechanics - Mechanical Properties of Living Tissues

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over fagområdet biomekanikk.

**Forutsetning:** Emnet forutsetter grunnkurs i mekanikk og fluidmekanikk. Det er også en fordel med noe kjennskap til kontinuumsmekanikkens begreper.

**Innhold:** Med utgangspunkt i mekanikk, materialmekanikk, reologi og kontinuumsmekanikk blir følgende sentrale områder behandlet: viskoelastiske egenskaper til biovæsker og faste biomaterialer, blodets reologi, blodstrømning i arterier og vener, mekanisk oppførsel til skjelettmuskler, hjertemusklene, mekaniske egenskaper til bein og brusk. En del forelesninger vil være presentasjoner av forskningsaktiviteter ved NTNU innen fagområdet. Det vil bli gitt regneøvinger som leveres inn. Oppgavene vil bli rettet og gjennomgått.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. Studentene arbeider i grupper. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Det avholdes en midtsemesterprøve i emnet. Midtsemesterprøven inngår som øvingsarbeid (Ø) i grunnlaget for karakterfastsettelsen TEØ. Midtsemesterprøven (Ø) teller 25% i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Emnet vil bygge på følgende 3 bøker av Y.C. Fung: Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues, 2.ed. Springer Verlag, 1993. Biodynamics: Circulation, Springer Verlag, 1984. Biomechanics: Motion, Flow, Stress and Growth, Springer Verlag, 1990. Det blir utgitt eget kompendium i emnet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. juni	C	75
	Semesterprøve		C	25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TKT4160 KMEK-LIKEVEKTSLÆRE**  
**Konstruksjonsmekanikk - Likevektslære**  
**Structural Mechanics - Statics**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	10-12	S8	Ø	to	8-10	S7
F	fr	10-12	S7				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi grunnlag i statikk og fasthetslære.

**Forutsetning:** Bygger på emnene TMA4100 Matematikk 1 og TMA4105 Matematikk 2.

**Innhold:** Likevektslære for plane fagverk og statisk bestemte bjelker og rammer. Beregning av snittkreftene i konstruksjonen. Introduksjon til fasthetslæren.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger med veiledning.

**Kursmaterieill:** Fritjof Irgens: Statikk, 6. utg. 2000. Notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TKT4165 KMEK-FASTHETSLÆRE**  
**Konstruksjonsmekanikk - Fasthetslære**  
**Structural Mechanics - Strength of Materials**

Faglærer: Professor Einar N. Strømmen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	10-12	S7	Ø	ma	12-14	S7
F	fr	10-12	S8				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi en innføring i grunnleggende fasthetslære. Formulere de fundamentale krav til likevekt, kinematikk og materialoppførsel. Utvikling og anvendelse av grunnleggende beregningsmetoder for bærende konstruksjoner bygd opp av staver, bjelker og søyler.

**Forutsetning:** Emnet TKT4160 Konstruksjonsmekanikk - Likevektslære (se siv.ing.-studieplan 02/03).

**Innhold:** Spenning og tøyning i staver og symmetriske bjelketverrsnitt. Deformasjon av bjelker. Virtuell arbeid og enhetslastmetoden. Statisk ubestemte konstruksjoner og kraftmetoden. Forskyvningsmetoden formulert på matriseform.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	11. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TKT4170 STÅLKONSTR 1 GK**  
**Stålkonstruksjoner 1, grunnkurs**  
**Steel Structures 1, Basic Course**

Faglærer: Professor Per Kr. Larsen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	10-12	S1	Ø	ti	8-9	S1
F	to	13-15	S1				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi det teoretiske grunnlag for analyse og dimensjonering av stålkonstruksjoner og underbygge bestemmelsene i prosjekteringsreglene. Videre skal studentene settes i stand til å dimensjonere enkle bygningskonstruksjoner utsatt for statisk last.

**Forutsetning:** Grunnlag i konstruksjonsmekanikk.

**Innhold:** Dimensjoneringsprinsipper. Stålets materialegenskaper. Elastisk og plastisk kapasitet av bjelker og søyler. Knekkning. Forbindelsesmidler. Utforming og dimensjonering av konstruksjonsdetaljer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Per Kr. Larsen: Dimensjonering av stålkonstruksjoner, Tapir. NS 3472. Prosjektering av stålkonstruksjoner. Beregning og dimensjonering.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	A	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TKT4175 BETONGKONSTR 1 GK**  
**Betongkonstruksjoner 1, grunnkurs**  
**Concrete Structures 1, Basic Course**

Faglærer: Førsteamanuensis Karl V. Høiseith

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	S1	Ø	ti	12-13	S4
F	on	11-13	S1				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende kunnskaper om dimensjonering av enkle betongkonstruksjoner, samt teoretisk bakgrunn for bestemmelsene i NS3473.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Dimensjoneringsprinsipper og materialegenskaper. Grensetilstander, spenning-tøyningsrelasjoner.

Dimensjonering for aksialkraft, bøyemoment og skjærkraft i bruddgrensetilstanden. Søyler, bjelker, plater.

Deformasjoner, svinn, kryp og risskontroll i bruksgrensetilstanden. Slankhet, beregning av 2. ordens momenter for slanke søyler. Enkle fundamenter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** S.I. Sørensen: Betongkonstruksjoner. Beregningsgrunnlag, Tapir.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	25. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TKT4180 ELEMENTMET-RAMMER**  
**Elementmetoden for rammer**  
**Finite Element Methods for Frames**

Faglærer: Professor Kolbein Bell  
 Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP  
 Tid:

F	ma	15-17	VTLAUD	Ø	on	9-10	S4
F	on	8-9	S4	Ø	fr	13-14	VTLAUD

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet gir en innføring i elementmetoden for statiske styrkeberegninger (inkl. knekning) av staver, fagverk, bjelker og rammer.

**Forutsetning:** Bygger på emnene TKT4160 Konstruksjonsmekanikk-likevektslære og TKT4165 Konstruksjonsmekanikk -fasthetslære.

**Innhold:** Elementmetoden: diskretisering, frihetsgrader, elementer og system. Virtielt arbeid med hovedvekt på virtuelle forskyvningers prinsipp. Formalisert systemanalyse.

Elementanalysen: Sterk og svak form. Antatte forskyvningsformer (funksjoner), direkte og indirekte interpolasjon. Elementets stivhetsmatrise og konsistent lastvektor (inkl. temperatur). Skjærdeformasjoner. Transformasjoner. Vilkårige tverrsnitt og eksentrisiteter.

Systemanalysen: Oppbygging av stivhets- og lastmatrise. Randbetingelser og reaksjonskrefter. Lagringsformer og ligningsløsning. Statisk kondensering. Kneknning: Differensialligning for bjelke med aksialkraft. Eulerkneknning og knekkledder. Geometrisk stivhet og løsning av egenverdiproblemet. Kneknning av rammer.

Bruk av programmer, modellering og kontroll.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. I tillegg til regneoppgaver for innøving av teorigrunnet vil flere av øvingene bli basert på bruk av datamaskin.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TKT4185 ANV PROS ORIENT PROG**  
**Anvendt prosedyreorientert programmering**  
**Applied Procedureoriented Programming**

Faglærer: Professor Kolbein Bell  
 Uketimer: Vår: 2F+10Ø = 7,5 SP  
 Tid: Undervises ikke 2003/04

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Studenter ved Ingeniørvitenskap og IKT.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene praktisk erfaring i bruk av programmeringsspråket Fortran90 og programpakken Matlab, samt praktisk kunnskap om prosessen som ligger bak utviklingen av et typisk beregningsprogram.

**Forutsetning:** Kjennskap til generell programmeringstankegang. TDT4100 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Introduksjon til Fortran90 og Matlab. Syntaks, strukturer, bruk av biblioteksrutiner, dokumentasjon, planlegging og oppbygging av et større program. Gjennom valg av prosjekt tilpasses den praktiske oppgaven til studentens øvrige fagkrets. For prosjektet kan det velges blant alle de seks studieretninger som utgjør fordypningen i studieprogrammet. Fagpersoner fra de enkelte miljøene vil ivareta veiledningen under prosjektarbeidet. Prosjektet munner ut i et derfor program med tilhørende dokumentasjon (prosjektrapport).

**Undervisningsform:** De tre første ukene av kurset vil bli benyttet til et intensivt kurs i Fortran90 og Matlab. Resten av kurset vil bestå av et programmeringsprosjekt (alene eller i grupper) med noen enkeltstående, prosjekt-spesifikke forelesninger etter behov.

**Kursmaterieill:** Tilgang til datamaskin med Fortran90 kompilator og Matlab.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen		A	50
	Arbeider			50

**TKT4190 ELEMENTMET-PLATER**  
**Elementmetoden for plater**  
**Finite Element Methods for Plates**

Faglærer: Professor Odd Sture Hopperstad

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-13	B-041	Ø	ma	13-14	B-041
F	ti	8-10	B-049	Ø	on	12-13	B-049

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i grunnlaget for elementmetoden og bruk av elementmetoden i styrkeberegninger av skive- og platekonstruksjoner og massive konstruksjoner.

**Forutsetning:** Emnet bygger på TKT4180 Elementmetoden for rammer.

**Innhold:** Tredimensjonal elastisitetsteori. Skive- og plateteori. Matematisk grunnlag for elementmetoden. Element- og systemanalyse. Skive-, plate- og volumelementer. Konvergens og nøyaktighet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger, samt orientering/diskusjon knyttet til øvingene.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	10. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TKT4195 ELEMENTMETODEN-ANV**  
**Elementmetoden - Anvendelser**  
**Applied Finite Element Analysis**

Faglærer: Professor Kjell Magne Mathisen

Uketimer: Vår: 2F+6Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	10-12	263MTI	Ø	ti	10-12	263MTI
				Ø	fr	10-11	263MTI

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi ferdighet og forståelse og innøve bruk av elementmetoden ved styrkeberegninger av ulike typer av konstruksjoner. Det legges vekt på forståelse gjennom bruk av metoden ved anvendelse av datamaskinprogrammer for konstruksjonsberegninger og kontroll ved bruk av forenklete modeller og håndregningsmetoder.

**Forutsetning:** Bygger på emnene TKT4180 Elementmetoden for rammer og TKT4190 Elementmetoden for plater.

**Innhold:** Teoretisk grunnlag med vekt på forståelse av elementenes konvergens- og deformasjonsegenskaper for forskjellige typer av elementer for modellering av bjelker, skiver, plater, skall, aksessymmetriske og tredimensjonale konstruksjoner. Videre diskuteres feilkilder, herunder modelleringsfeil, diskretiseringsfeil og feil knyttet til tolkning av resultater. Hovedvekten i emnet legges på modellering, herunder valg av elementtype, diskretisering, påføring av last og innføring av randbetingelser, og nøyaktighet, robusthet og kontroll av resultater. Emnet gir også en innføring i geometrisk modellering av enkle to- og tredimensjonale konstruksjoner og typiske konstruksjonsdetaljer. Det vil bli lagt stor vekt på bruk av elementmetoden ved løsning av ulike typer av konstruksjonsproblemer innen instituttets forskjellige fagområder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, dataøvinger med kontrollberegninger og demonstrasjoner med hovedvekt på bruk av kommersielle program. Dataøvingene med tilhørende kontrollberegninger vil telle med 1/2 av slutt karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** R.D. Cook, D.S. Malkus, M.E. Plesha, R.J. Witt: Concepts and Application of Finite Element Analysis, 4th ed., Wiley, 2002.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	14. mai	D	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TKT4200 KONSTR DYNAMIKK**  
**Konstruksjonsdynamikk**  
**Structural Dynamics**

Faglærer: Professor Svein Remseth  
 Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP  
 Tid:

F ti	10-11	263MTI	Ø ma	8-9	263MTI
F on	10-12	263MTI	Ø ti	11-12	263MTI

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For 4. årskurs

**Mål:** Gi innføring i grunnlaget for analyse av konstruksjoner påkjent av dynamisk last/eksitasjon. I tillegg fås noe erfaring med gjennomføring av responsanalyser og etablering og bruk av enkle regnemodeller for kontroll eller foreløpige beregninger.

**Forutsetning:** Emnet bygger på kunnskaper tilsvarende TKT4180 Elementmetoden for rammer og tidligere fysikk-/matematikkundervisning med hensyn til svingning av massepunkt.

**Innhold:** Følgende emner vil bli dekket (I) Én-frihetsgradssystemer: Respons fra generell dynamisk last ved superposisjon i tidsplan og frekvensplan. Tidsintegrasjon. Generaliserte én-frihetsgradssystemer. Dempning. (II) Fler-frihetsgradssystemer: Matriseformulering av bevegelsesligningene inkludert virkning av aksiallast. Fri svingning med numerisk løsning. Dynamisk respons ved superposisjon (modal respons). Direkte løsning av bevegelsesligningene i tidsplan og frekvensplan. Energiformulering for dynamiske systemer. Responsanalyser for aktuelle dynamiske laster/eksitasjoner. (III) Kontinuerlige systemer: Partielle diff. ligninger, fri svingning.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger, laboratoriedemonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** R.W. Clough og J. Penzien: Dynamics of structures, 2 utgave, McGraw Hill, 1993. Notater.

**Vurderingsform:**

Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	16. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TKT4201 KONSTR DYNAMIKK**  
**Konstruksjonsdynamikk**  
**Structural Dynamics**

Faglærer: Professor Svein Remseth  
 Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma	8-9	263MTI	Ø ma	9-10	263MTI
F to	11-13	263MTI	Ø fr	8-9	263MTI

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For 3. årskurs.

**Mål:** Gi innføring i grunnlaget for analyse av konstruksjoner påkjent av dynamisk last/eksitasjon. I tillegg fås noe erfaring med gjennomføring av responsanalyser og etablering og bruk av enkle regnemodeller for kontroll eller foreløpige beregninger.

**Forutsetning:** Emnet bygger på kunnskaper tilsvarende TKT4180 Elementmetoden for rammer og tidligere fysikk-/matematikkundervisning med hensyn til svingning av massepunkt.

**Innhold:** Følgende emner vil bli dekket (I) Én-frihetsgradssystemer: Respons fra generell dynamisk last ved superposisjon i tidsplan og frekvensplan. Tidsintegrasjon. Generaliserte én-frihetsgradssystemer. Dempning. (II) Fler-frihetsgradssystemer: Matriseformulering av bevegelsesligningene inkludert virkning av aksiallast. Fri svingning med numerisk løsning. Dynamisk respons ved superposisjon (modal respons). Direkte løsning av bevegelsesligningene i tidsplan og frekvensplan. Energiformulering for dynamiske systemer. Responsanalyser for aktuelle dynamiske laster/eksitasjoner. (III) Kontinuerlige systemer: Partielle diff. ligninger, fri svingning.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger, laboratoriedemonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** R.W. Clough og J. Penzien: Dynamics of structures, 2 utgave, McGraw Hill, 1993. Notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 4. juni	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TKT4210 TREKONSTRUKSJONER

#### Trekonstruksjoner

#### Timber Structures

Faglærer: Professor Kjell Arne Malo  
Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
Tid:

F	ti	12-13	B-041	Ø	ti	13-14	B-041
F	to	10-12	B-041				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi en grunnleggende innføring i viktige elementer av konstruksjonslæren, så som belastninger (herunder lastforskriftene) bæresystemer, og avstivningssystemer. Dessuten skal kurset gi kunnskap, innsikt og ferdigheter for å kunne vurdere anvendeligheten av, og gjennomføre prosjektering og grunnleggende dimensjonering av bærende konstruksjoner i tre og trebaserte materialer.

**Forutsetning:** TKT4175 Betongkonstruksjoner 1 GK og TKT4170 Stålkonstruksjoner 1 GK (sterkt anbefalt).

**Innhold:** Belastninger, med hovedvekt på snø- og vindlaster; lastforskriftene. Hovedbæresystemer for typiske bygingskonstruksjoner. Tre som konstruktiv materiale: mekaniske egenskaper (fasthet og stivhet), bestandighet og miljøegenskaper; limtre. Grunnleggende dimensjonering av trekonstruksjoner: regler og verktøy. Forbindelser og forbindelsesmidler. Avstivning og avstivningssystemer

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 12. desember	Hjelpemiddel C	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TKT4215 BETONGTEKNOLOGI 1

#### Betongteknologi 1

#### Concrete Technology 1

Faglærer: Professor Erik J. Sellevold  
Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
Tid:

F	on	14-17	B-041
---	----	-------	-------

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grunnlag for bruk av betong, med vekt på de krav og muligheter Norsk Standard gir rådgiver, betongprodusent, entreprenør og byggherre.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Betongtyper og praktisk utførelse av betongarbeid. Proporsjonering og fersk betongs støplighetsegenskaper. Sementtyper og egenskaper, pozzolane tilsetningsmaterialer, oppbygging av bindemiddelfasen. Tilslag egenskaper og funksjon, typer og bruk av tilsetningsstoffer. Herdeteknologi og svinn/riss følsomhet. Mekaniske egenskaper. Permeabilitet og bestandighet ovenfor fysisk og kjemisk nedbrytning, inkludert armeringskorrosjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøving og skriftlige øvingsarbeider.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 5. desember	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	--------------------------	-------------------	---------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*



**TKT4220 BETONGKONSTR 2 VK**  
**Betongkonstruksjoner 2, videregående kurs**  
**Concrete Structures 2, Advanced Course**

Faglærer: Førsteamanuensis Terje Kanstad

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	B-041	Ø	ti	18-19	B-049
F	fr	11-13	B-041				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende kjennskap til prinsipper og metoder for dimensjonering av ulike typer betongkonstruksjoner, og teoretisk bakgrunn for regnemetodene.

**Forutsetning:** Kunnskap tilsvarende emnet TKT4175 Betongkonstruksjoner 1 GK.

**Innhold:** Spennbetong, materialegenskaper, forspenningsmetoder og virkemåte. Dimensjonering av spennbetongkonstruksjoner i bruks- og bruddgrensetilstanden. Beregningsmodeller og avstivningssystemer. Betongelementbygg, bæresystem og elementtyper. Toveisplater og fundament.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Obligatoriske laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Lærebok og kompendier oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TKT4225 BEST VEDL BETONG VK**  
**Bestandighet, vedlikehold og reparasjon av betongkonstruksjoner, videregående kurs**  
**Durability, Maintenance and Repair of Concrete Structures, Advanced Course**

Faglærer: Professor Øystein Vennesland

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	to	8-11	263MTI	Ø	ti	8-10	263MTI
---	----	------	--------	---	----	------	--------

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene teoretisk og praktisk kunnskap om nedbrytningsmekanismer, tilstandsanalyse, levetid, vedlikehold og reparasjon av betongkonstruksjoner.

**Forutsetning:** Eksamen i emne TKT4175 Betongkonstruksjoner 1 GK og TKT4215 Betongteknologi 1.

**Innhold:** Mekaniske, fysiske, kjemiske og elektrokjemiske nedbrytningsmekanismer. Planlegging og gjennomføring av tilstandsanalyse. Prøvebelastninger. Vurdering av vedlikeholds- og reparasjonsbehov. Levetidsvurderinger. Vedlikeholds- og reparasjonsmaterialer og metoder. Forsterkninger. Kvalitetssikring av reparasjonsarbeider.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, gruppearbeid og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	29. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TKT4230 STÅL OG ALUMINIUM**  
**Stål- og aluminiumskonstruksjoner**  
**Steel and Aluminium Structures**

Faglærer: Førsteamanuensis Arne Aalberg, Professor Magnus Langseth

Koordinator: Førsteamanuensis Arne Aalberg

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	on	8-10	137MTI	Ø	ma	9-10	137MTI
F	fr	8-10	137MTI				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Utvide det teoretiske grunnlaget for analyse og dimensjonering av stål- og aluminiumkonstruksjoner.

**Forutsetning:** TKT4170 Stålkonstruksjoner 1 GK.

**Innhold:** Torsjon, vipping, elastisk plateknekking, kapasitet av plater og plateformede komponenter, tverrsnittsklasser, aluminiumkonstruksjoner, utmatting, brann.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Per K. Larsen: Dimensjonering av stålkonstruksjoner, Tapir. Talat (aluminiumkonstruksjoner, Skalaluminium). Tarald Rørvik: Aluminiumkonstruksjoner, Innføring i material- og konstruksjonslære, Byggforsk.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. desember	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TKT4700 FASTSTOFFMEK FORDYPN**  
**Faststoffmekanikk, fordypningsemne**  
**Solid Mechanics, Specialization**

Faglærer: Professor Kjell Holthe

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende TKT4135 Materialmekanikk og TKT4145 Elementmetoden.

**Innhold:** Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to tema à 3,75 studiepoeng. Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter, ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt- og etterfølgende hovedoppgave velges innen følgende to fagområder: A: Materialmekanikk (Fridtjov Irgens), B: Beregningsorientert faststoffmekanikk (Bjørn Skallerud). Det kan velges blant følgende tema:

Reologi og ikke-Newtonske fluider - Fridtjov Irgens

Plater og skall - Kjell Holthe

Kompositstruktur - Nils Petter Vedvik

Ikkelineær analyse med elementmetoden - Bjørn Skallerud

Plater og skall - Kjell Holthe

Avanserte materialsystemer og brudd - Christian Thaulow

Produktsimulering - Ole Ivar Sivertsen

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning. Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i teoridelen 1/3 (temaene) og prosjektdelen 2/3, eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Øvinger (prosjektarbeid) og muntlig eksamen i tema. Kontinuasjon i temaene avholdes snarest mulig etter hovedeksamen og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjektet faller.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TKT4710 KONSTR TEKN FORDYPN**  
**Konstruksjonsteknikk, fordypningsemne**  
**Structural Engineering, Specialization**

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Øystein Vennesland

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene dybdekunnskaper i et avgrenset område innenfor fagområdet og samtidig gi trening i selvstendig planlegging av prosjekter, systematisk bearbeiding av informasjon samt rapportskrivning.

**Forutsetning:** Eksamen i nødvendige grunnlagsemner for tilknyttede fordypningsmoduler.

**Innhold:** Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og en fordypende teoridel sammensatt av to valgbare temaer på samlet 7,5 studiepoeng. Fordypningsemnet har totalt 22,5 studiepoeng. Aktuelle temaer

for fordypningsprosjektet hentes fra problemstillinger av mer forsknings- og utviklingsmessig karakter innen fagområdene konstruksjoner i aluminium, betong, stål og tre, samt betongteknologi, konstruksjonsmekanikk og konstruksjonsinformatikk. De mest aktuelle temaene: Beregningsmetoder for betongkonstruksjoner; prosjektering av betongkonstruksjoner; porestruktur, fukt- og kloridtransport; levetidsprosjektering og produksjon av bestandige betongkonstruksjoner; vindteknikk; videregående elementmetoder; plastisitetsteori; støt og energiopptak og brukkonstruksjoner. Også andre temaer er aktuelle.

Beregningsmetoder for betongkonstruksjoner (professor Svein I. Sørensen)

Prosjektering av betongkonstruksjoner (Førsteaman. Karl V. Høiseth)

Porestruktur, fukt- og kloridtransport (Professor Erik J. Sellevold)

Levetidsprosjektering og produksjon av bestandige betongkonstruksjoner (Professor Odd E. Gjørsv)

Vindteknikk (Professor Einar Strømmen)

Tynnveggede konstruksjoner (Professor Einar Strømmen)

Ikke-lineære elementmetoder (Professor Kjell M. Mathisen)

Plastisitetsteori (Professor Odd S. Hopperstad)

Støt og energiopptak (Professor Magnus Langseth)

Utmatting og bruddmekanikk (Professor Per J. Haagensen)

Pålitelighet av konstruksjoner (Professor Arvid Næss)

Strøminduserte svingninger (Professor Geir Moe)

Konstruksjoner i områder med is (Professor Sveiung Løset)

Avansert beregning av murverkskonstruksjoner (Førsteaman. Karl V. Høiseth)

Objektmodellering (Professor Tor G. Syvertsen)

Volumstabilitet og rissfølsomhet av ung betong (Professor Erik J. Sellevold)

Prosjektering av betongelementkonstruksjoner (Professor Leidulf Vinje)

Brukonstruksjoner (Førsteaman. Terje Kanstad)

Tre - egenskaper og elementer (Professor Kjell A. Malo)

**Undervisningsform:** Oppgavene gis individuelt eller for flere studenter som samarbeider. Undervisningen i teoridelen kan være forelesning, gruppearbeid eller ledet selvstudium. Dette avgjøres av faglærer. Slutt karakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen i teoridelen og av prosjektarbeid.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TKT4805 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Professor Per J. Haagensen

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Aluminiumskonstruksjoner.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TKT4810 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Arne Malo

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Bygg i tre - Tre i bygg.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk

### TMM4100 MATERIALTEKNIKK 1

#### Materialteknikk 1

#### Materials Technology 1

Faglærer: Professor Claes-Gøran Gustafson

Uketimer: Vår: 4F+8Ø = 7,5 SP

Tid:

Fak. O3, O2, SPP: F ti 10-12 KJEL1  
F to 10-12 R2

Ø ma 12-14  
Ø ti 8-10  
Ø ti 15-19 PU-LAB, 234VT  
Ø on 8-10  
Ø to 13-15  
Ø fr 12-14  
Ø ma 15-19 PU-LAB, 234VT

Fak. O3 :

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Produktutvikling og produksjon og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskap om materialgruppene: Metaller, polymerer, keramer og kompositter. Hovedvekten blir lagt på mekaniske bruksegenskaper forklart ut fra strukturell oppbygging.

**Forutsetning:** Emne TMT4105 Kjemi og TKT4100 Fasthetslære.

**Innhold:** Materialer og deres egenskaper, pris og tilgjengelighet. Elastisitetsmodul, strekkfasthet, flytegrense, hardhet og duktilitet. Bruddseighet og utmatting. Deformasjon og brudd ved siging. Korrosjon. Metaller: Karbonstål, legerte stål og lettmetaller. Strukturer og fasediagram. Varmebehandling og styrke-mekanismer. Keramer: Strukturer og mekaniske egenskaper. Polymerer og kompositter: Strukturer og mekaniske egenskaper.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Foruten forelesninger er undervisningen i stor grad basert på at studentene arbeider sammen i grupper. Ved semesterstart blir studentene delt inn i grupper på fire studenter, og denne gruppa skal ha laboratorieoppgaver og case sammen. Regneøvinger skal leveres som individuelle besvarelser. Tre caser vil bli studert: Case I - Dimensjonering og materialvalg ved en bladfjær, Case II - Materialvalg, dimensjonering og levetidsberegning for strekkstag til en dypvann-TLP, Case III - Optimalt materialvalg for en stempelkompressor. Casene vil være en direkte anvendelse av nyervervet kunnskap og en øving i å nyttegjengjøre seg informasjon gitt i litteraturen. Karakterene fra perioder med samarbeidsoppgaver vil utgjøre 25% av slutt karakteren for emnet. Det vil bli avholdt en midtsemesterprøve som også utgjør 25% av slutt karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Ashby & Jones: Engineering materials 1. Ashby & Jones: Engineering materials 2.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	26. mai	D	50
	Arbeider			25
	Semesterprøve		D	25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TMM4105 MATERIALTEKNIKK

#### Materialteknikk

#### Materials Technology

Faglærer: Professor Einar Halmøy

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ti 12-14 KJEL1  
F to 8-10 KJEL1

Ø ma 10-13  
Ø fr 15-17 KJEL2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Marin teknikk.

**Mål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende kunnskap om metaller, polymerer og kompositter samt vise anvendelser av disse i konstruksjoner. Det legges vekt på å forklare materialenes egenskaper ut fra deres strukturelle oppbygging.

**Forutsetning:** Emne TKT4120 Mekanikk 2 og TEP4120 Teknisk termodynamikk 1.

**Innhold:** Teknisk anvendte materialer og deres egenskaper, pris og tilgjengelighet. Elastiske og plastiske egenskaper kvantifisert gjennom E-modul, flytegrense, strekkfasthet, duktilitet og bruddseighet. Elastiske deformasjoner, plastisk sammenbrudd, rask brudd. Utmatting og sigebrudd i enkle konstruksjoner. Korrosjon og korrosjonsvern. Legeringer og fasediagram. Bruksegenskaper til stål og aluminium, polymerer og kompositter forklart ut fra strukturell oppbygning.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Ashby & Jones: Engineering materials 1. Ashby & Jones: Engineering materials 2.

**Vurderingsform:**

Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	26. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TMM4110 MASKINDELER

### Maskindeler

### Machine Elements

Faglærer: Professor Gunnar Härkegård

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti	10-12	VTLAUD	Ø to	15-17	245aVT, 234VTL
F to	14-15	VTLAUD			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet gir en innføring i maskindelers funksjon, utforming, dimensjonering og sammensetning til maskiner. Etter gjennomgått kurs skal studentene ha tilstrekkelig kunnskap om funksjonen hos vanlige maskindeler og deres dimensjonering for å kunne løse enklere konstruksjonsoppgaver. De skal også selvstendig kunne erverve kunnskap om mer komplekse maskindeler og dimensjoneringsprinsipper.

**Forutsetning:** Emnene TMM4115 og TMM4120 Produktutvikling og produksjon 1 og 2, TKT4100 Fasthetslære, TKT4105 Dynamikk, TMM4100 Materialteknikk 1, TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk eller tilsvarende.

**Innhold:** Grunnleggende funksjoner til maskiner og maskindeler. Mekanismer: Skruemekanismen.

Maskindynamikk: Fjærende oppstilling av maskiner. Rotordynamikk: Kritiske turtall, statisk og dynamisk

balansering. Prinsipper for dimensjonering av maskindeler. Elementær utmattingsdimensjonering.

Spenningskonsentrasjoner. Lager: Rullingslager, kontaktpenninger, dimensjonering, levetid. Tannhjul: Funksjon, tannhjulspår, tannhjulformer, geometri, evolventfortanning, tilvirkning, materialvalg, anvendelser. Dimensjonering av tannhjul mht. kontakt- og bøyepenninger. Koplinger og bremsere. Fjærer: Torsjons-, skru-, blad-, ring- og gummifjærer. Skruerforbindelser: Gjenger, statisk fasthet, utmattingsfasthet, skruediagrammet, forspenning, tilsetningsmoment, friksjonsforbindelse. Press- og krympeforbindelser: Deformasjons- og spenningsanalyse av tykkvegget rør, toleranser og pasninger. Sveiseforbindelser: Styrke- og utmattingsanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner, regne- og dataøvinger. For adgang til eksamen kreves 3/4 av øvingsoppgavene godkjent.

**Kursmaterieill:** G. Härkegård: Dimensjonering av maskindeler, kompendium, IMM, 2003. Støttelitteratur blir oppgitt ved kursstart.

**Vurderingsform:**

Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	8. desember	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TMM4115 PRODUKTMODELLERING

### Produktutvikling og produksjon 1 - Produktmodellering

### Engineering Design and Manufacturing 1 - Engineering Modelling

Faglærer: Professor Hans Petter Hildre

Uketimer: Høst: 2F+10Ø = 7,5 SP

Tid:

F ma	8-10	VTLAUD	Ø i grupper	ma 10-17	PU-LAB, 234VTL
			Ø i grupper	ti 10-16	PU-LAB, 234VTL

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi en innføring i hva et teknisk produkt er bygget opp av, samt teknikker og språk for å beskrive dette. Gi følelse for 3D form og grunnlag i skissering. Innføring i kreativt arbeid.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Tekniske produkters byggemåte og funksjon. Konstruksjonsanalyse og beskrivelse av systemer (teori om tekniske systemer og egenskaper). Funksjonsflater. Skissering og tegning knyttet til kreativt arbeid og til dokumentasjon (språk og symboler). Teknikker og metoder for skissering og tegning.

**Undervisningsform:** Kurset tar utgangspunkt i et konkret teknisk produkt, for eksempel et håndverktøy. Nye løsninger skisseres, modeller og prototype lages. Omfattende øvingsarbeid.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## TMM4120 PRODUKTUTVIKLING

### Produktutvikling og produksjon 2 - Produktutvikling

### Engineering Design and Manufacturing 2 - Engineering Design

Faglærer: Professor Hans Petter Hildre, Professor Kjell Holthe

Koordinator: Professor Hans Petter Hildre

Uketimer: Vår: 3F+9Ø = 7,5 SP

Tid:

F	ma	10-12	S5	Ø	on	10-12	S3
F	to	10-12	VTLAUD	Ø	to	12-19	PU-LAB, 234VT

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi en innføring i produktutvikling. Lære studentene å bestemme indre og ytre krefter samt forstå kraftspillet i konstruksjoner utsatt for belastning.

**Forutsetning:** Emne TMM4115 Produktutvikling og produksjon 1- Produktmodellering.

**Innhold:** Produktutvikling og teamarbeid. Kreative teknikker. Modellbygging og produktfremtaking. Formgivning og faktorer som påvirker form. Prototypebygging. Dokumentering og bruk av prosjektbok. Kraft, kraftpar og kraftmoment. Kraftsystemer, systemresultant og likevektsbetingelser. Fordelte krefter og snittkrefter.

**Undervisningsform:** Kurset tar utgangspunkt i utvikling av et konkret teknisk produkt, for eksempel en spesiell type sykkel tilpasset trøndersk klima. Prototype lages og kraftspillet analyseres. Både forelesninger, prosjektarbeid og regneøvinger inngår. Karakter i prosjektarbeid og statikk teller hver 50 % av karakteren. Midtsemesterprøve teller 25% i statikkarakteren. 2/3 av øvinger i statikk kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. juni	C	25
	Arbeider			50
	Semesterprøve		C	25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TMM4125 IND IKT INTRO

### Industriell IKT, introduksjon

### Industrial ICT, Introduction

Faglærer: Professor II Terje Rølvåg

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F	on	8-11	234VTL	Ø	on	11-14	234VTL
---	----	------	--------	---	----	-------	--------

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** En forståelse og effektiv utnyttelse av IKT-verktøy innen tradisjonelle teknologiske fagområder vil være helt avgjørende for konkurranseevnen til norsk industri i fremtiden. Emnet vil derfor gi en oversikt og praktisk innføring i IT-verktøy for industriell design, tekniske beregninger og simulering, konstruksjon/produktutvikling (CAE), visualisering og geografiske informasjonssystemer (GIS).

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet skal gi en motivasjon, oversikt og grunnleggende kjennskap til noen av de mest effektive og brukte IKT-verktøy hos norske og internasjonale selskaper. Studentene får også en grunnleggende praktisk opplæring i IKT-verktøy som vil være svært nyttig senere i studiet.

**Undervisningsform:** Det blir gitt innledende forelesninger i teori og formålet med de ulike IKT-verktøy av faglærer og gjesteforelesere fra bedrifter som aktivt benytter IKT i industrielle anvendelser. Studentene får også elementær kursing og praktiske oppgaver som skal løses ved hjelp av CAE/GIS programmer. Prosjektoppgaven teller 60% og øvingene teller 40% ved fastsettelse av slutt karakter i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TMM4130 PRODUKTUTVIKLING/IT**  
**Produktutvikling og IT**  
**Product Development and Information Technology**

Faglærer: Professor Sven Fjeldaas

Uketimer: Høst: 1F+4Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F to	13-14	VTLAUD	Ø	on 8-12	PU-LAB, KALAH
			Ø	fr 8-12	PU-LAB, KALAH

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Komplekse produkter må ofte utvikles på kort tid. Dette krever samarbeid av et større antall personer, gjerne med forskjellig geografisk plassering. Produktutvikling som prosess bør derfor følge en strukturert metode og være godt understøttet med kommunikasjonsmuligheter. IT systemene brukt i industrien og til produktutvikling utvikles med stadig større hurtighet. Systemene blir mere krevende, integrerende og altomfattende. Resultatet av denne utviklingen er et hurtig voksende gap mellom de teknologiske muligheter disse verktøyene gir og det vi normalt er i stand til å utnytte. Emnet gir en innføring i en produktutviklingsprosess hvor moderne IT utnyttes effektivt, fokus er produktmodellering. Målet er at studentene skal få en forståelse for bruk av moderne IT i produktutvikling slik at de kontinuerlig blir i stand til å ta i bruk nye verktøy og tilpasse en produktutviklingsmetodikk til disse verktøyene.

**Forutsetning:** Det kreves ikke spesielle forkunnskaper.

**Innhold:** Emnet omfatter kommunikasjon og digital dokumentasjon av produktutviklingsarbeid (fra skisser til 3D modeller med tilhørende kunnskap). Produktmodellering og spesielt bruk av 3D tidlig i utviklingsprosessen fokuseres. Bruk av CAE systemet I-DEAS inngår. Rasjonell produksjon av mock-up og enkle modeller gjennomføres. Det legges vekt på grunnleggende teori for CAE systemer.

**Undervisningsform:** Et konkret produkt skal utvikles. Arbeid gjennomføres i grupper på fire studenter. Gruppene presenterer virtuelle produktmodeller og andre resultater som "slide-show". Fysiske modeller og "mock-up's" lages. Det legges stor vekt på øvingene. De skal tilfredsstillende gitte krav ved flere milepeler gjennom semesteret, og resultatet leveres inn som en semesteroppgave. Hoveddelen av semesteroppgaven leveres individuelt. Karakter i emnet settes på grunnlag av semesteroppgaven.

**Kursmaterieill:** Kunwoo Lee: Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Addison-Wesley, og enkelte notater som formidles av instituttet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TMM4135 DIMENSJONERING GK**  
**Dimensjonering basert på elementmetoden, grunnkurs**  
**Analysis and Assessment Based on the Finite Element Method, Basic Course**

Faglærer: Professor Ole Ivar Sivertsen, Professor Gunnar Härkegård

Koordinator: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F fr	8-10	VTLAUD, 234VTL	Ø	fr 9-13	234VTL, VTLAUD
------	------	----------------	---	---------	----------------

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Innføring i dimensjonering av mekaniske konstruksjoner. Hovedvekten blir lagt på analyse ved elementmetoden av temperatur-, deformasjons-, spennings- og svingningsproblemer samt vurdering av resultatene med hensyn til komponentenes styrke og levetid.

**Forutsetning:** Emnet bygger på den grunnleggende undervisning i maskinteknikk, fasthetslære, dynamikk og maskindeler som gis for studenter ved Produktutvikling og produksjon.

**Innhold:** Dimensjoneringskriterier. Idealisering av mekaniske komponenter. Grensebetingelser. Elementær analyse av sirkulære plater og sylinderskall. Element- og systemmatriser for bjelker og skiver. Kompatible og ikke-kompatible elementer. Elementkrav, konvergens, feilestimat. Numerisk integrasjon. Isoparametriske elementer. Konsistent lastvektor. Svingninger. Varmeledning. Temperaturspenninger. Prosjektarbeid: Modellering og analyse på datamaskin av mekanisk konstruksjon. Resultatvurdering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. For adgang til eksamen kreves innleveringene på prosjektarbeidet godkjent. Prosjektarbeidet karaktersettes og utgjør 1/3 av sluttkarakteren for emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. desember	D	67
	Arbeider			33

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## **TMM4140 MATERIALTEKNIKK 2**

### **Materialteknikk 2**

### **Materials Technology 2**

Faglærer: Professor Christian Thaulow, Professor Henry Valberg, Universitetslektor Nils Petter Vedvik

Koordinator: Professor Christian Thaulow

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma	12-14	VTLAUD	Ø fr	13-17	234VTL
F on	8-9	VTLAUD			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Materialteknologi og Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Utvikle en kvantitativ forståelse for viktige materialegenskaper som plastisitet, deformasjons- og styrkemekanismer og brudd, og å formidle praktisk kunnskap om aluminium, plastkompositter, rustfritt stål og stål.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne TMM4100 Materialteknikk 1.

**Innhold:** Det grunnleggende fokus er hvordan man ved hjelp av mekanikk kan kvantifisere viktige materialegenskaper som plastisitet, deformasjons- og styrkemekanismer og brudd. Dette er et viktig grunnlag for å kunne utvikle og optimalisere produkter med basis i materialenes egenskaper. Det teoretiske grunnlaget anvendes på fire Case, der studentene lærer å arbeide i team. Fire viktige materialgrupper gjennomgås, aluminium, plastkompositter, stål og rustfritt stål. Siktepunktet er dels å anvende de teoretiske modellene, og dels å formidle praktisk, operativ kunnskap om disse viktige materialgruppene.

**Undervisningsform:** Foruten forelesninger og øvinger, er undervisningen i stor grad basert på at studentene arbeider sammen i grupper. 50 % av sluttkarakteren i emnet settes på grunnlag av gruppearbeidene i tilknytning til Case. I tilknytning til case vil det også bli gjennomført laboratoriearbeid. Undervisningen starter med Case I, og det er derfor obligatorisk oppmøte den første undervisningsuken. Følg med på hjemmesiden til emnet: <http://www.immtek.ntnu.no/no/fag/sio2035/>, denne vil være kontinuerlig oppdatert.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	16. desember	D	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## **TMM4145 KOMPONENTUTFORM/ØKOL**

### **Komponentutforming og økologi**

### **Component Design and Ecology**

Faglærer: Professor Sigurd Støren, Professor Kristiina Oksman

Koordinator: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti	10-11	VTLAUD	Ø ti	10-15	234VT, VTLAUD
------	-------	--------	------	-------	---------------

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Industriell økologi og Materialteknologi.



**Mål:** Studentene skal bli i stand til å gjennomføre produktanalyser ("kjenn ditt produkt"), livsløpsanalyser (LCA og LCC) og brukeranalyse (QFD) for produkter og komponenter, med sikte på at livsløpsvurderinger og økologiske hensyn blir en naturlig del av et produktutviklingsprosjekt.

**Forutsetning:** Grunnkurs i materialteknologi og fasthetslære.

**Innhold:** "Kjenn ditt produkt" ("Dissekering" og analyse av eksisterende produkt. "Referanse-produktet". Forenklet LCA). Prinsipper og metoder for miljøriktig konstruksjon og design. Økodesign strategihjul; idé- og konseptutvikling. Material- og prosessvalg (Cambridge Engineering Selector). LCA- og LCC-metodikk (SimaPro). Utprøving og evaluering av nye løsninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og semesteroppgave. I semesteroppgaven skal et konkret produkt analyseres grundig vha "Kjenn ditt produkt"-konseptet. (Referanseproduktet). Økodesign-strategier for kort- og langiktig videreutvikling av produkt og komponenter etableres, der økonomiske, funksjonelle og økologiske egenskaper tas hensyn til. Semesteroppgaven teller 50% av den endelige karakter i emnet.

**Kursmaterieill:** M. Ashby: Material Selection in Mechanical Design, Butterworth-Heinemann, 1999. H. Brezet and C. van Hemel: ECODESIGN A Promising Approach to Sustainable Production and Consumption, United Nations Environmental Programme (UNEP), 1997. M. M. Andreasen & S. Støren: Kjenn ditt produkt, Kompendium, Danmark Tekniske Universitet, Lyngby, 1994. Programvare LCA (SimaPro og LCA iT) og komponentdesign (Cambridge Engineering Selector CES4).

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	2. juni	D	50
	Arbeider			50

*Vel utsatt eksamen (kontinuasjonsseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

#### **TMM4150 MASKINKONST/MEKATRON** **Maskinkonstruksjon og mekatronikk** **Machine Design and Mechatronics**

Faglærer: Professor Hans Petter Hildre

Uketimer: Høst: 2F+6Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F to 10-12 VTLAUD Ø i grupper to 10-18 PU-LAB

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi ferdigheter og kunnskaper i å gjennomføre praktiske konstruksjonsoppgaver. Både konstruksjonsprosessen, metoder og verktøy inngår. Praktiske metoder vil bli undervist.

**Forutsetning:** Det kreves ikke spesielle forkunnskaper.

**Innhold:** Konstruksjonsmetodikk. Kreativitet i konstruksjonsarbeidet. Konseptutvikling og evaluering. Mekanismsyntese. Vanlige konstruksjonsløsninger som lagerkonfigurasjoner og akselkoplinger. Struktur- og formvariasjoner. Utforming mht. styrke og stivhet. Monterings- og produksjonshensyn. Sensorteknologi og styring. Mekatronikkmetodikk.

**Undervisningsform:** Den eneste måten å lære seg å konstruere på er å selv konstruere. En gjennomgående konstruksjonsoppgave skal løses i semesteret. Oppgaven løses i grupper på å fire studenter. Fokus i dette kurset er derfor øvingsarbeidet. Metoder og verktøy vil bli undervist og prøvd ut i etterfølgende øvinger. Karakter i emnet baseres på prosjektarbeidet. Selve løsningen og prosessen frem til løsning teller hver 50%.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

#### **TMM4155 PRODUKTUTVIKL/MATR** **Produktutvikling og materialteknikk** **Engineering Design and Materials Technology**

Faglærer: Professor Ole Ivar Sivertsen, Professor Gunnar Härkegård, Professor Henry Valberg

Koordinator: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Vår: 12Ø = 7,5 SP

Tid:

Ø fr 12-17 234VT, 245aVT, 263MTI

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

7 timer etter avtale

**Mål:** Skal gi trening i simulering av produkter på system og komponentnivå med hensyn på funksjon, integritet og bearbeiding. Kandidatene vil få tilbud om spesialisering innen 1) produkt- og maskinsimulering, 2) konstruksjoners integritet eller 3) forming av plaster og metaller. Studenter med forskjellig spesialisering settes sammen i prosjektgrupper for å bidra på felles produkt/prosess-utviklingsprosjekt.

**Forutsetning:** Avhengig av spesialiseringsretningene ovenfor kreves forkunnskaper tilsvarende 1) emne TMM4135 Dimensjoneringssteknikk, 2) TMM4100 Materialteknikk 1 og TMM4140 Materialteknikk 2 og 3) TMM4100 Materialteknikk 1 og TPK4105 Bearbeidingsteknikk.

**Innhold:** I de tre parallelle spesialiseringsretningene innen prosjektemnet undervises følgende emner: 1) Kortfattet innføring i teori og anvendelse av maskinsimulering inkludert bruk av sensorer og aktuatorer. Studentene vil også få noe kursing i bruk av programvare for maskinsimulering. 2) Oversikt over sentrale sviktmekanismer hhv. nedbrytningsprosesser for mekaniske konstruksjoner, særlig utmatting, korrosjon og slitasje. Det vil bli gitt en innføring i simulering av utmattingsbelastning på datamaskin. 3) For plaster undervises ekstrudering, sprøytestøping, fibervikling og profiltrekking samt simulering av flytforløp og formeprosesser på datamaskin. For metaller undervises: Generell formingsteknologi, valsing, ekstrudering, smiing, trådtrekking og plateforming.

**Undervisningsform:** Studentene velger spesialisering i en av fagretningene ovenfor og bidrar deretter med sin fagkunnskap i tverrfaglige prosjektgrupper. Undervisningen i spesialiseringseminene gies konsentrert i tre parallelle bolker tidlig i semesteret. Prosjektgruppene settes sammen med utgangspunkt i studentenes spesialisering. Ved ujevn fordeling i valg av spesialisering kan det bli nødvendig å sette sammen prosjektgrupper som her mer enn en student med samme spesialisering. Prosjektoppgavene blir utdelt ved semesterstart og vil være et produkt som studentene skal modellere, analysere og forberede for produksjon. Med utgangspunkt i CAE programvare vil prosjektet ha fellesoppgaver på modellering, FE-analyse, livsløpsanalyser og eventuelt prototypebygging samt spesialiseringsvinklinger ut fra deltageres valg av spesialiseringer.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Arbeider	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel 100
------------------------	-----------------------------	-----------	--------------	---------------------

## TMM4160 BRUDDMEKANIKK

### Bruddmekanikk Fracture Mechanics

Faglærer: Professor Bjørn Skallerud

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	14-17	245aVT	Ø	ma	17-19	245aVT
---	----	-------	--------	---	----	-------	--------

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	------------

**Mål:** Kunne anvende bruddmekanikken som et praktisk beregningsverktøy ved dimensjonering av konstruksjoner og produkter.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet søker å finne en balanse mellom grunnleggende teori og praktisk anvendelse. Innledningsvis gies en grunnleggende forståelse av lineær elastisk- og elastisk plastisk bruddmekanikk. Spesiell oppmerksomhet er rettet mot numerisk bruddmekanikk der man ved hjelp av FE analyser kan beregne de bruddmekaniske parametrene. Videre behandles sprøtt og og seigt brudd, bruddvurderingsdiagrammer, bruddmekanisk prøving av sveiste forbindelser og dynamisk bruddmekanikk. Parallelt med forelesninger går et kurs i numerisk bruddmekanikk med 3 timer i uka. Kurset gir en opplæring i bruk av FE programmet ABAQUS, der man lærer å lage modeller av bruddmekaniske prøver og å gjennomføre realistiske analyser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, ukentlige regneøvinger og kurs i ABAQUS. Hjemmesiden til emnet: <http://www.immtek.ntnu.no/no/fag/62173/index.asp>. vil oppdateres kontinuerlig.

**Kursmaterieill:** T. L. Anderson: Fracture Mechanics. Fundamentals and Application, CRC Press, 1995.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriflig eksamen	Tidspunkt 20. desember	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	-------------------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMM4165 SAMMENFØYNINGSTEKN**  
**Sammenføringsteknologi**  
**Joining Technology**

Faglærer: Professor Einar Halmøy  
 Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma 8-10 R4 Ø ma 10-11 R4  
 F ti 10-12 KJEL3

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en grunnleggende innføring i sveising, lodding og liming som viktige produksjonsmetoder og hvordan de virker inn på material og produkttegenskaper. Hovedvekt legges på sveising.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende TMM4100/05 Materialteknikk.

**Innhold:** Sveising: Fysikalsk grunnlag for buesveising. Buesveisemetoder. Pressveisemetoder. Laser- og elektronstrålesveising. Automatisering. Termisk skjæring. Varmefordeling i arbeidsstykket. Spenninger og deformasjoner. Konstruksjon med sveising. Sveisemetallurgi. Sveisefeil og brudd. Kostnader ved sveiseproduksjon. Ikkedestruktiv prøving. Lodding: metoder og egenskaper. Liming: metoder og egenskaper.

**Undervisningsform:** Forelesninger og video. Frivillige øvinger med regne- og utredningsoppgaver. Obligatoriske laboratorieøvinger etter avtalt tidsplan.

**Kursmaterieill:** Nye kompendier. Håndbøker.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	10. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMM4170 KORROSJON**  
**Korrosjon**  
**Corrosion**

Faglærer: Professor II Unni Steinsmo, Professor Kemal Nisancioglu  
 Koordinator: Professor II Unni Steinsmo  
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma 15-17 B-041 Ø ti 17-18 B-041  
 F to 8-10 B-041

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Videregående innføring i korrosjonslære med sikte på å vise hvordan praktiske korrosjonsproblem kan løses ved utstrakt bruk av teoretiske verktøy og forståelse kombinert med empirisk kunnskapsgrunnlag.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne TMM4100 Materialteknikk 1, samt et 8 timers innføringskurs i Korrosjon i begynnelsen av semesteret.

**Innhold:** Korrosjonsteori med elektrokjemiske hovedtrekk, termodynamisk grunnlag. Pourbaixdiagram og polarisasjonskurver. Bruk av teorien for å forklare kjente korrosjonsformer ved forskjellige kombinasjoner av metall og miljø. Innvirkning av metallurgiske, fysikalske og mekaniske faktorer. De viktigste konstruksjonsmaterialenes korrosjonsegenskaper. Prøvemethoder. Korrosjonsvern ved påvirkning av metallenes egenskaper, konstruktiv utforming, forandring av korrosjonsmediet, forandring av elektrodepotensialet og ved overflatebelegg.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- eller utredningsoppgaver som må være godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** E. Bardal: Korrosjon og korrosjonsvern, Tapir, 1985/1994. K. Nisancioglu: Corrosion Basics and Engineering, kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. desember	A	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMM4175 POLYMERE/KOMPOSITTER****Polymere og kompositter****Polymers and Composites**

Faglærer: Universitetslektor Nils Petter Vedvik

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 15-17 KJEL3

Ø ma 17-18 KJEL3

Ø ti 15-17 KJEL4

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Å gi kunnskaper ved konstruksjon og materialvalg som gjør studentene i stand til å kunne løse konstruksjons- og materialvalgsoppgaver på en profesjonell måte.

**Forutsetning:** TMM4100 Materialteknikk 1, TKT4100 Fasthetslære og TMT4105 Kjemi.

**Innhold:** Sammenheng mellom struktur og egenskaper for amorfe delkrystallinske og kryssbundne polymerer. Viskoelastiske og gummielastiske materialmodeller. Statisk, dynamisk og bruddmekanisk oppførsel for ulike typer polymerer. Nedbrytningsmekanismer. Mekaniske modeller og elastisk og skademekanisk analysemetoder for fiberkompositter på mikro og makronivå, samt strukturanalyse av enkle geometrier. Tilvirkningsmetoder for polymerer og fiberkompositter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger knyttet opp til beskrivelse og analyse av konkrete komponenter og konstruksjoner.

**Kursmaterieill:** N.G. McCrum et al: Principles of Polymer Engineering, utg. 2, Oxford Science Publications, 1997. Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	29. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMM4180 STØPERITEKNIKK****Støperiteknikk****Casting Technology**

Faglærer: Professor II Morten Langøy

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-10 KJL242

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene en grunnleggende innføring i konstruksjon av støpte komponenter, i støperiteknisk forståelse av forskjellige støpemetoder, fremstilling og bruk av de viktigste støpelegeringer, støperidrift, kvalitets- og kostnads-styring.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne TMM4100 Materialteknikk 1.

**Innhold:** Design av støpte komponenter, støpemetoder, form og kokille. Jern, stål, lettmetaller. Strømning, størkning, varmeledning, kontraksjon, termisk spenning, støperidrift, kvalitet og kostnad.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. (Alle 3 laboratorieøvingene er obligatoriske). Semesteroppgave der hver student arbeider med design, materialvalg, støpemetode, kvalitet og kostnad for en spesifikk komponent. Besøk støperi. Semesteroppgaven teller 40 % av den endelige karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier. J. Campbell: Castings, Butterworth/Heinemann, 1993.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. desember	D	60
	Semesterprøve		D	40

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMM4185 MEK SVINGNINGER**  
**Mekaniske svingninger**  
**Mechanical Vibrations**

Faglærer: Professor Kristian Tønder  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F on 9-12 245aVT Ø ma 17-19 263MTI

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet danner grunnlag for å finne løsninger for konstruksjoner som utsettes for mekaniske svingninger. Det gir en innføring i analyse av svingningsbevegelse i konstruksjoner og kreftene forbundet med bevegelsene. Systemene kan være enkle eller sammensatte, f.eks. kjøretøyer eller deres komponenter.

**Forutsetning:** Grunnkurs i dynamikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Grunnleggende svingningsteori. Klassifisering av svingninger. Lagrange's likninger. Modal analyse. Respons i et system med impulseksitering. Matrise- og differansemetoder. Vilkaarlige svingninger, statistiske metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. For adgang til eksamen kreves 3/4 av øvingene godkjent.

**Kursmaterieill:** Johan F. Bratt: Mekaniske svingninger, kompendium. Utlevert materieill.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	12. desember	A	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMM4190 TRIBOLOGI**  
**Tribologi**  
**Tribology**

Faglærer: Professor Kristian Tønder  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene kunnskap om de underliggende fenomenene innen emnet, om anvendelser, om problemstillingene og om metoder og verktøy for å løse disse.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i ingeniørfag.

**Innhold:** Tribologi er læren om overflater i relativ bevegelse og tilhørende teknologi og involverer mekanikk, konstruksjon, fysikk, kjemi, materiallære og matematikk. Hovedemnene er friksjon, slitasje og smøring. I praksis betyr dette at tribologi er involvert i de aller fleste maskiner og innretninger som har bevegelige deler, men kurset går langt utover dette, som antydnet av følgende stikkord: Innen maskindeler: Lager, tannhjul, bremses, tetninger, kammer, stempelringer, sylindere/stempel, bildekk/vei, smøresystemer osv. Innen data-hardware: Tape/føring, tape/lese-skrivehode, harddisk/lese-skrivehode. Innen sport: Ski/snø, skøyter/is etc. Forming: Slitasje, smøring, belegging av belastede flater, overflateruhet osv. Bearbeiding: Ploger, harver, steinbrytere, fjellboringsutstyr osv. Bioområdet: Biologiske ledd, tenner, økologiske effekter av smøremidler etc. Alle de nevnte områdene blir berørt men med varierende tyngde. Matematisk behandling vil bli gitt av teorier for smøring, friksjon og slitasje.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, øvinger med laboratoriearbeid; selvstudier.

**Kursmaterieill:** S. Jacobsen og S. Hogmark: Tribologi, Liber Utbildning, samt kompendier fra instituttet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	B	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMM4195 DIM UTMATTING**  
**Dimensjonering mot utmatting**  
**Fatigue Design**

Faglærer: Professor Gunnar Härkegård, Professor Per J. Haagenen  
 Koordinator: Professor Gunnar Härkegård  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F ti 11-14 245aVT Ø to 16-18 245aVT

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

**Mål:** Gi en innføring i teori og metoder for dimensjonering mot utmatting av mekaniske konstruksjoner.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende TMM4100 Materialteknikk 1 og TMM4140 Materialteknikk 2.

**Innhold:** Eksempel på utmattingsbrudd i fly, turbomaskiner og stålkonstruksjoner. Høy- og lavsyklus utmatting. Korrosjonsutmatting. Høytemperaturutmatting. Kontakt- og frettingutmatting. Mikromekanismer. Initiert og vekst av utmattingssprekk. Sprekkvekstdata. Paris' lov. Terskelverdi. S-N-kurve. Utmattingsgrense. Spredning. Korte sprekker. Kitagawadiagram. Innvirkninger av bearbeiding og overflatetilstand. Innvirkning av kjerv. Størrelseseffekter. Probabilistisk dimensjonering. Flerakset spenningstilstand. Syklisk spenningstøyningskurve. Syklisk J-integral. Elastisk-plastisk analyse av kjerv. Neubers regel. Lastspektra. Kumulativ utmatting. Lineær delskadeteori etter Palmgren-Miner. Sekvens-effekter. Spesielle komponenter. Sveiseforbindelser, skrueforbindelser, tannhjul. Dimensjoneringsprinsipper (initiering eller vekst av utmattingsprekk). Standarder.

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

**Kursmaterieill:** N.E. Dowling: Mechanical Behavior of Materials: Engineering Methods for Deformation, Fracture, and Fatigue, 2nd ed., Prentice-Hall, 1999. Kompletterende notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TMM4200 INDUSTRIELL ØKOLOGI

### Industriell økologi, innføring

### Industrial Ecology, Introduction

Faglærer: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-10 VTLAUD Ø to 17-19 VTLAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene en grundig innføring i og forståelse for konseptet industriell økologi, prinsipper og praksis. Det skal videre gi en oversikt over (i) de miljøproblemer som oppstår gjennom produksjon og bruk av materialer og energi i prosesser og produkter, (ii) de aktører som påvirker miljøtilstanden og relevante endringsprosesser, og (iii) de virkemidler, metoder og verktøy de ulike aktørene har til rådighet for å bringe miljøbelastningen ned på et økologisk bærekraftig nivå, herunder miljøpolitiske virkemidler og tilstrekkelig ferdigheter til å kunne forstå forutsetninger for bruken av og resultater fra metoder som materialstrømsanalyser (MFA), livsløpsvurderinger (LCA) og økodesign-strategier.

**Forutsetning:** Kurset er et innføringskurs for de studenter som har blitt opptatt på Studieprogrammet Industriell Økologi. Kurset er også åpent for andre studenter fra IVT-, NT- og SVT-fakultetene med særlig interesse for emnet. Disse bes ta personlig kontakt med faglærer. Totalt antall deltagere på kurset er begrenset oppad til 50 studenter. For å kunne få ta eksamen må studentene delta aktivt i gruppearbeid og gjennomføre øvingene gjennom semesteret.

**Innhold:** Menneskelige aktiviteter og miljøet. Historisk perspektiv. Naturressurser og miljøbelastninger. Hvordan har ulike aktører (industri, myndigheter, individer) påvirket miljøtilstanden på lokalt, nasjonalt og globalt nivå? Konseptet "Industriell økologi". Naturens økosystemer som metafor; holistisk systemtilnærming, lukking av materialstrømmer, "null-utslipp" og fornybare energikilder. Fra "end of pipe" og "cleaner production" til økoeffektive "produktlivsløp" og "aktør-nettverk". Identifisere barrierer og muligheter for å skape innovasjoner som minimerer miljøbelastninger og optimaliserer konkurransekraft på kort og lang sikt. Økoindikatorer. Verktøy og virkemidler. Material- og substansstrømanalyse (MFA og SFA), livsløpsvurderinger og livsløpskostnader (LCA og LCA), økodesign-metodikk, visjonsutvikling, idegenerering og konsekvensanalyser. Miljøpolitiske virkemidler og strategier på bedrifts- og myndighetsnivå. Implementering og praksis. Praktiske eksempler på vellykket samspill mellom myndigheter, industri og individ.

**Undervisningsform:** Forelesninger med tilknyttede øvinger (8 obligatoriske øvinger hvorav 6 må godkjennes). Forelesningene vil gjennomføres som et pilotprosjekt i forbindelse med en lærebok som er under utarbeidelse. Det skal arbeides med en semesteroppgave tilknyttet industri-økologisk implementering og praksis. (Karakteren på semesteroppgaven teller 50% av sluttarakter i emnet). Skriftlig eksamen (vekt 50%) og semesteroppgave med rapport og presentasjon (vekt 50%).

**Kursmaterieill:** Compendium (utkast til lærebok), artikkelsamling og Power-Point presentasjoner.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. desember	D	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMM4205 OVERFLATE BELEGGTEKN**  
**Overflate- og beleggteknologi**  
**Suerface and Coating Technology**

Faglærer: Professor NN

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Gi en oversikt over og øke forståelsen av de forhold og tiltak som er avgjørende for å oppnå holdbare overflater og belegg under forhold som medfører korrosjon, slitasje, utmatting eller enkelte andre påkjenninger.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne TMM4100 Materialteknikk 1.

**Innhold:** Oversikt over sentrale nedbrytningsprosesser som korrosjon, slitasje og utmatting og hovedfaktorer som styrer disse prosessene. Hovedtyper av belegg og sentrale eksempler og egenskaper for hver type. Krav til belegg under ulike forhold. Forbehandling, overflateegenskaper, heftmekanismer. Prøve- og inspeksjonsmetoder. Konstruksjonsmessige hensyn. Økonomiske aspekt.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid og demonstrasjoner. Regne- og utredningsoppgaver som må være godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Kompendier, forelesningsnotater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	1. juni	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMM4210 STØPERIDRIFT**  
**Støperidrift og støpesimulering**  
**Foundry Management and Cost Simulation**

Faglærer: Professor II Morten Langøy

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Gi kunnskap og innsikt i moderne støperidrift.

**Forutsetning:** Tilsvarende TMM4180 Støperiteknikk.

**Innhold:** Det vil bli undervist om god metodikk i realisering av produkter via støping (som røpid prototyping, støpesimulering og DAK/DAP) og moderne støperidrift med vekt på kontinuerlig forbedring.

**Undervisningsform:** Forelesning, kollokvier, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TMM4215 TREKOMPOSITTER**  
**Trekompisitter, bearbeiding, egenskaper og produkter**  
**Wood Composites; Processing, Properties and Products**

Faglærer: Professor Kristiina Oksman

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 8-10 245aVT Ø to 13-16 245aVT

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Etter gjennomgått kurs skal studentene ha kunnskaper om tilvirkningsmetoder for kompositter baserte på tre og andre naturlige materialer i tre i samvirke med andre materialer samt kompositters mekaniske egenskaper, langtidsegenskaper og værbestandighet. Videre skal studentene ha kunnskap om ulike testmetoder og anvendelsen av trekompositter i industrielle applikasjoner.

**Forutsetning:** Grunnkurs i materialteknologi.

**Innhold:** Tre og trebaserte materialers egenskaper og trestrukturens oppbygging på mikroskopisk og makroskopisk nivå, fukt i tre og mekaniske egenskaper. Gjennomgang av ulike typer av trekompositter med vekt på tretermoplastkompositter og deres bearbeiding.

**Undervisningsform:** Forlesninger, øvinger, gruppearbeid og obligatorisk fagekursjon. Kort litteraturstudie, praktiske øvinger, ekstrudering og sprøytstøping av trekompositter, mekanisk testing og testing av fuktstabilitet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMM4700 PRODUKTUTVIKL FORDYPN**  
**Produktutvikling, fordypningsemne**  
**Product Development, Specialization**

Faglærer: Professor Hans Petter Hildre og andre faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive dokumentering av de oppnådde resultater. Problemstillingene knyttes til metoder og teori i utviklingsprosessen.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fordypningsemnet dekker ulike aspekter ved produktutvikling. Emnet utgjør 22,5 studiepoeng og består normalt av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to tema hver på 3,75 studiepoeng. Prosjektarbeidet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt og etterfølgende hovedoppgave velges innen følgende områder: Produktutviklingsmetodikk: Metodikk for effektiv og riktig produktutvikling og konstruksjon belyses i praktisk produktutviklingsarbeid. IKT verktøy i produktutvikling: Utvikling og anvendelse. Økologisk riktig produktutvikling. Tema velges i samråd med faglærer.

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning. Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i teoridelen (temaene) og prosjektdelen, eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Dersom prosjektarbeidet utgjør 11,25 studiepoeng, teller prosjektarbeidet 50%. Dersom prosjektarbeidet utgjør 15 studiepoeng, teller det 66,7% i den endelige karakteren. Kontinuasjon i temaene avholdes snarest mulig etter hovedeksamen og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjektet faller.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TMM4705 BEARBEIDING FORDYPN**  
**Bearbeiding av metaller, fordypningsemne**  
**Manufacture of Metals, Specialization**

Faglærer: Professor Henry Valberg og andre faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive rapportering av oppnådde resultater.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne TMM4100 Materialteknikk 1 og TPK4105 Bearbeidingsteknikk.

**Innhold:** Fordypningsemnet består normalt av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to temaer hver på 3,75 studiepoeng. Prosjektet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet, eller tilknyttede SINTEF-enheter, ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt- og etterfølgende hovedoppgave velges innen områdene sveising, støping eller plastisk forming. Tema velges i samråd med faglærer.

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning. Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i teoridelen (temaene) og prosjektdelen, eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Dersom prosjektarbeidet utgjør 11,25 studiepoeng, teller prosjektarbeidet 50%. Dersom prosjektarbeidet utgjør 15 studiepoeng, teller det 66,7% i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.



<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TMM4710 KONSTR INTEG FORDYPN**  
**Konstruksjoners integritet, fordypningsemne**  
**Structural Integrity, Specialization**

Faglærer: Professor Kristian Tønder og andre faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater. Problemstillingene knyttes gjerne til konkrete produkt- og konstruksjonsløsninger.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fordypningsemnet består normalt av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to tema hver på 3,75 studiepoeng. Prosjektarbeidet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter, ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt- og etterfølgende hovedoppgave velges innen følgende områder: Utmatting og brudd. Overflater (belegg, korrosjon og tribologi). Tema velges i samråd med faglærer.

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning. Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i teoridelen (temaene) og prosjektdelen, eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Kontinuasjon i temaene avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjekt foreligger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TMM4715 IND ØKOLOGI FORDYPN**  
**Industriell økologi, fordypningsemne**  
**Industrial Ecology, Specialization**

Faglærer: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene fordypning i sentrale emner av industriell økologi som krever kombinasjon av multifakultære emner (eks. økofilosofi, økologi, miljø-økonomi, miljøledelse eller miljøpolitikk kombinert med teknologiske problemstillinger tilknyttet prosessutvikling, produktutvikling, bedriftsutvikling eller industriutvikling.

**Forutsetning:** Har studieretning Industriell økologi. Parvis studie: En student fra teknologifakultetene arbeider sammen med en student fra SVT- eller HF-fakultetet.

**Innhold:** Fordypningsemnet består normalt av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to temaer på 3,75 studiepoeng hver. Innholdet velges for det enkelt "studentpar", fokuserer på samspillet mellom de valgte fagområder. Basert på litteratursudier og egne arbeider og vurderinger, utarbeider studentene en artikkel som kombinerer de to fagområder. Siktemålet er å påvise sentrale forskningsspørsmål i grenseområdene mellom to tradisjonelle fagområder. Et sentralt område er samspill utviklingsland/industrielland med hensyn på bærekraftig utvikling.

**Undervisningsform:** Veiledet selvstudie med én faglærer fra SVT- eller HF-fakultetet. Fremleggelse, forsvar og artikkel legges til grunn for karakter i tema (felles for studentparet). Slutt karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i teoridelen (temaene) og prosjektdelen, eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Prosjektarbeidet utgjør 66,7% i den endelige karakteren. Det innleveres en vitenskapelig artikkel innen det emnet studentene fordypes i. Muntlig eksamen der "studentparet" presenterer og forsvare artikkelen. Kontinuasjon i tema avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjektet foreligger.

**Kursmaterieill:** Velges for det enkelte "studentpar"

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TMM4720 MATR/DESIGN FORDYPN**  
**Materialvalg og design, fordypningsemne**  
**Materials Selection and Design, Specialization**

Faglærer:	Professor Henry Valberg og andre faglærere ved instituttet		
Koordinator:	Professor Ole Ivar Sivertsen		
Uketimer:	Høst: 36S = 22,5 SP		
Tid:	Etter avtale		
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O

**Mål:** Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater. Problemstillingene knyttes til konkrete produkt- og konstruksjonsløsninger.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fordypningsemnet består normalt av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to tema hver på 3,75 studiepoeng, slik at samlet belastning blir 22,5 studiepoeng. Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter, ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Fordypningsemnet sikter mot anvendelse av kunnskaper om materialenes bruksegenskaper ved utvikling av nye produkter eller forbedring av eksisterende produkter. Samarbeid på tvers av spesialiserte fagdisipliner med siktepunkt å frambringe en optimal løsning eller produkt står sentralt. Tema velges i samråd med faglærer.

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning. Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i teoridelen (temaene) og prosjektdelen, eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Dersom prosjektarbeidet utgjør 11,25 studiepoeng, teller prosjektarbeidet 50%. Dersom prosjektarbeidet utgjør 15 studiepoeng teller det 66,7% i den endelige karakteren. Kontinuasjon i temaene avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når prosjekt foreligger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TMM4725 PLAST/KOMPOS FORDYPN**  
**Plast og kompositter, fordypningsemne**  
**Engineering Polymers and Composites, Specialization**

Faglærer:	Professor Claes-Gøran Gustafson og andre faglærere ved instituttet		
Koordinator:	Professor Ole Ivar Sivertsen		
Uketimer:	Høst: 36S = 22,5 SP		
Tid:	Etter avtale		
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene øvelse i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk karakter, inklusive rapportering av oppnådde resultater.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene TMM4100 Materialteknikk 1, TPK4105 Bearbeidingsteknikk og TMM4175 Konstruksjon og materialvalg av polymerer og kompositter.

**Innhold:** Fordypningsemnet består normalt av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to tema på hver 3,75 studiepoeng. Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet ofte i samarbeid med SINTEF, industri og næringsliv.

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning. Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i teoridelen (temaene) og prosjektdelen, evt. på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Dersom prosjektarbeidet utgjør 11,25 studiepoeng teller prosjektarbeidet 50%. Dersom prosjektarbeidet utgjør 15 studiepoeng, teller det 66,7% i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TMM4800 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Eksperter i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Førsteamanuensis Detlef Blankenburg

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Utstyr/hjelpemidler til menneskelige aktiviteter.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TMM4805 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Eksperter i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Professor Christian Thaulow

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Åpent demokrati - Undersøkelse av nye muligheter ved hjelp av Group Systems og Dialoger.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## Institutt for marin teknikk

**TMR4100 MARIN TEKNIKK INTRO**  
**Marin teknikk - Introduksjon**  
**Marine Technology, Introduction**

Faglærer: Professor Anders Endal

Uketimer: Høst: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-12 T2 Ø ti 12-19 T2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnene Marin teknikk-intro og Marin teknikk 1,2 og 3 skal til sammen gjøre studentene i stand til å beskrive og forstå de marine fagområder og utføre ingeniørarbeid knyttet til prosjektering, bygging og drift av skip, plattformer og andre marine systemer. De skal i tillegg gi studentene et riktig sett med metoder og verktøy for å kunne utføre slikt arbeid, samt trening i samarbeid og kommunikasjon.

Marin teknikk-intro skal gi studentene en grunnleggende innsikt i og praktisk forståelse for ulike aspekter ved marin virksomhet og marine systemer, samt gi en innføring i kommunikasjon med ingeniørens språk; muntlig, skriftlig, ved tegning og ved bruk av DAK.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet består av fire tema som delvis gies parallelt, integrert med hverandre, og som til sammen utgjør en helhet. Det første tema omfatter en innføring i norsk maritim virksomhet med beskrivelse av havmiljø og ressursene der, de marine næringene, forvaltning, lovverk og regelverk. Videre beskrives anvendelsen av marin teknologi i skip, fartøyer og i offshore konstruksjoner og anlegg. I det andre tema gies en introduksjon til statikk; krefter, moment, likevekt og fagverk. Det tredje tema er relatert til sentrale fenomen i marin teknikk som blir belyst gjennom et omfattende øvingsopplegg bestående av laborativirksomhet, bedriftsbesøk og en studietur ombord i et skip. Det

fjerde tema setter fokus på studieteknikk, kommunikasjon, rapportskrivning, presentasjonsteknikk og teknisk tegning, inklusive bruk av DAK

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger, tegneøvinger, innlevering og presentasjoner som skal løses i grupper. Innleveringer og presentasjoner er en del av pensum.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	16. desember	D	50
	Arbeider			50

**TMR4105 MARIN TEKNIKK 1**  
**Marin teknikk 1**  
**Marine Technology 1**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-12 T2 Ø ti 13-19 T2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnene Marin teknikk-intro og Marin teknikk 1,2 og 3 skal til sammen gjøre studentene i stand til å beskrive og forstå de marine fagområder og utføre ingeniørarbeid knyttet til prosjektering, bygging og drift av skip, plattformer og andre marine systemer. De skal i tillegg gi studentene et riktig sett med metoder og verktøy for å kunne utføre slikt arbeid, samt trening i samarbeid og kommunikasjon.

Marin teknikk 1 skal gjøre studenten i stand til å gjennomføre en enkel prosjektering av et skip som en transportenhet, gjennomføre beregninger av skrogets oppdrift, oppdriftsfordeling, lastekapasitet, statisk stabilitet, skipet som konstruksjon, samt motstand og effektbruk til fremdrift.

**Forutsetning:** TMR4100 Marin teknikk - intro.

**Innhold:** Emnet består av følgende hovedtema: 1. Hydrostatikk, oppdrift og stabilitet. 2. Statikk; påkjenning på skipet, styrke, skroget som en bjelke. 3. Motstand og framdrift. 4. Maskineri og maskinerisystemer. Temaene vil bli integrert gjennom et prosjekt hvor skipet blir betraktet som ett system. Prosjektering av skipet vil være en gjennomgående aktivitet, som også vil integrere kommunikasjon, gruppeprosesser og prosjektstyring.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger og regneøvinger samt arbeid med en prosjektoppgave som går parallelt med undervisningen og som løses i grupper. Karakteren i emnet blir satt på grunnlag av innlevert prosjektoppgave, presentasjon i auditoriet, midtsemesterprøve og muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. mai	C	50
	Arbeider			25
	Semesterprøve		C	25

**TMR4110 MAR PROSJ/MASK GK 1**  
**Marin prosjektering- og maskinerikunnskap, grunnkurs 1**  
**Marine Design and Marine Engineering, Basic Course 1**

Faglærer: Professor Kai Levander, professor Maurice F. White

Koordinator: Professor Kai Levander

Uketimer: Høst: 3F+7Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F fr 10-12 T2 Ø fr 12-15 T2

5 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Å lære studentene å prosjektere et skip for en spesifisert oppgave komplett med maskineri til fremdrift, drift og operasjon.

**Forutsetning:** Fullført Marin teknikk 1, 2 og 3.

**Innhold:** Prosjektering som en sekvens av deloppgaver, bestemmelse av vekt, volum og kostnad på basis av kapasitetskrav og diagrammer, etablering av en seksjonsarealkurve og utarbeidelse av en linjeskisse, hjelpesystemer på skip utenom hovedmaskineri, maskinerisystemer på plattformer og i undervannssystemer, elektriske anlegg ombord, hydrauliske systemer på skip og plattformer, krafthydraulikk, valg av hoved- og

hjelpemaskineri på basis av driftsprofil, valg og plassering av dekkmaskineri og laste/losseutrustning, beregne fart gjennom vannet og bestemme effekt ved måling av moment og turtall i lab., DAK-tegning av maskinromsarrangement og generalarrangement.

**Undervisningsform:** Læring gjennom øvingsarbeid i grupper på ca 4 supplert med forelesninger og øvingsveiledning, innlevering av derapport ved milepel i øvingsarbeidet med hurtig retting og retur fra faglærer.

**Kursmaterieill:** Kai Levander: System Based Ship Design, Stian Erichsen: Elements and Techniques of Marine Design, Maurice White: Kompendium i emne SIN0510, UK-00-72, Rev. Aug. 2002, samt supplerende notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. desember	D	40
	Arbeider			40
	Semesterprøve		D	20

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### **TMR4115 PROSJEKTMETODER** **Prosjekteringsmetoder** **Design Methods**

Faglærer: Professor Torbjørn Digernes

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F to	14-15	T1	Ø to	15-17	T1
F fr	12-14	T1			

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Lære studentene å bruke operasjonsanalyse og metoder for å prosjektere skip og andre marine systemer. Det legges vekt på å formidle en prosjekteringsprosess drevet av funksjonskrav, og modellering som hjelpemiddel i prosjekteringsprosessen.

**Forutsetning:** Emnet forutsetter TMR4110 Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK 1, eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Prosjekteringsprosessen som omforming fra brukerkrav til systemløsning. Identifisering av kjerneproblemet i prosjektering. Prosjektering som en avbildning fra funksjonsrom til løsningsrom, modellering i prosjekteringsprosessen. Prosjekteringsmodeller og nyskapning i prosjektering belyst med eksempler. Modelleringsmetoder: Operasjonsanalysens begrepsapparat, sammenlignet med prosjekteringsproblemets begrepsapparat. Innføring i beslutningsteori. Stokastiske fordelinger, grunnleggende modellering av prosesser med tilfeldige hendelser, parameterestimering i stokastiske fordelinger. Bruk av køteori for å tilpasse service til behov, f.eks. anvendt på skip og havn. Lineær programmering som modelleringsverktøy, forståelse og tolking av primal- og dualvariable. Transportalgoritmen, tilordningsalgoritmen, heltallsprogrammering.

**Undervisningsform:** Emnet undervises med forelesninger og øvinger. Øvingsopplegget gir trening i utvikling og bruk av prosjekteringsmodeller.

Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for sivilingeniør- og MSc-studentene i de studieår MSc-studentene skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** Hillier & Lieberman: Introduction to Operation Research.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	20. desember	C	50
	Arbeider			30
	Semesterprøve		C	20

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### **TMR4120 UNDERVANNSTEKN GRLAG** **Undervannsteknikk, grunnlag** **Underwater Engineering, Basic Course**

Faglærer: Førsteamanuensis Ludvig Karlsen

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F ti	10-12	T1	Ø to	10-12	T1
F to	9-10	T1			

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene en grunnleggende forståelse av prosesser i havet, og oppbygging og virkemåte til ulike undervannssystemer. Emnet danner basis for videregående kurs i undervannsteknikk.

**Forutsetning:** Emnene TMR4105 Marin teknikk 1, TMR4165 Marin teknikk 2 og TMR4245 Marin teknikk 3 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet starter med en innføring i havvannets sammensetning og egenskaper, gir nødvendig basis kunnskap for å forstå lydforplantning, lysforhold og primærproduksjonen i havet, og forklarer hvordan dette anvendes i instrumenter for posisjonering, signaloverføring, kartlegging, måling og prøvetaking. Emnet behandler videre oppbygging og virkemåte av systemer for transport og operasjon i havrommet, og gir metodegrunnlaget for beregning av påvirkningen fra havstrømmer og skipsbevegelse på hengende laster og kabelstyrte farkoster. Prosjektering, operasjon og evaluering av egenskaper til bemannede, fjernstyrte og autonome systemer blir gjennomgått.

**Undervisningsform:** Forelesninger, praktisk erfaring ved bruk av ROV, og arbeid med en prosjektoppgave som går parallelt med undervisningen, og som skal løses som gruppearbeid. Karakter i emnet blir satt på grunnlag av innlevert prosjektoppgave og presentasjon i auditoriet. Alle medlemmene i gruppen får i utgangspunkt samme karakter.

**Kursmaterieill:** Diverse lærebøker, forelesningsnotater og tilgjengelig informasjon på nettet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

### **TMR4125 BYGG AV MAR KONSTR** **Bygging av marine konstruksjoner** **Building of Ships and Platforms**

Faglærer: Professor II Chris M. Braathen

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F fr 11-14 T2 Ø ma 17-19 T2

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Å gi den generelle kunnskap som de fleste i marin bransje bør ha om bygging og utforming av skip og plattformer.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet starter med forklaring av hvilke oppgaver de ulike aktører i byggevirksomhet har. Det gjelder bl.a. byggeverksteder, ingeniørkontorer, konsulenter, klasseselskaper, rederier og leverandører. Emnet er en innføring i bygging av skip og plattformer helt fra byggeprosjekter fødes til de marine konstruksjonene er ferdig bygd. Både administrativ styring av byggevirksomhet og teknisk utførelse av prosjektene inngår i emnet, men det er fokus på teknologi. Gjennomgangen av bygging skal gi en forståelse for byggeprosessen og konstruksjonenes utforming sett både fra byggenes side og alle de andre aktørenes side. Det legges vekt på generelle prinsipper og metoder ut fra at disse skal kunne anvendes på nye utfordringer i byggevirksomhet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, ekskursjoner og øvinger.

Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for sivilingeniør- og MSc-studentene i de studieår MSc-studentene skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** Ola Westby: Fabrikasjon av skip, plattformer og sveiste konstruksjoner, Tapir, 1991, samt oppdatering av samme bok. Utlevert materiale.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	1. juni	D	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### **TMR4130 RISIKOANALYSE SIKKER** **Risikoanalyse og sikkerhetsledelse i maritim transport** **Risk Analysis and Safety Management of Maritime Transport**

Faglærer: Professor Svein Kristiansen

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 T2

8 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gjennomgå grunnleggende problemstillinger knyttet til sikkerhetsarbeide til sjøs. Gi det teoretiske og praktiske grunnlag for risikoanalyse av maritime systemer. Presentere de sentrale tankene om hvordan sikkerheten kan ivaretas ved organisering og ledelse.

**Forutsetning:** TMR4110 Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK 1 eller tilsvarende.

**Innhold:** Risikobegrepet. Hva er en ulykke? Risikobilde. Ulykkesstatistikk. Forebyggende og skadeforebyggende virksomhet. Virkemidler. Sikkerhetsstyring - overvåking av risikonivået. Risikomål og data. Statistisk analyse av sikkerhetsorienterte beslutningsalternativ. Trafikkmodeller. Sannsynlighet for grunnstøting og kollisjon.

Risikoanalysemetoder: Fareanalyse, FTA, HTA, FMECA, HazOp. Formal Safety Assessment (FSA). Kostnad-nytte analyse av sikkerhetstiltak. Analyse og modellering av skipsulykker. Menneskelig pålitelighet. Sviktmekanismer og modeller. Katastrofeadferd, evakuering og redning. Opplæring, trening og simulatorbruk. Regelverk og kontroll av maritim sikkerhet. Nasjonal og internasjonale regimer. Sikkerhets- og kvalitetsledelse. Ledelsesmodeller. ISO. Safety Case. Revisjon. Perspektiv på det videre arbeide med sikkerheten til sjøs.

**Undervisningsform:** 4 større, gruppebaserte øvinger innenfor pensumets sentrale områder.

Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for sivilingeniør- og MSc-studentene i de studieår MSc-studentene skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Arbeider	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel 100
------------------------	-----------------------------	-----------	--------------	---------------------

### TMR4135 PROSJ FISKEFARTØY Prosjektering av fiske- og arbeidsfartøy Fishing Vessel and Workboat Design

Faglærer: Professor Anders Endal

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gjøre studentene i stand til å prosjektere fiskefartøyer, arbeidsfartøyer og mindre farkoster med utgangspunkt i de rammebetingelser og funksjonskrav som settes for slike fartøy.

**Forutsetning:** Generelt kunnskapsnivå som hos studenter ved fakultetet.

**Innhold:** Følgende emner gjennomgås: Fiskerienes naturgrunnlag, miljøforhold og rammebetingelser som grunnlag for prosjektering. Hovedprinsippene for konseptutvikling og prosjektering av slike fartøyer. Bruk av modellering, simulering og driftsanalyser som verktøy i prosjekteringen. LCA (Livsløpsanalyse av miljøpåvirkning) som verktøy og grunnlag for miljømerking og flåtemodellering som grunnlag for kvotefordeling. Metoder for fangst, behandling og lagring av fisk, hydroakustiske prinsipper for deteksjon av fisk, og prinsipper for navigasjon. Prinsipper for ergonomisk utforming av innredning, styrehus og arbeidsoperasjoner med hensyn på sikkerhet og arbeidsmiljø. Metoder for beregning av krefter fra slep, redskaper og løfteutstyr diskuteres med hensyn til sikkerhet og stabilitet. Motstandsberging for små og spesielle fartøyer, prosjektering av fremdriftsanlegg med sterkt varierende belastning, driftsprofiler, energiøkonomisering.

**Undervisningsform:** Undervisningen består av to hoveddeler: Forelesninger og gruppebasert prosjekteringsoppgave. Undervisningen er prosjektorientert, og kollokviebasert. Studentgrupper foreleser/innleder til diskusjon. Gjesteforelesere inviteres i samråd med studentene, hvilke arbeidsfartøyer som behandles bestemmes i samråd med studentene.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Muntlig eksamen Arbeider	Tidspunkt 5. juni	Hjelpemiddel D	Prosentandel 50 50
------------------------	--	----------------------	-------------------	--------------------------

### TMR4140 PROSJ HAVBRUKSANLEGG Prosjektering av havbruksanlegg Design of Marine Production Plants

Faglærer: Førsteamanuensis Ludvig Karlsen

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Studentene skal få innsikt i grunnlaget for og lære seg å prosjektere oppdrettsanlegg og fangstsystemer for fisk.

**Forutsetning:** Emne TMR4110 Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK 1 eller tilsvarende.

**Innhold:** Mer innledende temaer er aktuelle arter, bestands- og vekstforhold, havmiljø og oceanografiske forhold, offentlige lover, reguleringer og restriksjoner for både fiskeoppdrett og fiske. Hoveddelen av kurset omhandler prosjekteringsgrunnlaget for åpne sjøanlegg (merdanlegg) med volum- og fordelingsberegninger, hydrodynamisk påvirkning på hengende nøter, volum- og tetthetskrav, forankring og havarisikkerhet, samt rutiner for og gjennomføring av anleggsprosjekteringen. Videre behandles ulike systemer for fangst av fisk i havet, samt integrerte systemer for oppdrett og fangst samt levendefisktransport.

**Undervisningsform:** Undervisningen gis i form av forelesninger, øvinger, gruppearbeid og ekskursjoner. Det legges opp til besøk ved ulike anlegg(styper).

**Kursmaterieill:** L. Karlsen: Redskapsteknologi i fiske, Universitetsforlaget. L. Karlsen: Redskapslære og fangstteknikk, Landbruksforlaget, 1997. L. Karlsen: Havbruksanlegg, sjøanlegg. Diverse kurskompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	1. juni	D	50
	Arbeider			25
	Semesterprøve		D	25

## TMR4145 PRODUKTMOD/DESIGN

### Produktmodellering og design

### Product Modelling and Design

Faglærer: Professor Ola Westby

Uketimer: Vår: 2F+6Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F fr 8-10 T2

6 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Studentene skal lære seg elementær bruk av DAK-systemer, samt å utnytte DAK-systemer til design, produktmodellering og visualisering

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Innledning om tegnefunksjoner og bruk av DAK i næringslivet. Kommersielle DAK-systemer. Presentasjonsteknikker. Standarder for modellering. 3D geometriske modeller. Både konseptuell design og detaljert design med DAK-systemer. Informasjonsflyt i prosjekt. Parametrisk konstruksjon. Animering som hjelp til konstruksjon og presentasjon. Disiplinspesifikke applikasjoner. Kobling mellom DAK-modeller og analyser. Virtuell virkelighet. Visualisering.

**Undervisningsform:** Gruppearbeider på DAK-systemer supplert med veiledning, forelesninger og presentasjoner av gruppearbeidene. Disse teller 50% ved karakterfastsettelsen.

**Kursmaterieill:** Div. lærebøker, manualer og "tutorials" på internett.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## TMR4150 FARTØYPROSJEKTERING

### Fartøyprosjektering

### Design of Marine Vehicle

Faglærer: Professor Anders Endal

Uketimer: Vår: 12Ø = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Gi øvelse i å prosjektere et fartøy komplett med delsystemer.

**Forutsetning:** Alle obligatoriske emner i 3. og 4. årskurs for fordypningsretningen.

**Innhold:** Delta i og koordinere detaljprosjektering av et fartøy spesifisert av faglig veileder. Prosjekteringen omfatter utarbeidelse av tegninger og spesifikasjoner av fartøyet som et hele samt av fartøysystemer slik som skrog, overbygg og dekkshus, lasterom, laste/losse-utstyr, hoved- og hjelpemaskineri, propell og manøverorganer, dekk- og fortøyningsutrustning samt innredning for skipets drift og for underbringelse av offiserer og mannskap. Studenter med gode studieresultater kan gjennom emnet få anledning til å delta i en internasjonal prosjekteringskonkurranse som arrangeres av to profesjonelle institusjoner i USA. Arbeid som innleveres for konkurransedeltagelse vil bli kommentert av bedømmelseskomiteer oppnevnt av de to institusjonene.

**Undervisningsform:** Studiearbeidet utføres i samarbeid med to til tre studenter med passende fagkretser. Veiledning gjennom kollokvier og kommentarer til tegnings- og tekstutkast.



**Kursmaterieill:** Spesifikasjon av det fartøy som skal prosjekteres, prosjekteringsprogram på data.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TMR4155 KREATIV PROSJE**  
**Kreativ prosjektering, Archimedes' prøvelse**  
**Creative Design**

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Sortland

Uketimer: Høst: 1F+5Ø+6S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	------------

**Mål:** Lære studentene å utnytte kunnskaper og ferdigheter i situasjoner som stiller krav til kreativ innsats, gi dem trening i lagarbeid og kommunikasjon, samt å ta større ansvar for egen læring. Gi studentene en grunnleggende forståelse for prosjekteringsprosessen fra idégenerering til utvikling av en prototype, gjennom å prosjektere og bygge et fartøy som prøves i tank.

**Forutsetning:** Ingen. Emnet er frivillig og kan tas av et begrenset antall andre års studenter ved Fakultet for arkitektur og billedkunst, Linje for marin teknikk og Linje for teknisk design.

**Innhold:** Studentene skal i grupper, sammensatt av studenter fra begge fakultet, utvikle en radiostyrt farkost (båt). Farkosten skal utføre en bestemt oppgave, og den skal bygges etter bestemte kriterier. Utviklingen starter med idégenerering, og fortsetter med utforming, bygging og utprøving av farkosten. I utviklingsprosessen skal det tas hensyn til tekniske, funksjonelle og estetiske sider ved farkosten, samtidig som den praktiske byggeoppgaven skal løses. Emnet starter med en introduksjon til forskjellige menneskelige sider knyttet til kreativitet og gruppespill. Deretter kommer en utviklingsprosess i de tverrfaglige gruppene som skal lede fram til farkosten. Som undervisningstema tas opp problemdefinering, formforståelse, skissetegning i produktutvikling og presentasjon. Videre gis det veiledning i en rekke problemstillinger knyttet til prosjektering og marin teknikk. Emnet avsluttes med presentasjon av båtene i auditoriet, en utstilling og en konkurranse i Havbassenget.

**Undervisningsform:** Utviklingsprosessen i gruppene er det sentrale, derfor blir forelesninger kun brukt som en innledning til de forskjellige fasene i utviklingen av farkostene. Underveis i emnet er det enkelte milepeler hvor det gis tilbakemelding i plenum. Ut over dette gis undervisningen som individuell veiledning til gruppene. Evaluering av arbeidene blir gitt av en jury. I evalueringen blir det lagt vekt på farkostens form, hvordan materialer og teknikker er utnyttet, og hvordan den løser oppgaven. I tillegg teller presentasjonen, utstillingen og resultatet i konkurransen.

**Kursmaterieill:** Ingen.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TMR4160 DATAMET MAR TEKN ANV**  
**Datametoder for marintekniske anvendelser**  
**Computer Methods for Marine Technology Applications**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F ma 10-12 T2 Ø ti 13-16 T2

5 timer etter avtale

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	------------

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i programmering med spesiell vekt på emner som vil være til hjelp i den avsluttende delen av studiet og som ferdig ingeniør.

**Forutsetning:** Nødvendige forkunnskaper er emne TDT4105 Informasjonsteknologi GK eller tilsvarende.

**Innhold:** Undervisning vil bli gitt i programmeringsspråkene FORTRAN og C. Sentrale emner vil være planlegging og gjennomføring av programutvikling, kobling Matlab/Fortran, PC nettverk og bruk av UNIX arbeidsstasjoner. Det vil også bli gitt en introduksjon til operativsystemer og en kort innføring til objektorientert programmering. Studenten vil få anledning til å velge prosjekt som er tilpasset studieretning. Gjennom prosjektet vil studenten få programmeringserfaring gjennom å implementere sentrale numeriske og faglige metoder. Faglig relevans vektlegges. Prosjektet vil være et eksempel på programmeringsoppgave som studenten vil kunne nytte i prosjekt, hovedoppgave og som ferdig ingeniør.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Stephen J. Chapman: Introduction to Fortran 90/95, McGraw-Hill International editions 1998. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie: Programmeringsspråket C.

**Vurderingsform:** Vurderingsdeler Tidspunkt Hjelpemiddel Prosentandel  
Arbeider 100

## TMR4165 MARIN TEKNIKK 2

### Marin teknikk 2

### Marine Technology 2

Faglærer: Professor Jørgen Amdahl

Uketimer: Høst: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F on 8-12 T2

Ø on 12-19 T2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnene Marin teknikk 1, 2 og 3 skal tilsammen gi en grunnleggende innføring i det maritime fagområdet og i begreper og teori for prosjektering, bygging og drift av skip, plattformer og andre marine systemer. Marin teknikk 2 tar for seg skipskroget som konstruksjon, og gir beskrivelse av skipsmotstand.

**Forutsetning:** Emne TMR4105 Marin teknikk 1.

**Innhold:** Miljø-last-lastvirkning-kapasitet. Eksempler på konstruksjonssvikt. Beskrivelse av konstruksjonstyper. Beskrivelse av skrogkonstruksjoner og tegningsunderlag for bygging av skroget. Grunnleggende konstruksjonsmekanikk. Tverrsnittsanalyse og spenningsfordeling i skrogbjelken. Analyse av bjelker, bjelkerister og rammer. Belastninger på skrogbjelken i stille vann, moment- og skjærkraft-diagram. Konstruksjonselementenes samvirke. Kombinasjon av spenninger. Regelverk. Analyse av uforskyvelige rammer med matrisemetoden.

Forskyvningsmetoden for bjelkeanalyse, likevekt i knutepunkt mellom bjelker. Matriseformulering av forskyvelig ramme med anvendelse på tverrskips rammer og fagverksplattformer. Motstandskomponenter og mulighet for optimalisering av motstand. Slepeforsøk og eksempel på skipsmotstand beregnet på grunnlag av modellforsøk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger og øvinger med utstrakt bruk av egen datamaskin. Alle laboratorieøvinger og enkelte andre øvinger er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** Kompendier og materiale som leveres ut i forbindelse med forelesninger og øvinger.

**Vurderingsform:** Vurderingsdeler Tidspunkt Hjelpemiddel Prosentandel  
Skriftlig eksamen 6. desember C 50  
Arbeider 20  
Semesterprøve C 30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TMR4170 MAR HYDRO/KONST GK 2

### Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk, grunnkurs 2

### Marine Hydrodynamics and Structures, Basic Course 2

Faglærer: Professor Bernt J. Leira

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F on 13-16 T2

6 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å beregne spenninger og deformasjoner til skip og marine konstruksjoner på grunn av stille vanns- og bølgelast, samt vurdere den konstruktive virkemåten til slike marine konstruksjoner.

**Forutsetning:** Emnene TMR4105 Marin teknikk 1, TMR4165 Marin teknikk 2, TMR4245 Marin teknikk 3 og TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 1.

**Innhold:** Emnet behandler konstruktiv virkemåte, lastvirkningsanalyse og dimensjonering av skip og plattformer og inneholder følgende temaer: Bølgelaster på og bevegelser av skip. Analyse av skive- og platekonstruksjoner. Rekkeløsninger for plater. Energimetoder for løsning av plateknekning. Spenningsanalyse av skip og plattformer. Tverrsnittsanalyse. Knekkings- og utmattingskriterier for dimensjonering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Vurderingsform:** Vurderingsdeler Tidspunkt Hjelpemiddel Prosentandel  
Skriftlig eksamen 18. mai C 50  
Arbeider 20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

### TMR4175 MAR HYDRO/KONST GK 2

#### Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk, grunnkurs 2 Marine Hydrodynamics and Structures, Basic Course 2

Faglærer: Professor Bernt J. Leira

Uketimer: Høst: 12S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

For studenter som blir opptatt til 4. årskurs fra ingeniørhøgskole og som ikke har gjennomført og bestått eksamen i dette emnet tidligere.

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å beregne spenninger og deformasjoner til skip og marine konstruksjoner på grunn av stillevanns- og bølgelast, samt vurdere den konstruktive virkemåten til slike marine konstruksjoner.

**Forutsetning:** Grunnlag i marin konstruksjonsteknikk og marin hydrodynamikk fra ingeniørhøgskole, TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK1 eller tilsvarende.

**Innhold:** Emnet behandler konstruktiv virkemåte, lastvirkningsanalyse og dimensjonering av skip og plattformer og inneholder følgende temaer: Bølgelaster på og bevegelser av skip. Analyse av skive- og platekonstruksjoner. Rekkeløsninger for plater. Energimetoder for løsning av plateknekning. Spenningsanalyse av skip og plattformer. Tverrsnittsanalyse. Knekkings- og utmattingskriterier for dimensjonering.

**Undervisningsform:** Ikke organisert undervisning.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	18. desember	C	50
	Arbeider			20
	Semesterprøve		C	30

### TMR4180 MARIN DYNAMIKK

#### Marin dynamikk Marine Dynamics

Faglærer: Professor Dag Myrhaug, Professor Carl Martin Larsen

Koordinator: Professor Dag Myrhaug

Uketimer: Vår: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F on 8-10 T2 Ø to 15-17 T2  
F to 14-15 T2

5 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene en innføring i hvilke typiske forhold som påvirker dynamisk respons av marine konstruksjoner og hvilke teoretiske metoder man kan benytte for å beregne stokastisk dynamisk respons.

**Forutsetning:** Emne TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 1.

**Innhold:** En-frihetsgradsystemer og modellering av kontinuerlige systemer ved bruk av generaliserte koordinater. Egenfrekvens-beregning for bjelker ved bruk av differentiaalligninga og energimetoden. Beregning av tvungen respons i tids- og frekvensplan, modal superposisjon. Respons i skipsskrog og bevegelse av typiske havkonstruksjoner så som flytere, pendeltårn og strekkstangplattformer. Irregulære bølger og bølgespektra, korttids- og langtidsstatistikk for bølger. Bruk av overføringsfunksjoner og statistikk for respons. Spesielle dynamiske effekter fra virvelavløsning. Ankerline.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. Laboratorieforsøk.

**Kursmaterieill:** Kompendier, dataprogram.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	C	50
	Semesterprøve		C	50

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TMR4185 MARIN DYNAMIKK****Marin dynamikk  
Marine Dynamics**

Faglærer: Professor Dag Myrhaug, Professor Carl M. Larsen

Koordinator: Professor Dag Myrhaug

Uketimer: Vår: 12S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter som blir opptatt til 4. årskurs fra ingeniørhøgskole og som ikke har gjennomført og bestått eksamen i dette emnet tidligere.

**Mål:** Emnet skal gi studentene en innføring i hvilke typiske forhold som påvirker dynamisk respons av marine konstruksjoner og hvilke teoretiske metoder man kan benytte for å beregne stokastisk dynamisk respons.

**Forutsetning:** Grunnlag i marin konstruksjonsteknikk og marin hydrodynamikk fra ingeniørhøgskole, TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK1 eller tilsvarende.

**Innhold:** En-frihetsgradsystemer og modellering av kontinuerlige systemer ved bruk av generaliserte koordinater. Egenfrekvens-beregning for bjelker ved bruk av differentiallyigninga og energimetoden. Beregning av tvungen respons i tids- og frekvensplan, modal superposisjon. Respons i skipsskrog og bevegelse av typiske havkonstruksjoner så som flytere, pendeltårn og strekkstangplattformer. Irregulære bølger og bølgespektra, korttids- og langtidsstatistikk for bølger. Bruk av overføringsfunksjoner og statistikk for respons. Spesielle dynamiske effekter fra virvelavløsning. Ankerline.

**Undervisningsform:** Ikke organisert undervisning.

**Kursmaterieell:** Kompendier, dataprogram.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	C	50
	Semesterprøve		C	50

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TMR4190 ELEMENTMETODEN****Elementmetoden anvendt i konstruksjonsanalyse  
Finite Element Methods in Structural Analysis**

Faglærer: Professor Torgeir Moan

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	11-13	T1	Ø	to	12-14	T1
F	to	10-12	T1				

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Lære studentene å bruke det teoretiske grunnlag for elementmetoden til modellering, analyse og resultatvaluering ved beregning av marine konstruksjoner.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene TMR4105 Marin teknikk 1, TMR4165 Marin teknikk 2, TMR4245 Marin teknikk 3, TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 1 og TMR4170 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 2.

**Innhold:** Energiprinsipper for utledning av stivhetsmatrise og lastvektor. Utledning av stivhetsrelasjoner for bjelke-, skive og plateelementer. Oppbygging av systemstivhetsmatrise. Superelement- og substrukturteknikk. Bruk av datamaskinprogram for styrkeanalyse. Eksempler på modellering av typiske marine konstruksjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, to obligatoriske øvinger med bruk av datamaskinprogram.

Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene i de studieår MSc-studenter tar emnet.

**Kursmaterieell:** K. Bell: Matrisestatikk, Tapir, 1994. T. Moan: An Introduction to the Finite Element Method, Inst. for marine konstruksjoner, September 2000 (rev. versjon august 2002).

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	16. desember	C	70
	Arbeider			30

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TMR4195 HAVKONSTRUKSJONER**  
**Havkonstruksjoner**  
**Design of Offshore Structures**

Faglærer: Professor Torgeir Moan  
 Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP  
 Tid:

F ti 10-12 T7 Ø to 11-12 T7  
 F to 9-11 T7

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gjøre kandidaten i stand til å utføre enkle oppgaver når det gjelder konstruktiv utforming og dimensjonering av havkonstruksjoner.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende TMR4105 Marin teknikk 1, TMR4165 Marin teknikk 2, TMR4245 Marin teknikk 3, TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 1 og TMR4170 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 2.

**Innhold:** Funksjonskrav. Krav til stabilitet, flyteevne og styrke, samt rømning og evakuering. Oversikt over funksjons-, natur- og ulykkeslaster. Materialer for marine konstruksjoner. Styrkedimensjonering. Kontroll av overlevelse i henhold til ulykkesgrensetilstanden. Alternative utforminger av skrog, stigerørs- og posisjoneringssystem for petroleumproduksjon til havs. Servicefartøyer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, to obligatoriske øvinger med bruk av datamaskinprogram. Øvingene teller 40% ved karakterfastsettelsen. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene i de studieår MSc-studenter skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	26. mai	C	60
	Arbeider			40

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMR4200 UTMATTING/BRUDD**  
**Utmatting og brudd i marine konstruksjoner**  
**Fatigue and Fracture of Marine Structures**

Faglærer: Professor Stig Berge  
 Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP  
 Tid:

F ti 13-14 T1 Ø on 8-10 T1  
 F to 8-10 T1

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Studentene skal lære teori og metoder for dimensjonering av skip, plattformer og andre konstruksjoner mot utmatting og brudd, metoder for drift og vedlikehold av bærende konstruksjoner.

**Forutsetning:** Grunnleggende materialteknikk og fasthetslære.

**Innhold:** Lineær-elastisk og elastisk-plastisk bruddmekanikk, materialkarakterisering, metoder for vurdering av defekter og feil i konstruksjoner, feilanalysediagram. Syklisk belastning og utmatting av metaller, bruddmekanisk analyse av utmatting, kumulativ skade, spenningskorrosjon og korrosjonsutmatting, dimensjoneringsmetoder. Materialer for marine konstruksjoner; stål, aluminium, titan, kompositt, polymer. Styrkeegenskaper med vekt på bruddmekaniske egenskaper. Emnet er rettet mot marine konstruksjoner, men metodene som foreleses er like anvendelige for dimensjonering av andre typer dynamisk belastede konstruksjoner som bruer, kraner, trykkjeler, rørledninger, fly, roterende maskineri osv.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og labdemonstrasjoner. 70 % av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene i de studieår MSc-studenter tar emnet. Det avholdes en midtsemesterprøve i emnet. Midtsemesterprøven (Ø) teller 50 % i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Instituttkompendier, øvinger.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	8. desember	C	50
	Semesterprøve		C	50

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

### TMR4205 KNEKKING/SAMMENBRUDD

#### Knekkning og sammenbrudd av marine konstruksjoner i stål og aluminium Buckling and Collapse of Marine Structures in Steel and Aluminium

Faglærer: Professor Jørgen Amdahl

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F fr 11-14 T7

Ø ma 17-19 T7

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Gi en grundig innføring i de fysiske prinsipper bak knekking og plastisk sammenbrudd og lære studentene å bruke metoder for analyse og praktisk dimensjonering av marine konstruksjoner i stål og aluminium mot disse sviktformene.

**Forutsetning:** Emnene TMR4165 Marin teknikk 2 og TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Dimensjonering i bruddgrensetilstanden, regelverk, retningslinjer (DnV, Norsok, Eurocode). Sveisespenninger i stål og aluminiumskonstruksjoner. Virkningen av formfeil, sveisespenninger og "bløte" soner på knekkapasitet. Flyteleddteori og mekanisme-beregninger av bjelker og rammer. Inkrementell plastisk analyse. Samvirke bøyemoment og aksialkraft. Stivhetsmatrise for bjelke med aksialkraft. Dataprogram for enkel ikke-lineær analyse av fagverk/rammer. Knekkning av staver, bjelke-søyler og rammer. Knekkning av avstivede plater i stål og aluminium under en- og flerakset spenningstilstand samt tverrlast. Platebærere og kassebærere i overkritisk område. Knekkning av avstivede skallkonstruksjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siv.ing.- og MSc-studentene i de studieår MSc-studenter tar emnet.

**Kursmaterieill:** Instituttkompender, øvinger.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	1. juni	C	40
	Arbeider			30
	Semesterprøve		C	30

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

### TMR4210 MAR HYDRO/KONST GK 1

#### Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk, grunnkurs 1 Marine Hydrodynamics and Structures, Basic Course 1

Faglærer: Professor Bjørnar Pettersen, Professor Carl M. Larsen

Koordinator: Professor Bjørnar Pettersen

Uketimer: Høst: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 T2

Ø ma 10-11 T2

F fr 8-10 T2

5 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene grunnleggende kunnskaper i marin fluidmekanikk slik at de kan anvende lineær bølgeteori og beregne bølgekrefter på enkle faste og flytende konstruksjoner, og beregne bevegelser av flytende konstruksjoner. Emnet skal også gi studentene forståelse av den konstruktive utformingen av fagverksplattformer og flyttbare plattformer, ferdigheter i å beregne krefter og spenninger i denne konstruksjonstypen samt analysere knekking av komponenter.

**Forutsetning:** Emnene TEP4110 Fluidmekanikk, TMR4105 Marin teknikk 1, TMR4165 Marin teknikk 2, TMR4245 Marin teknikk 3 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Grunnleggende potensialstrømning og lineære bølger. Bølgekrefter på faste og flytende konstruksjoner. Bevegelse av flytende konstruksjoner. Knekkning av søyler og bjelkesøyler. Konstruktiv utforming og virkemåte av fagverksplattformer og flytende plattformer. Dimensjoneringskriterier og regelverk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. Laboratedemonstrasjon. Enkelte øvinger er obligatoriske. Karaktergivende øving, midtsemesterprøve eller prosjekt teller 25% ved karakterfastsettelse.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	9. desember	C	50
	Arbeider			25
	Semesterprøve		C	25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## **TMR4215 SJØBELASTNINGER**

### **Sjøbelastninger**

#### **Sea Loads**

Faglærer: Professor Odd Faltinsen  
Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP  
Tid:

F	ma	8-10	T1	Ø	on	12-14	T1
F	on	11-12	T1				

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Tilføre studentene fysisk forståelse og ferdighet i bruk av enkle former i en tidlig fase av prosjektering og/eller å kontrollere praktiske regnemaskinkjøringer og modellforsøk.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende hydrodynamisk del av TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 1, TMR4170 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 2 og TMR4180 Marin dynamikk.

**Innhold:** Det studeres hvordan bølgeinduserte bevegelser og akselerasjoner av halvt nedsenkbare plattformer og skip kan minimaliseres. Videre behandles "brostensvingninger" av luftputekatamaraner og globale bølgelaster på hurtiggående katamaraner. Slamming på skip og andre marine konstruksjoner studeres. Planende fartøy behandles statisk og dynamisk. For flytende offshore konstruksjoner og strekkstagplattformer studeres viktige problemstillinger for dimensjonering av forankringssystem og dynamisk posisjoneringssystem. Det vil si avdriftskrefter i bølger, vindkrefter, strømkrefter og saktevarierende bevegelser i bølger og strøm.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Demonstrasjon av eksperiment i forelesningene. Bruk av MATLAB i øvinger. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studenter i de studieår MSc-studenter tar emnet.

**Kursmaterieill:** O. Faltinsen: Sea Loads on Ships and Offshore Structures, Cambridge University Press, 1990. O. Faltinsen: Sea Loads on High - Speed Marine Vehicles, Dept. of Marine Hydrodynamics, NTNU, 2000.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. desember	D	75
	Arbeider			25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## **TMR4220 SKIPSHYDRODYNAMIKK**

### **Skipshydrodynamikk**

#### **Naval Hydrodynamics**

Faglærer: Professor Knut Minsaas  
Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP  
Tid:

F	ma	8-10	T1	Ø	ti	16-18	T1
F	to	8-9	T1				

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

**Mål:** Lære studentene å foreta beregninger av motstand samt styre og fremdriftsegenskaper for hydrofoillbåter og andre hurtigbåter, SWATH, flytende konstruksjoner og konvensjonelle skip, samt velge riktig fremdrift og manøvreringssystem.

**Forutsetning:** Emnene TMR4105 Marin teknikk 1 og TMR4245 Marin teknikk 3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Bruk av to og tredimensjonal løfteteori på propulsorer, ror, foiler etc. Bruk av teori og eksperimentelle metoder ved motstandsberging som nevnt ovenfor og ved beregning av hydrodynamiske egenskaper for vannjet, tunnelthrustere, dreibare thrustere og ulike dreibare propulsorer. Propellen som vibrasjons- og støykilde. Virkning på motstand og fremdrift av begroning, vind og sjøgang. Horisontalstabilitet og manøvreringsegenskaper for konvensjonelle skip.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Det kan bli aktuelt å benytte noen av de timeplanfestede øvingstimer til forelesninger/rådgivning/laboratordemonstrasjon. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studenter i de studieår MSc-studenter tar emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	5. juni	D	50
	Semesterprøve		D	50

## TMR4225 MARINE OPERASJONER

### Marine operasjoner

### Marine Operations

Faglærer: Professor II Finn Gunnar Nielsen

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F fr 8-11 T1 Ø to 12-15 T1

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal bidra til at studentene blir i stand til å modellere marine operasjoner og undervannsfartøyer slik at de kan beregne krefter, bevegelser og regularitet for marine operasjoner som utføres under påvirkning av bølger og strøm.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende grunnkursene for studieretning Marine konstruksjoner, samt TMR4235 Sjøbelastningsstatistikk

**Innhold:** Problemstillinger omkring marine- og undervannsoperasjoner i tilknytning til installasjon og drift av anlegg for produksjon av olje og gass til havs blir beskrevet. Herunder forhold knyttet til sleping av konstruksjoner, løfting, sjøsetting, rørlegging, undervannsoperasjoner, oljeoppsamling og regularitet. Videre vil problemstillinger knyttet til utforming og operasjon av undervannsfarkoster bli diskutert. Hovedvekt legges på dynamiske og hydrodynamiske forhold. Metoder for beregning av last og respons i bølger og strøm beskrives.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Obligatoriske øvinger kreves godkjent. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene i de studieår MSc-studenter skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** F. G. Nielsen: Lecture Notes. Marine Operations 2002 versjon. T.E. Berg: Lecture notes on under water vehicles. O. M. Faltinsen: Sea Loads on Ships and Offshore Structures, Cambridge University Press.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TMR4230 OSEANOGRAFI

### Oseanografi

### Oceanography

Faglærer: Professor Dag Myrhaug

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F ma 10-11 T1 Ø ma 11-14 T1  
Ø ti 18-19 T1

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

**Mål:** Lære studentene fysisk forståelse for fenomener som bidrar til interaksjon mellom atmosfære og hav, og som bidrar til strømning og bevegelse i havet.

**Forutsetning:** Emne TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 1.

**Innhold:** Havvannets egenskaper. Konserveringsligninger. Bevegelsesligningen. Coriolos effekt. Geostrofisk strøm. Treghetsstrøm. Planetarisk grenselagsstrømning. Vind-indusert strøm. Bunnstrøm. Sirkulasjonsstrømmer. Tidevann. Global og lokal beskrivelse av vind. Middelvind. Vindkast. Bølgevarsling. Overflatebølger. Endring av bølgeforld pga. endring i vann-dyp. Ikke-lineære bølger. Brytende bølger. Samvirke bølger og strøm.



**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studenter i de studieår MSc-studenter tar emnet.

**Kursmaterieell:** Mellor, G.B.: Introduction to Physical Oceanography, Springer-Verlag New York, 1996.  
Myrhaug, D.: Wind. Waves. Kompendium

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	2. juni	C	50
	Semesterprøve		C	50

**TMR4235 SJØBELAST STATISTIKK**  
**Sjøbelastningsstatistikk**  
**Stochastic Theory of Sealoads**

Faglærer: Professor Dag Myrhaug, Professor Bernt J. Leira

Koordinator: Professor Dag Myrhaug

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	8-10	T7	Ø	to	17-19	T1
F	fr	8-9	T7				

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Lære studentene å redegjøre for grunnlaget for prinsipper og metoder som benyttes for beskrivelse av stokastiske belastninger og respons av marine konstruksjoner, og gjøre studentene i stand til å anvende slike prinsipper og metoder.

**Forutsetning:** TMA4240/TMA4245 Statistikk, TMR4210 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 1 og TMR4180 Marin dynamikk.

**Innhold:** Transformasjon av stokastiske variable. Monte Carlo simulering. Sannsynlighetsfordelinger for respons. Parameterestimering. Ekstremverdistatistikk. Stokastiske prosesser. Auto- og krysskorrelasjonsfunksjon. Spektra og kryss-spektra. Derivasjon av stokastiske prosesser. Fordeling av maksima. Ekstremverdier. Eksitasjon- respons for stokastiske prosesser. Ekvivalent linearisering. Statistisk behandling av respons.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for sivilingeniør- og MSc-studentene i de studieår MSc-studentene skal ha emnet.

**Kursmaterieell:** D. E. Newland: An introduction to random vibrations, spectral and wavelet analysis, 3rd ed., 1993.  
B. Leira: Probabilistic Modelling and Estimation, Kompendium. D. Myrhaug: Statistics of Narrow Band Processes and Equivalent Linearization, Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	10. desember	D	50
	Semesterprøve		D	50

**TMR4240 MAR REGULERINGSSYST**  
**Marine reguleringssystemer**  
**Marine Control Systems**

Faglærer: Professor Asgeir Sørensen

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F	fr	11-14	T1	Ø	ma	17-19	T1
---	----	-------	----	---	----	-------	----

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet vil gi en innføring i design og utvikling av reguleringssystemer for dynamisk posisjonering av skip og flytere, marine operasjoner, marin automatisering og elektrisk kraftgenerering og distribusjon i diesel-elektriske systemer for skip og andre flytende marine konstruksjoner.

**Forutsetning:** Reguleringsteknikk (TTK4105), Reguleringsteknikk med el. kretser (TTK4140) eller tilsvarende forkunnskaper. Det anbefales å studere dette emnet sammen med (TTK4190) Navigasjon og fartøystyring.

**Innhold:** Emnet fokuserer på design av reguleringssystemer for ulike typer marine operasjoner, fartøybevegelser, maskinerisystemer og propulsjonssystemer for skip og andre flytende marine konstruksjoner. Dette omfatter

dynamisk posisjonering, thruster assistert posisjonering, bevegelsesdempning, marine hjelpesystemer, laste- og lossesystemer, maskinerisystemer, propeller, thruster, ror, elektrisk kraftgenerering og distribusjon i diesel-elektriske systemer. Anvendelsesområder vil være innenfor maritim skipsfart, offshore og fiskeri. Det legges stor vekt på prosessforståelse, herunder matematisk modellering av armine systemer. Det vil bli lagt vekt på å gi en innføring i reguleringsmetoder med anvendelse av klassisk lineær monovariabel/multivariabel regulerings- og estimeringsteori (PID, LQG, Kalmanfiltrering osv.). Nye resultater fra ulineær estimering og regulering derav passivitet, linearisering ved tilbakekobling samt ulineær rekursiv Lyapunov analyse vil bli behandlet. Det vil bli gitt innføring i prinsipper og krav til realisering av reguleringsystemene. Herunder instrumentering, sanntidssystemer og kommunikasjonsmetoder. Aspekter knyttet til ytelse, sikkerhet, myndighets- og klassekrav vil bli diskutert.

**Undervisningsform:** Forelesninger og prosjekt som teller 30% ved karakterfastsettelsen.

Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for sivilingeniør- og MSc-studentene i de studieår MSc-studentene skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium. Marine Cybernetics: Modelling and Control, 3. utgave, Inst. for marin teknikk.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriflig eksamen	1. juni	D	40
	Arbeider			30
	Semesterprøve		D	30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriflig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TMR4245 MARIN TEKNIKK 3

#### Marin teknikk 3

#### Marine Technology 3

Faglærer: Professor Magnus Rasmussen, Professor Harald Valland, Professor Knut Minsaas

Koordinator: Professor Magnus Rasmussen

Uketimer: Vår: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F on 8-12 T1

Ø on 12-18 T1

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnene Marin teknikk 1, 2 og 3 skal tilsammen gjøre studentene i stand til å beskrive de marine fagområder, utføre ingeniørarbeid knyttet til prosjektering, bygging og drift av skip, plattformer og andre marine systemer, og velge riktige metoder og verktøy for slikt arbeid. Marin teknikk 3 vil gi en innføring i virkemåte og systemer for maskineri og propulsorer, og samspillet i hele fremdriftssystemet, herunder også pålitelighets- og tilgjengelighetsanalyser.

**Forutsetning:** Emnene TMR4105 Marin teknikk 1 og TMR4165 Marin teknikk 2.

**Innhold:** Foilteori, beskrivelse og vurdering av ulike typer propulsorer, samvirke propell skrog og propell maskineri, teori for beregning av propeller og thrustere. Virkning av kavitasjon. Beskrivelse og systemanalyse av maskineri for framdrift. Operasjonsfaser og driftsprofiler som grunnlag for prosjektering av maskineri og analyse av teknisk ytelse. Aktuelle brenseltyper og primær energiomvandling ved forbrenning. Karakteristiske egenskaper for dieselmotorer og gassturbiner, hovedoppbygging og påkjenninger. Hovedfaktorer som påvirker maskinens effekt, energiutnyttelse, energibalanse og eksosutslipp. Egenskaper for aktuelle systemer for effektoverføring mellom motor og propulsor. Grunnleggende systemteori for pålitelighet og sikkerhet, og innføring i begreper og definisjoner. Systemmodeller. Tilgjengelighetsvurderinger og økonomiske betraktninger. Oversikt over metodikk for vurdering av sikkerhet og risiko.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeider, laboratorieøvinger og regneøvinger med utstrakt bruk av datamaskin. Alle laboratorieøvinger, prosjektarbeider og enkelte regneøvinger er obligatoriske. 75 % av regneøvingene kreves utført for adgang til eksamen. Prosjekt 1 teller 25 % og Prosjekt 2 teller 15 % i den endelige karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier og materiale som leveres ut i forbindelse med forelesninger/øvinger.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriflig eksamen	21. mai	D	40
	Arbeider			40
	Semesterprøve		D	20

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriflig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TMR4250 MAR PROSJ/MASK GK 2

#### Marin prosjektering- og maskinerikunnskap, grunnkurs 2

#### Marine Design and Marine Engineering, Basic Course 2

Faglærer: Professor Harald Valland, Amanuensis Bjørn Sillerud

Koordinator: Professor Harald Valland

Uketimer: Vår: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	8-10	T2	Ø	to	18-19	T2
F	ti	8-10	T1				

5 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene dypere forståelse og innsikt i prosjekteringsprosessen gjennom mer detaljerte prosjekterings- og maskinerianalyser og beregninger innen utvalgte områder.

**Forutsetning:** Emne TMR 4110 Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK 1.

**Innhold:** Maskineri: Varmebehov og energiutnyttelse. Elementær innføring i varmetransport og varmevekslere, herunder fordampere og kondensatorer. Dampsystemer på skip. Total energiutnyttelse og energiøkonomisering. Dynamiske krefter og vibrasjoner. Svingsystemer med en og to frihetsgrader. Periodisk og transient eksitasjon. Overføring av dynamiske krefter. Elastisk opplagring av maskiner.

Prosjektering: Stabilitetsegenskaper for aktuelle skips- og riggtypen og viktige bestemmelser om dem i regelverket, fribord, skottinndeling og stabilitet i skadet tilstand, beregning av effekt a skade med vanninntrengning. Stabilitetsulykker. Prosjektering og metoder for vekt- og kostnadsberegning. Bruk av dataprogrammer i skipstekniske beregninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid og øvinger. Studentene gjennomfører et prosjektarbeid innenfor maskineri- og et innenfor prosjekteringsdelen av emnet. Prosjektarbeidene inngår i evalueringen med like stor vekt.

**Kursmaterieill:** Bjørn Sillerud: Kompendium/Prosjekteringsdel i emne SIN2005 Marin prosjekterings- og maskinerikunnskap, GK2, Harald Valland: Emne SIN2005 Prosjekterings- og maskinerikunnskap, GK 2, Maskineridelen.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. juni	D	40
	Arbeider			40
	Semesterprøve		D	20

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TMR4255 MAR PROSJM/MASK GK 2

### Marin prosjektering- og maskinerikunnskap, grunnkurs 2

### Marine Design and Marine Engineering, Basic Course 2

Faglærer: Professor Harald Valland, Amanuensis Bjørn Sillerud

Koordinator: Professor Harald Valland

Uketimer: Høst: 12S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene dypere forståelse og innsikt i prosjekteringsprosessen gjennom mer detaljerte prosjekterings- og maskinerianalyser og beregninger innen utvalgte områder.

**Forutsetning:** Emne TMR4110 Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK 1.

**Innhold:** Maskineri: Varmebehov og energiutnyttelse. Elementær innføring i varmetransport og varmevekslere, herunder fordampere og kondensatorer. Dampsystemer på skip. Total energiutnyttelse og energiøkonomisering. Dynamiske krefter og vibrasjoner. Svingsystemer med en og to frihetsgrader. Periodisk og transient eksitasjon. Overføring av dynamiske krefter. Elastisk opplagring av maskiner.

Prosjektering: Stabilitetsegenskaper for aktuelle skips- og riggtypen og viktige bestemmelser om dem i regelverket, fribord, skottinndeling og stabilitet i skadet tilstand, beregning av effekt a skade med vanninntrengning. Stabilitetsulykker. Prosjektering og metoder for vekt- og kostnadsberegning. Bruk av dataprogrammer i skipstekniske beregninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid og øvinger. Studentene gjennomfører et prosjektarbeid innenfor maskineri- og et innenfor prosjekteringsdelen av emnet. Prosjektarbeidene inngår i evalueringen med like stor vekt.

**Kursmaterieill:** Bjørn Sillerud: Kompendium/Prosjekteringsdel i emne SIN2005 Marin prosjekterings- og maskinerikunnskap, GK2, Harald Valland: Emne SIN2005 Prosjekterings- og maskinerikunnskap, GK 2, Maskineridelen.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	12. desember	D	40
	Arbeider			40
	Semesterprøve		D	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TMR4260 DRIFTSTEKNIKK GK**  
**Driftsteknikk, grunnkurs**  
**Operation Technology, Basic Course**

Faglærer: Professor Magnus Rasmussen, Førsteamanuensis II Trond M. Andersen, Førsteamanuensis II Tom A. Thorstensen

Koordinator: Professor Magnus Rasmussen

Uketimer: Vår: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	15-17	T2	Ø	to	17-18	T2
F	fr	14-16	T2				

5 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene en grunnleggende innsikt i driftsteknikk for marine systemer og de elementer som i driftsfasen påvirker effektivitet, sikkerhet, miljø og kostnader, og videre gi studentene grunnleggende kunnskaper om strategier, systemer og krav for kontroll og styring av disse elementene.

**Forutsetning:** Emnene TMR4105 Marin teknikk 1, TMR4165 Marin teknikk 2, TMR4245 Marin teknikk 3, TMR4110 Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Oppbygging av driftsorganisasjon og driftsstyring-systemer. Feilmekanismer og nedbrytingsmekanismer for skrog og maskinersystemer og virkning av skade på effektivitet, kostnader, sikkerhet og miljø. Tilstandskontroll- og inspeksjonsmetodikk. Vedlikeholdsfunksjonen. Konsept for pålitelighets-senteret vedlikehold og det statistiske og pålitelighetsmessige teoretiske grunnlag for dette konseptet. Risikoanalyse og sikkerhetsledelse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid og øvinger. 75% av øvingene må være utført for adgang til eksamen. Prosjektarbeidet er obligatorisk og teller 40% på endelig karakter i emnet. En midtsemesterprøve teller 20%, og avsluttende eksamen teller 40%.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	14. mai	A	40
	Arbeider			40
	Semesterprøve		A	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TMR4265 DRIFTSTEKNIKK GK**  
**Driftsteknikk, grunnkurs**  
**Operation Technology, Basic Course**

Faglærer: Professor Magnus Rasmussen, Førsteamanuensis II Trond M. Andersen, Førsteamanuensis II Tom A. Thorstensen

Koordinator: Professor Magnus Rasmussen

Uketimer: Vår: 12S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

For studenter som blir opptatt til 4. årskurs fra ingeniørhøgskole og som ikke har gjennomført og bestått eksamen i dette emnet tidligere.

**Mål:** Emnet skal gi studentene en grunnleggende innsikt i driftsteknikk for marine systemer og de elementer som i driftsfasen påvirker effektivitet, sikkerhet, miljø og kostnader, og videre gi studentene grunnleggende kunnskaper om strategier, systemer og krav for kontroll og styring av disse elementene.

**Forutsetning:** Grunnlag i marin prosjektering og marint maskineri fra ingeniørhøgskole, TMR4110 Marin prosjekterings- og maskinerikunnskap GK 1 eller tilsvarende kunnskaper

**Innhold:** Oppbygging av driftsorganisasjon og driftsstyring-systemer. Feilmekanismer og nedbrytingsmekanismer for skrog og maskinersystemer og virkning av skade på effektivitet, kostnader, sikkerhet og miljø. Tilstandskontroll- og inspeksjonsmetodikk. Vedlikeholdsfunksjonen. Konsept for pålitelighets-senteret vedlikehold og det statistiske og pålitelighetsmessige teoretiske grunnlag for dette konseptet. Risikoanalyse og sikkerhetsledelse.

**Undervisningsform:** Ikke organisert undervisning. Et prosjektarbeid er obligatorisk og teller 40 % av endelig eksamens karakter. En midtsemesterprøve teller 20% og avsluttende eksamen teller 40%. Av øvingene i emnet må 75% være utført for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	14. mai	A	40
	Arbeider			40
	Semesterprøve		A	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonsseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TMR4270 MÅLE OG INSTR TEKN**  
**Måle- og instrumenteringsteknikk**  
**Measurement and Instrumentation Technology**

Faglærer: Amanuensis Tore Hansen  
 Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP  
 Tid:

F on 10-13 T2    Ø on 16-18 T2

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter:                                  Bokstavkarakter    Øvinger: O

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å beskrive grunnleggende prinsipper for måle- og instrumenteringsteknikk og anvende disse i målinger knyttet til praktisk ingeniørarbeid.

**Forutsetning:** Emne TFY4135 Fysikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Måling og feilanalyse, signaltyper, signaloverføring, støy og kalibrering. Givere og metoder for måling av grunnleggende størrelser som temperatur, trykk, bevegelse, tøyning, hastighet, strømningsmengde etc. Instrumenter og utstyr for behandling av signaler. Forsterkere, målebruer, oscilloskop. Data-innsamlingsystemer. PC-baserte systemer for innsamling og behandling av måledata. Planlegging og gjennomføring av selvstendige eksperimentelle arbeider i forskningslaboratorium.

**Undervisningsform:** Regneøvinger, laboratorieøvinger og prosjektarbeid i laboratorium. Prosjektarbeidet teller 30 % i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Curtis D. Johnson: Process Control Instrumentation Technology, Tapir. Materiell utgitt i forbindelse med prosjektarbeidet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			30
	Skriftlig eksamen	27.mai	D	70

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonsseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TMR4275 MOD/SIM/AN DYN SYST**  
**Modellering, simulering og analyse av dynamiske system**  
**Modelling, Simulation and Analysis of Dynamic Systems**

Faglærer: Førstemanuensis Eilif Pedersen  
 Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma 10-12 T1    Ø ti 10-11 T1  
 F on 14-15 T1    Ø on 15-16 T1

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter:                                  Bokstavkarakter    Øvinger: O

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å formulere matematiske modeller for simulering og analyse av dynamiske systemer. Trening i bruk av modellerings- og simuleringsverktøy for problemløsning.

**Forutsetning:** TMR4110Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK 1 eller tilsvarende.

**Innhold:** Emnet gir en gjennomgang av prinsipper og lover som bestemmer oppførselen til fysiske systemer og introduserer metoder for utvikling av matematiske modeller for slike systemer. En energibasert tilnærming til modellering av fysiske systemer basert på en grafisk, systematisk og enhetlig metode vil bli introdusert og benyttet både som representasjonsform og støtte ved utvikling av konsistente matematiske modeller. Med utgangspunkt i et generalisert sett av variable utvikles et sett med grunnleggende elementer som benyttes for modellering av mekaniske, elektriske, hydrauliske, termiske og sammensatte systemer. Grunnleggende om numeriske metoder for løsning av matematiske modeller på tilstandsrom form. Systemanalyse og numerisk simulering. Et stort utvalg av systemer fra marine anvendelser vil bli valgt ut for simulering og analyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, dataøvinger og lab., samt prosjektarbeid som gjennomføres i grupper.

Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for sivilingeniør- og MSc-studentene i de studieår MSc-studentene skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. desember	D	50
	Arbeider			25
	Semesterprøve		D	25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMR4280 FORBRENNINGSMOTORER**  
**Forbrenningsmotorer**  
**Internal Combustion Engines**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F to 12-15 T7 Ø fr 8-10 T7

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Lære om forbrenningsmotorers egenskaper, drift, påkjenninger og forurensninger.

**Forutsetning:** TEP4120 Termodynamikk 1 eller tilsvarende.

**Innhold:** Oversikt over varmekraftmaskiner. Inndeling av forbrenningsmotorer. Alternative forbrenningsmotorer. Stempelmotorers oppbygging, bruksegenskaper og særtrekk. Effektbehov og fremdriftsmotstand for biler og båter. Otto- og dieselmotorers arbeidsprosess: Idealprosess, forbrenning, drivstoff tilførsel og varmeomsetning. Avgassforurensning: Dannelsesmekanismer, metoder for reduksjon og krav til utslipp. Krefter i drivverk og hovedkomponenter. Slitasje. Vedlikeholds krav.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, prosjektarbeid og laboratorieoppgaver.

Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for sivilingeniør- og MSc-studentene i de studieår MSc-studentene skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. mai	D	50
	Arbeider			25
	Semesterprøve		D	25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMR4285 PROSJEKTERING AV RØRSYSTEMER**  
**Prosjektering av rørsystemer**  
**Piping Systems Design**

Faglærer: Professor Maurice F. White

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 T7

F ti 12-13 T7

6 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å prosjektere rørsystemer basert på maskinteknisk analyse av strømningsforhold og spenninger med eksempler fra offshore- og undervannsanlegg.

**Forutsetning:** Emne TMR4110 Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK 1.

**Innhold:** Kortfattet systembeskrivelse med teknisk flytskjema. Prosjekteringsprosedyrer. Strømningsteori. Væskestrømning. Gasstrømning. To-fase strømning. Trykkstøt. Strømning i lange rørledninger og komplekse rørrnettverk. Prosedyrer ved separering, gasstørking, pigging etc. Undervannsrørledninger og stigerør. Dimensjonering og layout basert på indre og ytre belastninger, temperatur etc. Spenningsanalyse, fleksibilitet og opplagring. Utmatting og sviktanalyse. Materialer, koder og krav. Optimalisering mhp. vekt og økonomi.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og gruppearbeid hvorav noen er basert på bruk av datamaskin.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	25. mai	D	60
	Arbeider			20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TMR4290 DIESEL FRAMDR SYST**  
**Dieselektriske framdriftssystemer**  
**Diesel-electric Propulsion Systems**

Faglærer: Professor Lars Norum, NN

Koordinator: Professor Harald Valland

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	8-10	T1	Ø	to	17-19	T2
F	fr	8-9	T1				

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene innføring i elektroteknikk som er viktig for ledelse og koordinering av prosjektering og analyse av elektriske anlegg på skip og plattformer.

**Forutsetning:** TMR4165 Marin teknikk 2, TMR4110 Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK1 og TMR4250 Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK2.

**Innhold:** Emnet består av to moduler, hver på 3,75 Sp.

Modul 1: Innføring i elektrotekniske tema: Det vil bli lagt hovedvekt på innføring i basis begreper og egenskaper for elektriske systemer som elektrisk kraftgenerering og distribusjon, spenningsnivåer i maritime anlegg, faser og viserdiagram, virkemåte og moment- og effekt-karakteristikker for fast turtall og variable turtall motordrifter.

Modul 2: Elektriske framdriftssystemer: Det vil bli lagt hovedvekt på forståelse av systemets og systemkomponentenes egenskaper og karakteristikker, kriterier for systemdesign og optimal dimensjonering av komponenter og system, samt optimal operasjon. Det vil bli gitt en innsikt i basis analysemetoder for teknisk og økonomisk analyse og evaluering av elektriske anlegg og lagt vekt på de krav som stilles i regelverk og klassekrav for sikkerhet og redundans.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger.

Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for sivilingeniør- og MSc-studentene i de studieår MSc-studentene skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** Lærebok og kompendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	10. desember	D	60
	Semesterprøve		D	40

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TMR4295 KONSTR MEK SYSTEM**  
**Konstruksjon av mekaniske systemer**  
**Design and Assessment of Mechanical Systems**

Faglærer: Professor Terje Almås

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	14-17	T1	Ø	to	8-10	T2
---	----	-------	----	---	----	------	----

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i funksjon, utforming og konstruksjon av mekaniske systemer. Etter kurset skal studentene kunne utforme og beregne enkle komponenter og på grunnlag av tegninger kunne forstå funksjon av mer sammensatte systemer.

**Forutsetning:** Alle obligatoriske emner for fordypningsretning Marine Systemer til og med 6. semester.

**Innhold:** Grunnleggende tegningsforståelse, riss og snitt, målsetting og toleranser. Det legges vekt på å kunne lage tegninger av mekaniske komponenter, samt å kunne forstå ulike komponenters oppbygging på grunnlag av tegninger. Bruk av DAK i tegningsfremstilling. Innføring i de vanligste sammenføyningsmetoder og deres anvendelse. Videre behandles følgende spesielt: Sveiseforbindelser, skrueforbindelser (også dynamisk belastede), krympeforbindelser, dimensjonering mot utmatting, tannhjul, gir, koplinger og lager, samt akselpåkjenninger. Innføring i bruk av elementmetoden for analyse av mekaniske komponenter og strukturer med mekanisk og termisk belastning. Grunnlag for elementmetoden, elementformulering av grunnleggende elementer, elementer og

systemmatriser, grensebetingelser, beregning av spenninger, løsning, konvergens, nøyaktighet, avrmeledning og temperaturspenninger, resultatvurdering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. Prosjektarbeid som teller 30% ved karakterfastsettelsen. Kurs i maskintegning må være bestått for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Lærebok pluss kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	8. desember	C	70
	Arbeider			30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TMR4700 MAR KONSTR FORDYPN**  
**Marine konstruksjoner, fordypningsemne**  
**Marine Structures, Specialization**

Faglærer: Professor Bernt J. Leira

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene erfaring i å løse/utrede problemstillinger av vitenskapelige eller teknisk faglig karakter innen marine konstruksjoner. Temaet for prosjektarbeidet skal normalt danne basis for den etterfølgende hovedoppgaven, slik at fordypningsstudiet totalt forutsettes å strekke seg over et helt studieår.

**Forutsetning:** Alle obligatoriske emner i 3. og 4. årskurs for studieretningen og fagprofilen.

**Innhold:** Fordypningsemnet omfatter 15 studiepoeng prosjekt og 7,5 studiepoeng tema (2 temaer à 3,75). De mest aktuelle temaer for dette fordypningsemne:

Undervannsteknikk (3,75 STP)

Dynamisk analyse av marine konstruksjoner (3,75 STP)

Konstruksjonsanalyse, VK (3,75 STP)

Materialteknikk og bruddmekanikk (3,75 STP)

Hydroelastisitet (3,75 STP)

Eksperimentelle metoder i marin hydrodynamikk (3,75 STP)

Numeriske metoder i marin hydrodynamikk (3,75 STP)

Databasert modellering og regulering av marine systemer (3,75 STP)

Valg av tema vil avhenge av fagprofil og skal godkjennes av ansvarlig faglærer for prosjektet. For prosjektet gjelder: Et tema relatert til fagprofilen bearbejdes på en eller flere av følgende måter: Litteraturstudium, analytiske eller numeriske studier, utvikling og bruk av datamaskinprogram, eksperimentelle undersøkelser i laboratorium eller fullskala. Resultatene skal presenteres i en rapport som blir gitt karakter. Det kan også bli aktuelt å presentere besvarelsene muntlig for instituttet og de øvrige kandidatene. Temaet for prosjektet velges innen en av følgende fagprofiler: Marin konstruksjonsteknikk / Marin hydrodynamikk / Marin kybernetikk. Mer detaljert informasjon blir gitt separat.

**Undervisningsform:** For prosjekt: Veiledning under studiet, selvstendig arbeid med problemløsning og besvarelse. Eksamen i temaene skal kun være muntlige dersom temaene ikke er rene laboratorietema.

**Kursmaterieill:** For prosjektet: Oppgis av veileder.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	67
	Arbeider			33

**TMR4705 MAR SYSTEM FORDYPN**  
**Marine systemer, fordypningsemne**  
**Marine Systems, Specialization**

Faglærer: Førsteamanuensis Eilif Pedersen

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene erfaring i å løse/utrede problemstillinger av vitenskapelige eller teknisk faglig karakter innen marine systemer. Temaet for prosjektarbeidet skal normalt danne basis for den etterfølgende hovedoppgaven, slik at fordypningsstudiet totalt forutsettes å strekke seg over et helt studieår.

**Forutsetning:** Alle obligatoriske emner i 3. og 4. årskurs for studieretningen og fagprofilen.

**Innhold:** Fordypningsemnet omfatter 15 studiepoeng prosjekt og 7,5 studiepoeng tema (2 temaer à 3,75). De mest aktuelle temaer for dette fordypningsemne:



Undervannsteknikk (3,75 STP)  
 Redskapsteknikk innen fiske og havbruk (3,75 STP)  
 Stabilitet og flyteevne (3,75 STP)  
 Flåtedisponering og forsyningskjeder (3,75 STP)  
 Beslutningsstøttemodeller i marin sikkerhet (3,75 STP)  
 Eksperimentelle metoder i marin hydrodynamikk (3,75 STP)  
 Databasert modellering og regulering av marine systemer (3,75 STP)  
 Maskindynamikk (3,75 STP)  
 Driftslogistikk for marine enheter og operasjoner (3,75 STP)  
 Driftsteknikk, vedlikehold (3,75 STP)  
 Forbrenningsmotorer (3,75 STP)

Valg av tema vil avhenge av fagprofil og skal godkjennes av ansvarlig faglærer for prosjektet. For prosjektet gjelder: Et tema relatert til fagprofilen bearbeides på en eller flere av følgende måter: Litteraturstudium, analytiske eller numeriske studier, utvikling og bruk av datamaskinprogram, eksperimentelle undersøkelser i laboratorium eller fullskala. Resultatene skal presenteres i en rapport som blir gitt karakter. Det kan også bli aktuelt å presentere besvarelsene muntlig for instituttet og de øvrige kandidatene. Temaet for prosjektet velges innen en av følgende fagprofiler: Marint maskineri / Driftsteknikk / Marin byggeteknikk / Marin prosjektering. Mer detaljert informasjon blir gitt separat.

**Undervisningsform:** For prosjekt: Veiledning under studiet, selvstendig arbeid med problemløsning og besvarelse.

**Kursmaterieill:** For prosjektet: Oppgis av veileder.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

#### **TMR4805 EKSP I TEAM TV PROSJ** **Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt** **Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Professor Jørgen Amdahl

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

Ø on 8-19

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Ulykker med marine konstruksjoner.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

### **Institutt for produktdesign**

#### **TPD4100 PRODUKTDESIGN 1** **Produktdesign 1** **Design Project 1**

Faglærer: Førsteamanuensis Trond Are Øritsland

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bestått/Ikke bestått Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene innføring i designerens verktøy, kunnskap og arbeidsmåte gjennom et praktisk produktdesignprosjekt.

**Forutsetning:** Emnet er forbeholdt studenter ved Teknisk design.

**Innhold:** Emnet gir en innføring i designerens kunnskap og ferdigheter gjennom en rekke små øvinger og seminarer. Kreative metoder, tegning, modellbygging og presentasjon trenes. Designerens problemløsningsmetodikk og prosjektarbeid behandles ved forelesninger, og en praktisk prosjektoppgave hvor hver student får lage et produkt.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver og prosjektoppgave. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Arbeider	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel 100
------------------------	-----------------------------	-----------	--------------	---------------------

**TPD4105    PRODUKTDESIGN 2 - IT**  
**Produktdesign 2 - Informasjonsteknologi, grunnkurs**  
**Design Project 2 - Information Technology, Introduction**

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Baggerud

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen:	Karakter:	Bestått/Ikke bestått	Øvinger: O
----------	-----------	----------------------	------------

**Mål:** Emnet skal gi studentene forståelse av informasjonsteknologi og dens anvendelser og samfunnsmessige betydning. Emnet skal gi en innføring i bruk av informasjonsteknikk i produktdesign og operasjonelle ferdigheter i bruk av dataverktøy for informasjonsinnhenting, presentasjon, design og konstruksjon.

**Forutsetning:** Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** I emnet inngår en teoridel. Her gis det grunnleggende innsikt i oppbygging, virkemåte og funksjonalitet for alminnelig datautstyr og programvare. Ved Institutt for produktdesign gis det 4 ulike temaer som knyttes sammen gjennom en designoppgave. Temaene er: A) Internettjenester og samarbeidsteknologi: Informasjonssøking, e-post, nyhetsgrupper, HTML-koding, deling av dokumenter. B) Presentasjon, redigering: Layout, billedredigering, overføring av informasjon. C) 3-D modellering: Grunnbegreper i 3-D modellering. Bruk av ulike dataverktøyer. D) Teknisk tegning: Regler og normer for teknisk tegning.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektoppgave, individuell veiledning. Alle faser i prosjektet presenteres vha. informasjonsteknologi. Undervisningen samordnes med undervisningen i emne SIA0505 Form og farge GK 1.

**Kursmaterieill:** Kompendier. Brukermanualer.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Arbeider	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel 100
------------------------	-----------------------------	-----------	--------------	---------------------

**TPD4110    STRUKTUR OG STATIKK**  
**Struktur og statikk**  
**Structure and Statics**

Faglærer: Førsteamanuensis Johannes B. Sigurjonsson (Produktdesign), Professor Kjell Holthe (Statikk)

Koordinator: Førsteamanuensis Johannes B. Sigurjonsson

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	------------

**Mål:** Strukturdelen: Emnet skal gi en innføring i design av statiske strukturer med hensyn til ytre krefter og lastbærende egenskaper. Det legges spesiell vekt på å bygge opp en helhetlig forståelse for sammenhengen mellom form, material og funksjon. Statikkdelen: Gi innsikt i kraftsystemer og betingelsene for at disse holder legemer i likevekt. Sette studentene i stand til å bestemme ukjente indre og ytre krefter på konstruksjoner utsatt for belastning.

**Forutsetning:** Emne TPD4100 Produktdesign 1. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** Produktdesigndelen: Enkle modellteknikker. Introduksjon til konstruksjonsmaterialer og materialegenskaper. Prosjektarbeid. Statikkdelen: Begrepene kraft, kraftpar og kraftmoment. Ekvivalente kraftsystemer, systemresultant. Likevektsbetingelser. Plane kraftsystemer: Forbindelser, reaksjonskrefter og forbindelseskrefter. Plane konstruksjoner: Fagverk og rammer. Systemresultant av krefter i rommet. Likevekt. Romfagverk. Fordelte krefter: Tyngdepunkt, volumsenter, arealsenter, fordelte krefter på plan flate. Snittkrefter i bjelker og enkle rammer.

**Undervisningsform:** Strukturdelen: Forelesninger. Øvinger og prosjektoppgave. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene. Undervisningen samordnes med undervisningen i emne SIA0505 Form og farge GK 1. Karakteren i strukturdelen (prosjektoppgaven) teller 50% av karakteren i emnet. Statikkdelen: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Eksamenskarakteren i Statikkdelen teller 50% av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir, 1994. Kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. juni	C	50
	Arbeider			50

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPD4115 PRODUKTDESIGN 3**  
**Produktdesign 3 - Form, material og prosess**  
**Design Project 3 - Form, Material and Process**

Faglærer:	Førstemanuensis Jon Herman Rismoen			
Uketimer:	Høst: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP			
Tid:	Etter avtale			
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter		Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene forståelse for samspillet mellom estetikk, funksjon, materialer og produksjonsprosesser. Emnet skal trene ferdigheter i målrettet produktdesign, med fokus på materialers- og produksjonsprosessers muligheter og begrensninger.

**Forutsetning:** Emne TPD4110 Produktdesign 2. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** Det blir gitt en eller flere prosjektoppgaver hvor studentene skal gjennomføre deler av en designprosess, basert på målrettet utvikling av produkter for ferdigvareindustrien. Grunnbegreper i fagemnet estetikk blir gjennomgått. Det blir trent i ulike kommunikasjonsmetoder (skissteknikk, presentasjonsteknikk og modellbygging) relatert til ulike faser i produktutviklingsprosessen.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid, øvingsoppgaver, obligatoriske bedriftsbesøk og individuell veiledning. I prosjektoppgavene inngår muntlig presentasjon av resultatene.

**Kursmaterieill:** Jim Lesko: Industrial Design: Materials and Manufacturing, Wiley 1999.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TPD4120 PRODUKTDESIGN 4**  
**Produktdesign 4 - Form og funksjon**  
**Design Project 4 - Form and Function**

Faglærer:	Førstemanuensis Trond Are Øritsland			
Uketimer:	Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP			
Tid:	Etter avtale			
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter		Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i brukerorientert produktdesign. Det legges vekt på samspillet mellom bruksfunksjonelle aspekter og estetikk.

**Forutsetning:** Emne TPD4115 Produktdesign 3. Det forutsettes at TPD4130 Menneske Maskin Interaksjon tas samtidig. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** Emnet er bygget opp rundt en prosjektoppgave som er knyttet til en aktuell problemstilling. Ferdigheter i visuell tenking og kommunikasjon trenes v.h.a. tegninger. Forholdet mellom estetikk og bruksfunksjonelle egenskaper ved produktet behandles innen rammene av et redesignprosjekt. Relevant metodikk og refleksjon over designerens tenkemåte i et designprosjekt behandles i forelesninger og kollokvier. Kontrakter og juridiske forhold, patenter og opphavsrettigheter behandles i et eget seminar i løpet av kurset.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid, individuell veiledning. Mappeevaluering basert på ca. 10 innleveringer.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursets start.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TPD4125 PRODUKTDESIGN 5**  
**Produktdesign 5 - Mekatronikksystemer**  
**Design Project 5 - Mechatronics**

Faglærer:	Førstemanuensis Johannes B. Sigurjonsson			
Uketimer:	Høst: 6F+12Ø+6S = 7,5 SP			
Tid:	Etter avtale			
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter		Øvinger: O

**Mål:** Gi grunnleggende forståelse i mekatronisk tenkemåte gjennom innsikt i mekatroniske systemers egenart: en synergistisk kombinasjon av maskinteknikk, elektronisk styring og systemtenkning i design av produkter.

**Forutsetning:** Emne TPD4120 Produktdesign 4. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** Emnet er bygget opp rundt en prosjektoppgave. I en rekke seminarer som knyttes til oppgaven vil bl.a. følgende temaer bli behandlet: Mekatronikkbegrepet, anvendelse av mekatronikkprodukter. Utvikling av tekniske konsepter. Teori og praktiske øvinger i elektronikk, elektronisk styring, hydraulikk og pneumatikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver og prosjektoppgave. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

### TPD4130 MENNESKE - MASKIN

#### Menneske - maskin - interaksjon

#### Human - Machine - Interaction

Faglærer: Førsteamanuensis Thomas Hoff

Koordinator: Førsteamanuensis Trond Are Øritsland

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi innsikt og øvelse i å anvende kunnskap om mennesket i brukerorientert produktutvikling. Det legges vekt på analyse og evaluering av produktegenskaper i forhold til kunnskap om bruker, bruksmåte og brukssituasjon.

**Forutsetning:** Emne TPD4115 Produktdesign 3, eller tilsvarende kunnskaper. Antall studenter begrenses til 35.

**Innhold:** Det gis en innføring i sentrale begreper, mål og bakgrunn for emnet. Teoretiske tema innen kognitiv ergonomi (så som automatisering, navigering, brukergrensesnitt og mental belastning) og klassisk ergonomi (så som antropometri, sikkerhet og standardisering) blir omhandlet. Praktisk designprosess blir behandlet. Analyse, design og evaluering av produktet står sentralt.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvingsoppgaver.

**Kursmaterieill:** T. Vavik og T.A. Øritsland: Menneskelige aspekter i design. En innføring i Ergonomi + kompendie.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	2. juni	A	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TPD4135 BRUKERSENTRETTDESIGN

#### Brukersentrert design av IT produkter

#### User Centered Design of IT Products

Faglærer: Førsteamanuensis Trond Are Øritsland

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet gir erfaring med metoder for bruker sentrert design ved utvikling av grafiske brukergrensesnitt. Videre gir emnet innsikt i basisteori og aktuelle forskningstemaer knyttet til brukersentrert interaksjonsdesign.

**Forutsetning:** Emne TPD4120 Produktdesign 4 og Menneske-maskin-interaksjon eller tilsvarende kunnskaper.

Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** Individuell skriftlig semesteroppgaver over selvvalgt tema utgjør 50% av karakteren. Prosjektdelen av emnet består av en praktisk prosjektoppgave som utføres gruppevis. Prosjektet legger vekt på iterativ design med rask prototyping og brukbarhetstesting. Hver gruppe leverer to testrapporter som tilsammen utgjør 25% av karakteren og en prototyp som utgjør 25%.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver.

**Kursmaterieill:** J. Preece: Human Computer Interaction.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TPD4140    PRODUKTDESIGN 6**  
**Produktdesign 6 - Produkter og systemer**  
**Design Project 6 - Products and systems**

Faglærer: Førsteamanuensis Jon Herman Rismoen

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter:                      Bokstavkarakter                                      Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i generelle problemstillinger knyttet til transport -/logistikksystemer og universell design. Emnet skal trene studentene i informasjonssøking og behandling av komplekse problemstillinger.

**Forutsetning:** Emne TPD4125 Produktdesign 5 eller tilsvarende kunnskaper. Det forutsettes at TPD4160 Anvendt modellering tas samtidig. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** Grunnbegreper innen logistikk-/transportsystemer og universell design blir gjennomgått. Det skal utarbeides dokumentasjon som beskriver og behandler en problemstilling innen et komplekst system. Med basis i dette utvikles på konsept nivå et enkelt produkt eller del av et produkt som inngår i det behandlede system.

**Undervisningsform:** Forelesninger, seminarer, prosjektoppgaver, ekskursjoner og individuell veiledning. I

prosjektoppgavene inngår en muntlig presentasjon av resultatene. Studentene arbeider både enkeltvis og i grupper.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TPD4145    ØKOLOGISK DESIGN**  
**Økologisk design**  
**Ecodesign**

Faglærer: Førsteamanuensis Mette Mo Jakobsen

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter:                      Bokstavkarakter                                      Øvinger: O

**Mål:** Å utvikle kunnskap, holdninger og ferdigheter knyttet til å evaluere, utvikle og styrke kjente og nye produkters/ systemers miljøprofil.

**Forutsetning:** Emne TPD4125 Produktdesign 5 eller emne TPD4180 Miljøsystemanalyse og LCA eller tilsvarende kunnskaper. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design og studieprogrammet Industriell økologi.

**Innhold:** Emnet søker å belyse flere nivåer av økodesign, fra inkrementelle forbedringer, via redesign, til alternativ oppfyllelse av funksjonalitet og produktservicesystemer sett i samfunnssammenheng. I emnet inngår en prosjektoppgave hvor metoder for økodesign anvendes.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, prosjektoppgave, individuell veiledning. Gruppeprosjekt som teller 50 % av endelig karakter i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TPD4150    EMBALLASJEDESIGN/KOM**  
**Emballasjedesign og kommunikasjon**  
**Package Design and Communication**

Faglærer: Førsteamanuensis Trond Are Øritsland

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid: Undervises ikke 2003/04

Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi kunnskap i grunnleggende kommunikasjonsteori og "Corporate communication".

Emballasjedelen av emnet skal gi kunnskaper til løsning av praktisk 3D emballasjedesign og innsikt i de regelverk som gjelder for utforming, materialer, transport og gjenvinning.

**Forutsetning:** Emnene TPD4155 Produktdesign 7 og AAR4205 Form og farge GK2 eller tilsvarende kunnskaper. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** Innføring i kommunikasjonsprinsipper. Trening i teoretisk analyse av visuell informasjon i forskjellige medier. Reprintteknikker, materialer samt fremstillings- og distribusjonsmetoder relatert til emballasje. Forståelse av rollen til grafisk design ved utvikling av emballasjekonsepter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, bedriftsbesøk, øvingsoppgaver. Øvingene utgjør 75 % av karakteren i emnet, prosjektpresentasjon 25%.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TPD4155    PRODUKTDESIGN 7**  
**Produktdesign 7 - Industrioppgave**  
**Design Project 7 - Industrial Assignment**

Faglærer: Førsteamanuensis Mette Mo Jakobsen

Uketimer: Høst: 4F+16Ø+4S = 15 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter:                      Bokstavkarakter    Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal videreutvikle kunnskaper og ferdigheter knyttet til gjennomføring av produktdesignprosjekter basert på metodikk og bruk av metoder, herunder utvikle ferdigheter i prosjektstyring, nettverksbygging og kommunikasjon med samarbeidspartnere gjennom at studenten fungerer som prosjektleder for eget prosjekt.

**Forutsetning:** Emne TPD4140 Produktdesign 6 eller tilsvarende kunnskaper. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** Produktutviklingsmetodikk, herunder prosjektinitiering, prosjektplanlegging, prosjektstyring samt forretningsplanlegging. Evalueringskriterier, markedsvurderinger og økonomiske analyser benyttes for å vurdere prosjektets realiserbarhet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, seminarer, øvingsoppgaver, prosjektoppgave, individuell veiledning. Studentene arbeider enkeltvis. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TPD4160    ANVENDT MODELLERING**  
**Anvendt modellering**  
**Applied Modelling**

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Baggerud

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter:                      Bokstavkarakter    Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal utvikle kunnskaper, ferdigheter og bruk av metoder og verktøy knyttet til produktdesign og produktutvikling. Det legges spesiell vekt på modellering, dokumentasjon, visualisering og framstilling av prototyper.

**Forutsetning:** Emnet TPD4125 Produktdesign 5 eller tilsvarende kunnskaper. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** I en rekke seminarer vil bl.a. følgende emner bli behandlet: Produktmodeller. IT i modelleringsprosessen. Virtuelle modeller, VR. Visualisering. Dataassistert produksjon. Håndtering av produktdata, dokumentasjon. For studenter i 6. semester samordnes undervisningen med TPD4140 Produktdesign 6 - Produkter og systemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektoppgave, individuell veiledning. Studentene arbeider enkeltvis. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TPD4165    PRODUKTDESIGN 8**  
**Produktdesign 8 - designstrategier**  
**Design Project 8 - Design Strategies**

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Petter Wullum og førsteamanuensis Bjørn Baggerud

Koordinator: Førsteamanuensis Ole Petter Wullum

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi kunnskap i modeller og metoder for ledelse av designstrategier. Dette skal gi grunnleggende kunnskap om hvordan bedriftene kan legge opp strategier slik at markedsmuligheter utnyttes optimalt.

**Forutsetning:** Emne TPD4155 Produktdesign 7 eller tilsvarende kunnskaper. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** Gjennomgang av modeller for designledelse herunder optimering av menneskelige og andre bedriftsmessige ressurser i produktutviklingsprosessen. Analyse av casestories. Innføring i grunnleggende begreper og praksis i forbindelse med bedrifters markeds- og produktstrategier.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektoppgave.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## TPD4170 IDE OG IMPROVISASJON

### Ide og improvissasjon i design

### Idea and Improvisation in Design

Faglærer: Førsteamanuensis Trond Are Øritsland

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene en dypere forståelse av den skapende prosess og utvikle studentenes evner og ferdigheter til gruppespill og kreativt arbeid i konseptfasen ved produktutvikling.

**Forutsetning:** Forkunnskaper i produktutvikling er ønskelig. Antall studenter kan bli begrenset pga. kapasitet. Studenter i høyere årskurs prioriteres.

**Innhold:** Teori og konsepter knyttet til intuisjon, kreativitet og kreativ samhandling. Gjennomgåelse av metoder for kreativ problembehandling. Arbeid med verdier, brukeropplevelser og scenarier knyttet til produkter. Fokus på egenutvikling, gruppedynamikk og gruppearbeid. Trening i mental visualisering og fantasi. Improvisasjonens kunst: Kobling mot musikk og teater. Utvikling av indre bilder, visjoner, scenarier og designkonsepter frem til funksjonell mock-up.

**Undervisningsform:** Forelesninger, tegne-, teater- og musikkøvelser. Gruppebaserte, praktiske prosjektoppgaver. Undervisningen foregår i workshopformat 1 + 1 uke. Aktiv deltagelse i workshop er en forutsetning for å bestå emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## TPD4175 PRODUKTDESIGN INTRO

### Produktdesign, introduksjon

### Product Design, Introduction

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Petter Wullum

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Å oppnå forståelse for produktdesign i forbindelse med en løsning av en konkret produktdesignoppgave. Trene studentenes evne til visuell kommunikasjon i forbindelse med utviklingsoppgaven.

**Forutsetning:** Emne TPK4105 Bearbeidingsteknikk eller tilsvarende. Antall studenter vil bli begrenset til 15. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Produktutvikling og produksjon og sivilarkitektstudiet.

**Innhold:** Estetikk, ergonomi, skisseringsteknikk, grafisk presentasjonsteknikk, modellteknikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver, individuell veiledning og selvstudium. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursets start.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TPD4180 MILJØSYST ANAL/LCA**  
**Miljøsystemanalyser og LCA**  
**Environmental Systems Analysis and Life Cycle Assessment**

Faglærer: Professor II Ole Jørgen Hansen

Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gis som innføringskurs i miljøsystemanalyser og LCA for studenter fra studieprogram Industriell økologi, og som valgfag for studenter fra andre studieretninger. Målet for kurset er å gi studentene en oversikt over ulike miljøsystemanalytiske metoder, til hvilke formål de ulike metodene kan benyttes, og hva som er styrker og svakheter ved de ulike metodene. Studentene skal i tillegg få en grundig innføring i LCA-metodikk, med vekt på teoretisk basis, oppbygging av modeller og integrering av analysemetoder, samt hvordan LCA anvendes til ulike formål i privat og offentlig sektor. Innføring i kobling mellom miljø og økonomi gjennom bruk av LCA og LCC-analyser (life cycle cost).

**Forutsetning:** Antall studenter er begrenset til ca. 50, der studenter fra studieprogram Industriell økologi er garantert plass. Det vil bli gjort en individuell vurdering av faglærer av de studenter som ønsker å ta kurset, men ikke følger studieprogram Industriell økologi. Det er ønskelig med bred deltagelse fra alle fakulteter ved NTNU.

**Innhold:** Gjennomgang av ulike miljøsystemanalyser som materialflytanalyser, "substance flow analysis", input/output-analyser og materialeffektivitetsanalyser. Gjennomgang av teori og metoder for livssyklusmetoder og livssyklus kostnadsanalyser i henhold til ISO standardene 14040-43. Studentene skal gjennomføre prosjektoppgave i team med fokus på en oppgitt problemstilling, og i nært samarbeid med norsk industribedrift.

**Undervisningsform:** Studiet gjennomføres etter PBL-metodikk, med stor vekt på egenlæring fra studentene. Det gis forelesninger innenfor metodikk med tilhørende øvingsoppgaver og prosjektoppgave. Prosjektoppgaven utgjør 50 % av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	17. desember	D	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPD4185 FORMGIVNING I TRE**  
**Formgivning i tre**  
**Design in Wood**

Faglærer: Førsteamanuensis Jon Herman Rismoen

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Formålet med emnet er å gi studentene forståelse for bruk av tre i nye sammenhenger innenfor produktdesign og arkitektur. Prosjektoppgavene i emnet skal gi studentene praktisk erfaring med arbeid i tre.

**Forutsetning:** Antall studenter vil bli begrenset til 15 pga. kapasitet.

**Innhold:** Det legges vekt på nyskaping innen bruk av trematerialer. Emnet skal trene ferdigheter i design av produkter, med fokus på samspillet mellom estetikk, funksjon, trematerialer og produksjonsprosesser. Det vil bli tatt utgangspunkt i design av enkeltprodukter, interiørelementer eller bygningskomponenter. Det blir gitt en eller flere prosjektoppgaver hvor studentene skal bli kjent med tre som materiale og utforske enkelte produksjonsprosessers muligheter og begrensninger. Det vil bli lagt stor vekt på arbeid med skissemodeller og prototypbygging.

Verkstedkurs på 24 timer er obligatorisk i starten av semesteret for studenter som ikke kommer fra studieprogrammet Teknisk design.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektarbeid, obligatoriske bedriftsbesøk og individuell veiledning. I prosjektoppgavene inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100



**TPD4190 DESIGNPROSJEKT****Designprosjekt  
Design Project**

Faglærer: Førstemanuensis Trond Are Ørtisland

Uketimer: Vår: 24S = 15 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: 0

**Mål:** Studenten skal videreutvikle egne evner innen produktdesign, og opparbeide erfaring i selvstendig designarbeid, f.eks. gjennom deltakelse i nasjonal/internasjonalt designkonkurranse.

**Forutsetning:** Emnet TPD4125 Produktdesign 5 eller tilsvarende kunnskaper. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** Studenten skal alene, eller som medlem av et team etablere og gjennomføre et design prosjekt. Veileder utnevnes blant Institutt for produktdesigns vitenskapelige stab, ut fra prosjektets faglige innhold. Plan for gjennomføringen skal foreligge senest 2 uker etter semesterstart, og godkjennes av veileder/faglærer.

**Undervisningsform:** Prosjektarbeid.

**Kursmaterieill:** Defineres av faglærer.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdel Arbeider	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel 100
------------------------	---------------------------	-----------	--------------	---------------------

**TPD4700 PROD DESIGN FORDYPN  
Produktdesign 9, fordypningsemne  
Product Design 9, Specialization**

Faglærer: Førstemanuensis Bjørn Baggerud

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: 0

**Mål:** Emnet skal gi studentene en teoretisk fordypning på fagområder knyttet til produktdesign, og gjennom prosjektarbeid skal teori for produktdesign anvendes og videreutvikles.

**Forutsetning:** Produktdesign 8 eller tilsvarende. Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Teknisk design.

**Innhold:** Emnet omfatter et prosjekt på 15 studiepoeng og ett tema på 5 studiepoeng som danner teoretisk grunnlag som benyttes i prosjektet. Hver student velger ett av de tilbudte temaene, og en hovedretning på prosjektet. Ut fra denne hovedretning får studenten en veileder på prosjektet, og studenten og veileder utarbeider oppgavetekst. Unntaksvis kan det velges et tema fra annet fordypningsemne. Dette må godkjennes i hvert tilfelle av koordinator. Prosjektet skal være et selvstendig prosjekt som belyser anvendelse av teori for produktdesign, og resultatene må være åpne for publisering. Temaene tar for seg sentrale faglige tema, og bygger på litteraturstudium. Undervisningsformen vil variere for de ulike temaene, men det forutsettes at studenten utarbeider en skriftlig rapport på passende form innen temaet. Følgende tema tilbys:

Estetikk, førstemanuensis Ole Petter Wullum

Product understanding; semiologi, design-semantikk, informasjons-/kommunikasjonsteori og gjenstandsanalyse.

Teknisk analyse, førstemanuensis Johannes Sigurjonsson

Følgende emner er aktuelle for fordypning: Modellering og analyse i en produkt-designprosess: sikkerhets- og robusthetsvurdering, styrkeberegning, produktmodellering, produksjonstilpasning, materialvalg.

Interaksjonsdesign, førstemanuensis Trond Are Ørtisland

Følgende emner er aktuelle for fordypning: Bruker sentret designmetodikk.

Interaksjon i mobil IT. Multimodale brukergrensesnitt.

Økologisk design, førstemanuensis Mette Mo Jakobsen

Studentene skal vise forståelse for temaet gjennom presentasjon og kritisk vurdering av teori. Eksempler på aktuelle fordypningsemner: Factor X, Produkt service systemer, Økofilosofi.

Ledelse og organisasjon, førstemanuensis Bjørn Baggerud

Følgende emner er aktuelle for fordypning: Organisasjonsteori. Beslutningsteori.

Prosjektstyring. Prosjektplanlegging. Kvalitetsstyring. Informasjonsstyring.

Økonomistyring.

Miljøsystemanalyser og LCA, professor Ole Jørgen Hansen

Gjennomgang av ulike miljøsystemanalyser som materialflytanalyser, "substance flow analysis", input/output-analyser og materialanalyser. Gjennomgang av teori

og metoder for livssyklusmetoder og livssyklus kostnadsanalyser i henhold til ISO-standardene 14040-43.

**Undervisningsform:** Prosjekt med tilhørende tema. Slutt karakter i fordypningsemnet fastsettes som en kombinasjon av eksamen. Kontinuasjon i tema avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjektet foreligger

**Kursmaterieill:** Defineres av studenten og godkjennes av faglærer for tema.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	16. desember	D	33
	Arbeider			67

## Institutt for petroleumsteknologi og geofysikk

### TPG4100 FYSIKK OG GEOFYSIKK

#### Fysikk og geofysikk Physics and Geophysics

Faglærer: Professor Ole Bernt Lile, Førsteamanuensis Bård Tøtdal

Koordinator: Professor Ole Bernt Lile

Uketimer: Vår: 5F+2Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F ma	10-12	S6	Ø ma	15-17	GEAUD
F ti	10-13	S3			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

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

**Forutsetning:** Emne TFY4110 Fysikk.

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

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

**Kursmaterieill:** Fishbane, Gasiorowicz, Thornton: Physics for scientists and engineers. Parasnis: Principles of applied geophysics. John M. Reynolds: An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley. Forelesningsnotater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TPG4105 PETROLEUMSTEKN GK

#### Petroleumsteknologi, grunnkurs Petroleum Engineering, Basic Course

Faglærer: Faglærere ved Institutt for petroleumsteknologi og geofysikk.

Koordinator: Professor Tom Aage Jelmert

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid: Undervises ikke 2003/04

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved studieprogram i Ingeniørvitenskap og IKT, studieretning Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i petroleumsteknologi.

**Forutsetning:** Ingen

**Innhold:** Emnet skal gi en generell innføring i de viktigste emner innen petroleumsteknologi; boreteknikk, produksjonsteknikk og reservoarteknikk. Boreprosessen, utstyr og metoder for boring samt enkle beregninger for planlegging og gjennomføring av boreprosessen vil bli gjennomgått. Det vil bli lagt spesiell vekt på reservoardelen, som omhandler de viktigste parametrene som beskriver petroleumreservoarer, fluidegenskapene og strømningligningene. Produksjonsteknikken vil omhandle enkeltbrønnsoppførsel og prosesssystemer for olje og gass.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen		D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPG4110 PORØSE MEDIA/FLUIDM**  
**Strømning i porøse media/Fluidmekanikk**  
**Flow in Porous Media/Fluid Mechanics**

Faglærer: Professor Ole Torsæter, Professor Tor Ytrehus

Koordinator: Professor Ole Torsæter

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	8-10	GEAUD	Ø	fr	8-10	GEAUD
F	on	8-10	GEAUD				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

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

**Forutsetning:** Ingen.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** G. L. Chierici: Principles of Petroleum Reservoir Engineering, Vol. I, Springer, 1994. Bruce R. Munson, Donald F. Young og Theodore H. Okiishi: Fundamentals of fluid mechanics, John Wiley & Sons.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	1. juni	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPG4115 RESERVOAREGENSKAPER**  
**Bestemmelse av reservoaregenskaper ved laboratoriemålinger og brønntesting**  
**Reservoir Property Determination by Core Analysis and Well Testing**

Faglærer: Professor Ole Torsæter, Professor Tom Aa. Jelmert

Koordinator: Professor Tom Aa. Jelmert

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	8-10	P1	Ø	ti	14-15	P1
F	fr	10-12	P1				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emne TPG4145 Reservoarfluider og strømning eller tilsvarende kunnskaper.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Øvingene teller 20 % i sluttkarakteren. (PBL).

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	D	80
	Arbeider			20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPG4120 ING-MILJØ GEOFYSIKK**  
**Ingeniør- og miljøgeofysikk**  
**Engineering and Environmental Geophysics**

Faglærer: Professor Ole Bernt Lile

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

F ma 15-17 OPAUD Ø to 17-19 OPAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emne TPG4100 Fysikk og geofysikk eller tilsvarende grunnkurs i anvendt geofysikk.

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

**Undervisningsform:** Prosjektarbeid (PBL). Tolkning. Målinger og demonstrasjoner i felt. Forelesninger. Øvingene teller 60% ved fastsettelse av karakteren. Emnet foreleses på engelsk dersom internasjonale masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** John M. Reynolds: An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley, eller Telford, Geldart, Sheriff: Applied Geophysics, Cambridge. Kursnotater. NGU-rapporter.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	16. desember	D	40
	Arbeider			60

**TPG4125 SEISMISKE BØLGER**  
**Seismisk bølgeforplantning**  
**Seismic Wave Propagation**

Faglærer: Førsteamanuensis Egil Tjøland

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ma 10-12 P1 Ø ti 14-15 P2  
 F to 10-12 P1

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over, og teoretisk forståelse av hvordan seismiske bølger forplanter seg i jorden, spesielt med henblikk på anvendelser av refleksjons-seismikk innen leting etter hydrokarboner.

**Forutsetning:** Emne TPG4100 Fysikk og geofysikk.

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

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

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	17. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPG4130 SEISMISK TOLKNING****Seismisk tolkning  
Seismic Interpretation**

Faglærer: Førsteamanuensis Egil Tjåland

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-10 P2 Ø fr 12-15 P1

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi innføring i avansert tolkning og modellering av refleksjonsseismiske data ved bruk av datatekniske hjelpemidler.**Forutsetning:** Emne TPG4125 Seismisk bølgeforplantning.**Innhold:** Tolkning av todimensjonale og tredimensjonale seismiske data på grafisk arbeidsstasjon. Fremstilling av seismiske tidskonturkart. Dybdekonvertering av seismiske tidskart (både fra stakkseksjoner og tidsmigrerte seksjoner). Inversjon av seismiske data etter stakk. Tredimensjonal seismisk modellering vha. stråleteori. Bruk av seismisk modellering til å planlegge seismisk datainnsamling.**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger på arbeidsstasjon. Øvingene teller 60% ved fastsettelse av slutt karakteren i emnet. PBL. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.**Kursmaterieill:** Kompendier.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	28. mai	D	40
	Arbeider			60

**TPG4135 PROSESSERING AV PETR****Prosessering av petroleum  
Processing of Petroleum**

Faglærer: Professor Jon Steinar Gudmundsson

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 P2 Ø to 12-13 P2  
F fr 12-14 P2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet omhandler teknologi og ingeniøraspekter av offshore behandling og prosessering av olje og gass.**Forutsetning:** Emnene TEP4115 Termodynamikk 1 og TPG4145 Reservoarfluider eller tilsvarende kunnskaper.**Innhold:** Prosess-systemer for olje og gass, rørstrøm, pumper og pumping, gasskompresjon, varmeovergang og varmevekslere, separasjonsberegninger, separatoreer for gass/olje og olje/vann, gasshydrater, gasstørking, strømningsmåling, måling av andre sentrale prosess- og produktparametre, sikkerhet.**Undervisningsform:** Forelesninger og ukentlige øvinger. Øvingene teller 25 % ved fastsettelse av slutt karakteren i emnet. Obligatorisk feltkurs.**Kursmaterieill:** Kompendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	22. mai	D	75
	Arbeider			25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.***TPG4140 NATURGASS****Naturgass  
Natural Gas**

Faglærer: Professor Jon Steinar Gudmundsson

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 P1 Ø on 17-18 P1  
F on 15-17 P1

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i naturgassteknikk samt en oversikt over gassindustrien i Europa.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Oljenasjonen Norge vil etterhvert bli en gassnasjon, og vi nærmer oss med raske skritt metanaldere. Produksjon og transport av naturgass til Europa krever integrering av flere fagfelt, og behovet for sivilingeniørens helhetstenkning vises tydelig i naturgassindustrien. Følgende tema tas opp: Gassmarked og -ressurser, strømning i porøse media og gassegenskaper, gassreservoar og -brønner, gasstransport, -måling og -lagring, feltutbygging, økonomi, industriell anvendelse og miljøhensyn.

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

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	17. desember	D	75
	Arbeider			25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPG4145 RESERVOARFLUIDER**  
**Reservoarfluider og strømning**  
**Reservoir Fluids and Flow**

Faglærer: Professor Curtis H. Whitson

Uketimer: Høst: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F ma	12-14	P2	Ø on	10-11	P2
F on	8-10	P2			

5 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Ingen.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og prosjektarbeid. Øvingene teller 50% av endelig karakter. Prosjektarbeid, PBL. Undervisningen foregår på engelsk.

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	10. desember	C	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPG4150 RESERVOARUTVINNING**  
**Reservoarutvinningsteknikk**  
**Reservoir Recovery Techniques**

Faglærer: Professor Jon Kleppe

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F on	8-10	P1	Ø fr	14-15	P1
F to	12-14	P1			

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Det forutsettes eksamen i emne TPG4110 Strømning i porøse media/Fluidmekanikk og TPG4115 Reservoaregenskaper eller tilsvarende kunnskaper.

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

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

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	8. desember	D	60
	Arbeider			40

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPG4155 ANVENDT DATATEKNIKK**  
**Anvendt datateknikk i petroleumsfag**  
**Applied Computer Methods in Petroleum Science**

Faglærer: Professor Jon Kleppe

Uketimer: Høst: 2F+5Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F fr 10-12 P1 Ø on 12-15 P1

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Ingen.

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

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

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TPG4160 RESERVOARSIMULERING**  
**Reservoarsimulering**  
**Reservoir Simulation**

Faglærer: Professor Jon Kleppe

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 P1 Ø ti 17-18 P1  
 F to 13-15 P1

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Det forutsettes eksamen i emnene TPG4110 Strømming i porøse media/Fluidmekanikk, TPG4150 Reservoarutvinningsteknikk og TPG4115 Reservoaregenskaper eller tilsvarende.

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

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

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	14. mai	D	60
	Arbeider			40

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPG4165 GEOFYS SIGNALANALYSE**  
**Geofysisk signalanalyse**  
**Geophysical Signal Analysis**

Faglærer: Professor Bjørn Ursin  
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP  
 Tid:

F ti 10-12 P2 Ø fr 15-16 P1  
 F to 10-12 P2

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emne TPG4100 Fysikk og geofysikk.

**Innhold:** Fourierrekker og Fouriertransformasjon. Lineære filtre. Diskret tid signaler. Den diskrete Fouriertransformasjonen. Ikke-rekursive og rekursive digitale filtre. Z-transformasjonen. Autokorrelasjonsfunksjonen. Stabilitet av inversfiltre. Fjerning av overflaterrefleksjon og havbunnsmultipler. Minste kvadrats filtermetoder. Pulsformingsfiltre. Prediktiv dekonvolusjon. Fouriertransformasjon i tid og rom. Todimensjonale filtre.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Vurderingsform:**

Vurderingsdel	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	27. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPG4170 RESERVOARSEISMIKK**  
**Reservoarseismikk**  
**Reservoir Seismics**

Faglærer: Professor Bjørn Ursin, Profesos Rune M. Holt  
 Koordinator: Professor Bjørn Ursin  
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma 8-10 P2 Ø fr 8-9 P2  
 F to 13-15 P2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emne TPG4125 Seismisk bølgeforplantning.

**Innhold:** P- og S-bølger i isotrope og anisotrope bergarter. Prinsipp for måling av lydshastigheter i laboratoriet. Enkle bergartsfysiske modeller, i hovedsak bygget på Biot-Gassmann's poroelastiske teori og kritisk porøsitetsbegrepet. Observerte og modellerte sammenhenger mellom seismiske hastigheter og porøsitet, litologi, fluidmetning, og mekaniske spenninger/poretrykk. Seismiske amplitudevariasjoner som funksjon av kildemottaker avstand (AVO). Inversjon av null-offset seismiske data. Sammenheng mellom brønnobservasjoner og seismikk.

Reservoarovervåkning ved gjentatte seismiske målinger. Havbunnsseismikk.

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

**Kursmaterieill:** Kompendium og tidsskriftartikler.

**Vurderingsform:**

Vurderingsdel	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	22. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPG4175 PETROFYSIKK GK**  
**Petrofysikk, grunnkurs**  
**Petrophysics, Fundamentals**

Faglærer: Amanuensis Helge Langeland, Professor Ole Bernt Lile  
 Koordinator: Amanuensis Helge Langeland



Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ma 10-12 P1

Ø on 13-15 P2

F on 12-13 P2

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

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

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

**Undervisningsform:** Forelesningar og gruppe-arbeid. PBL kan bli brukt. Obligatoriske øvingar. Prøver i semesteret tel 50% i emnets karakter.

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	29. mai	D	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

#### TPG4177 KARBONATRESERVOAR

##### Karbonat reservoarkarakterisering

##### Carbonate Reservoir Characterization

Faglærer: Amanuensis Helge Langeland, professor May-Britt Mørk

Koordinator: Amanuensis Helge Langeland

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Gje oversikt over grunnleggande terminologi og omgrep om karbonat-bergartar for å kunne forstå geologien og gjere petrofysisk tolking av karbonatreservoar.

**Forutsetning:** Grunnleggande kunnskapar i geologi og petrofysikk.

**Innhold:** Ein reknar med at karbonatreservoar vil bli den viktigast hydrocarbon-kjelda i dette hundreåret. Kurset gjev ei innføring i evaluering av karbonatreservoar ved bruk av kjelder frå academia og industri. Grunnleggande terminologi og konsept vil bli undervist gjennom forelesingar og sjølvstudie-oppgåver. Dette danner basis for resten av kurset: Kva utfordringar gjev karbonat-reservoar? Ei rad med forskjellige karbonatreservoar vil bli brukt til å viser kor viktig det er med integrasjon av alle geofag for effektiv reservoarstyring. Det blir lagt vekt på integrasjon av forskjellige geo-data gjennom forelesingar og sjølvstudie-øvingar. Praktiske studier av forskjellige reservoar (Case studies). Data vil bli gjort tilgjengeleg for å lære å evaluere karbonat-reservoar. Det vil bli gjeve ei oversiktsforelesing for å plassere kurset i ein breiare samanheng.

**Undervisningsform:** Forelesningar og øvingar, sjølvstudie-oppgåver.

**Kursmateriell:** Forelesningsmateriell blir gjort tilgjengeleg under kurset. Ei god og grunnleggande oversikt kan finnast i: Schole, P.,A., Bebout, D.,G., and Moore, C.,H., eds. Carbonate despositional environments

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	16. desember	D	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

#### TPG4180 PETR FYS TOLK VK

##### Petrofysikk, tolking av brønndata, videregående kurs

##### Petrophysics, Interpretation of Well Data, Advanced Course

Faglærer: Amanuensis Helge Langeland, Professor Ole Bernt Lile, Professor II Terje Eidesmo, Professor Rune M. Holt

Koordinator: Amanuensis Helge Langeland

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ti 10-12 P1

Ø to 11-13 P1

F to 10-11 P1

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emnet byggjer på emnet TPG4175 Petrofysikk GK, MSG4150 Petrophysics Basic Course eller tilsvarende kunnskapar.

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

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	D	75
	Semesterprøve		D	25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TPG4185 FORMASJONSMEKANIKK

### Formasjonsmekanikk Formation Mechanics

Faglærer: Professor Rune M. Holt

Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-10 P2

Ø ma 10-12 P2

F fr 11-12 P2

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en dypere forståelse av og innføring i bruk av bergmekanikk i petroleumsutvinning, innen reservoarteknikk, boring og produksjon.

**Forutsetning:** Grunnlag i mekanikk.

**Innhold:** Reservoargeomekanikk: Innføring i poroelastisitetsteori. Reservoarkompaksjon, lineær elastisk modell, inelastiske effekter. Spenningsutvikling under produksjon. Kompaksjon som drivmekanisme. Spenningsgeffekter på porøsitet og permeabilitet. Koplet geomekanisk reservoarsimulering.

Borehullsstabilitet: Diagnostikk. Kritiske grenseverdier for slamtetthet for å unngå hullkollaps og tapt sirkulasjon. Effekt av temperatur og slamsammensetning på borehullsstabilitet. Stabilitet til avviksbrønner og horisontale hull. Effekt av plastisitet. Modellering av hullstabilitet.

Sand- og partikkelproduksjon: Grunnleggande mekanismer. Sandkontroll. Sandprediksjon. Volumetrisk sandproduksjon. Hydraulisk fraturering: Initiering og vekst av hydrauliske sprekkar. Termisk frakturering i forbindelse med vanninjeksjon. Bruk av fraturering i stimulering, til spenningsbestemmelse, og til lagring av avfallsstoffer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. PBL. Studentene skal gjennomføre et semesterprosjekt og presentere resultatene av dette arbeidet muntlig og skriftlig. Dette arbeidet teller 25% ved fastsettelse av karakteren. Undervisningen foregår på engelsk dersom utenlandske MSc-studenter velget emnet.

**Kursmaterieill:** Vil bli spesifisert ved undervisningsstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	20. desember	B	75
	Arbeider			25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPG4190 SEISMISKE DATA**  
**Seismisk datainnsamling og prosessering**  
**Seismic Data Acquisition and Processing**

Faglærer: Professor Martin Landrø  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F to 14-17 P1 Ø ti 8-10 P1

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emnene TPG4125 Seismisk bølgeforplantning og TPG4165 Geofysisk signalanalyse.

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

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

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	8. desember	D	60
	Arbeider			40

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPG4195 GRAVIMETR MAGNETOMET**  
**Gravimetri og magnetometri**  
**Gravimetry and Magnetometry**

Faglærer: Professor II Jan Reidar Skilbrei  
 Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emne TPG4100 Fysikk og geofysikk eller tilsvarende forkunnskaper.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Undervisningen foregår på engelsk dersom internasjonale masterstudenter velger emnet. Når forelesningene starter, vil det opplyses om hvilke øvinger som er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** M. B. Dobrin and C.H. Savit: Introduction to Geophysical Prospecting, 4th ed., McGraw-Hill Book Company, 1988, eller John M. Reynolds: An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley. Kompendier. Artikler fra tidsskrifter.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	20. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPG4200 UNDERVANNS PROD SYST**  
**Undervannproduksjonssystemer**  
**Subsea Production Systems**

Faglærer: Professor Sigbjørn Sangesland

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	8-10	P1	Ø	ma	15-16	P1
F	fr	8-10	P1				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Ingen.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	21. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPG4205 DYPBORTEKN-TRYKKONTR**  
**Dypboringsteknikk - trykkontroll**  
**Drilling Techniques Pressure Control**

Faglærer: Førsteamanuensis Pål Skalle

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over de viktigste sikkerhetsmessige elementene som inngår i et boreprogram, vurderinger og tiltak for å unngå problemene og for å løse problemene.

**Forutsetning:** TPG4210 Dypboringsteknikk.

**Innhold:** Trykk i sedimentære formasjoner, prediksjon av poretrykk og oppsprekkemotstand, setting og sementering av foringsrør, konvensjonell trykkontroll (deteksjon av ustabil hull, stengning av brønn, drepeprosedyrer), slamtransport av fri og løst gass, sikkerhetsaspekter ved boring på dypt vann, kaldt miljø, lav oppsprekkemotstand), høy kick-frekvens, hydratdannelse, grunn gass- og vannstrøm.

**Undervisningsform:** Forelesninger og PBL-grupperarbeid. Øvingene teller 25% ved fastsettelse av karakteren.

Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** SPE lærebok: Applied Drilling Engineering, Compendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	1. juni	D	75
	Arbeider			25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPG4210 DYPBORINGSTEKNIKK**  
**Dypboringsteknikk**  
**Drilling Engineering**

Faglærer: Professor Arild Rødland

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	12-14	P1	Ø	ma	16-17	P1
F	to	8-10	P1				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Emne TKT4125 Mekanikk i petroleumsteknologi GK.

**Innhold:** Prosessbeskrivelse: Utstyr og metode for boring, komponenter sammenstilling og arrangement.

Prosessanalyse: Heising, pumping og rotasjon, komponent- og systembelastning, dimensjonering, sikkerhetsfaktorer. Styring av borehullet. Belastninger på borestrengen, borestrengdimensjonering, kritiske svingninger. Borehullssikring, boreslam, foringsrør, foringsrøranalyse, belastninger og dimensjonering.

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

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. juni	B	75
	Arbeider			25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TPG4215 HØYAVVIKSBORING

#### Høyavviksboring

#### High Deviation Drilling

Faglærer: Professor Arild Rødland

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	8-10	P1	Ø	ti	14-15	P1
F	on	10-12	P1				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Grunnleggende emner i boring.

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

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

Undervisningen foregår på engelsk dersom internasjonale masterstudenter velger emnet.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	12. desember	A	75
	Arbeider			25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TPG4220 BORES LAM

#### Boreslam

#### Drilling Fluid

Faglærer: Førsteamanuensis Pål Skalle

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

F	to	8-10	P2	Ø	ma	10-12	P2
---	----	------	----	---	----	-------	----

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi innblikk i hvordan boreslammet og hydrauliske elementer i boreprogrammet velges/bestemmes.

**Forutsetning:** Grunnleggende emner i boring.

**Innhold:** Ulike boreslamstyper og valg av disse; boreslammets rheologi, tetthet og filteregenskaper, leirmineralogi og leirens reaksjon med vann, polymerer; oljebasert borslam; kjemisk og mekanisk hullstabilitet; laminært og turbulent trykktap i rør, hydraulisk optimalisering, sementslurry-egenskaper.

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

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	27. mai	D	75
	Arbeider			25

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TPG4225 OPPSPRUKNE RESERVOAR

### Oppsprukne reservoarer

#### Fractured Reservoirs

Faglærer: Professor Ole Torsæter

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i reservoarteknikk.

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

Produksjonsmodeller: Vandriv- og gasshatt-modeller, modifiserte materialbalanse-modeller og numeriske simuleringmodeller.

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

**Kursmaterieill:** Artikler og forelesningsnotater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. mai	A	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TPG4230 BRØNNTEKNOLOGI

### Brønnteknologi

#### Well Technology

Faglærer: Professor Michael Golan

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F fr 14-17 P2 Ø ma 16-18 P2

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Produksjonssystem: brønnarrangement, samlingssystemer og overflate prosessering

Introduksjon yteevne til brønner og felt (Brønn og felt ytelse i et nøtteskall)

Forbindelse mellom brønner og kostnader (payzone)

Strømning i brønner og produksjonssystemer

Brønnkonstruksjon og intervensjoner

Brønnutstyr og mekanisk analyse

Brønnintervensjoner (stimulering)

Introduksjon til kunstig løft

Brønnkomplettering og operasjoner på dypt vann

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene teller 40% ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet.

Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. juni	B	60
	Arbeider			40

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPG4235 BRØNNTESTING VK**  
**Brønntesting, videregående kurs**  
**Well Testing, Advanced Course**

Faglærer: Professor Tom Aage Jelmert  
 Uketimer: Høst: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP  
 Tid:

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

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

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

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i matematikk og emne TPG4115 Reservoaregenskaper eller tilsvarende kunnskaper.

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

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. (PBL). Undervisningen foregår på engelsk.

**Kursmaterieill:** Sabet, M.A.: Well Test Analysis, Houston TX, Gulf Publ. Co.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPG4240 RESERVOAREVALUERING**  
**Reservoarevaluering**  
**Reservoir Evaluation**

Faglærer: Professor Tom Aage Jelmert  
 Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP  
 Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Man tar sikte på å gi en tverrfaglig innføring i bestemmelse og beskrivelse av reservoaregenskaper. Hovedvekten legges på brønntester.

**Forutsetning:** TPG4115 Reservoaregenskaper eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Bestemmelse av reservoarparametre og gjennomføring av: Gasstester og borestrengtester. Horisontale brønner: Spesielle strømningsperioder og tolkning av brønntester. Kvantifisering av usikkerhet, regresjon og konfidensintervall. Sammenligning av resultater fra kjerneprøver og brønntester. Sentraltendens. P-gjennomsnitt. Lengdeskalaer. Reservoarparametre fra logging. Formasjonstesteren: Utstyr og tolkning. Sensitivitetsanalyse. Integrering av strømnings- og petrofysikkmodeller. Effekten av produksjon, Gassmanns ligning. Spenningsavhengig permeabilitet, porøsitet etc. Effekten av spenningsavhengighet på brønntester.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene teller 20 % i endelig karakter. (PBL).

**Kursmaterieill:** R.N. Horne: Modern Well Test Analysis. I tillegg notater utgitt ved instituttet.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	2. juni	D	80
	Arbeider			20

**TPG4245 PRODUKSJONSBRØNNER****Produksjonsbrønner  
Production Wells**

Faglærer: Professor Harald A. Asheim

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F to	8-10	P2	Ø	fr	10-11	P2
F fr	8-10	P2				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. desember	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.***TPG4700 FORM EV-TEKN FORDYPN****Formasjonsevaluering - teknologi, fordypningsemne  
Formation Evaluation - Engineering, Specialization**

Faglærer: Professor Ole Torsæter, Professor Curtis H. Whitson, Professor Jon Kleppe, Professor Tom Aage Jelmert, Professor Il Terje Eidesmo, Professor Rune M. Holt, Amanuensis HEIge Langeland, Professor Ole B. Lile

Koordinator: Professor Ole Torsæter

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Fordypningsemnet har som mål å utvikle dybdekunnskap innen utvalgte deler av Formasjonsevaluering gjennom selvstendig arbeid med prosjekt kombinert med studier av emnemoduler som støtte for prosjektet og veiledning fra faglærere.**Forutsetning:** Det forutsettes at studenten har gjennomført et studium som kreves for å velge fordypningsemne i formasjonsevaluering. Studiet kan være i henhold til krav angitt i studieplanen eller unntaksvis et studieløp som godkjennes av faglærer.**Innhold:** Emneområdet er tverrfaglig sammensatt, med elementer fra geofag og petroleumsteknologi. Kunnskap om bergartsparemeter, reservoarfluider og strømning i porøse medier fra reservoarteknikk kombineres med kunnskap om petrofysikk og seismikk for å oppnå bedre forståelse for reservoarenes sammensetning og oppførsel under produksjon.

De mest aktuelle temaer for fordypning er:

Petrofysikk, utvalgt teori, metoder eller programvare (Lile/Langeland/Eidesmo) (3,75 STP)

Bergakustikk (Holt) (3,75 STP)

PVT/EOR/GASS (Whitson) (3,75 STP)

Reservoarevaluering (Jelmert) (3,75 STP)

Oppsprukkede reservoarer (Torsæter) (3,75 STP)

Anvendt reservoarsimulering (Kleppe) (3,75 STP)

Reservoarfysikk (Torsæter) (3,75 STP)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 15 STP og et fagstudium tilsvarende 7,5 STP. Sluttarakter i fordypningsemnet fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67



**TPG4705 PETR PROD FORDYPN**  
**Petroleumproduksjon, fordypningsemne**  
**Petroleum Production, Specialization**

Faglærer: Professor Harald Asheim, Professor Michael Golan, Professor Jon Steinar Gudmundsson, Professor Sigbjørn Sangesland

Koordinator: Professor Harald Asheim

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

**Innhold:** Emnene omfatter problemstillinger knyttet til brønnkonstruksjon og produktivitet/injektivitet av brønner, enfase og flerfase strømning rør og utstyr. Problemstillingene kan angripes analytisk, numerisk eller ved fysiske forsøk. Mulige emnemoduler for fordypningen kan være: Tofase strømning: Spesielt rettet mot transiente effekter / Separasjon: Utvikling eller utprøving av nye metoder for å skille væske og gass / Brønnutstyr: Strømningsforhold i brønnen, komplettering / Produksjon ved hjelp av horisontale brønner / Undervannskomplettering / Gasteknologi, gassfelter / Optimering av produksjonsstrategi: Brønner, lokalisering, produksjonssystemer.

De mest aktuelle temaer for fordypning er:

Produksjon lab. teknikk (Asheim) (3,75 STP)

Modellering og simulering av produksjonsprosesser (Golan) (3,75 STP)

Strømning i produksjonsbrønner (Asheim) (3,75 STP)

Brønnteknologi (Sangesland) (3,75 STP)

Naturgasteknologi (Gudmundsson) (3,75 STP)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 15 STP, og et fagstudium tilsvarende 7,5 STP. Sluttarakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsdel	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Muntlig eksamen	15. desember	D	33
Arbeider			67

**TPG4710 BORING FORDYPN**  
**Boring, fordypningsemne**  
**Drilling, Specialization**

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

Koordinator: Førsteamanuensis Pål Skalle

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

**Innhold:** Emneområdet omfatter evaluering av forhold som kan påvirke kostnadseffektiv boreteknologi. Det spenner over vide områder som petroleumsteknologi, mekanikk, hydraulikk, korrosjon, mekanisk konstruksjon, måleteknikk/elektronikk og kjemi.

De mest aktuelle temaer for fordypning er:

Borevæsketeknologi (Pål Skalle) (3,75 STP)

Formasjonsmekanikk (Rune M. Holt) (3,75 STP)

Underbalansert boring (Arild Rødland) (3,75 STP)

Geovarme: Boring i utvinningsprosessen (Arild Rødland) (3,75 STP)

Dypvannsteknologi (Sigbjørn Sangesland) (3,75 STP)

Brønnteknologi (S- Sangesland) (3,785 STP)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 15 STP, og et fagstudium tilsvarende 7,5 STP. Sluttarakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TPG4715 RES TEKN FORDYPN**  
**Reservoarteknikk, fordypningsemne**  
**Reservoir Engineering, Specialization**

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

Koordinator: Professor Tom Aage Jelmert

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

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

De mest aktuelle temaer for fordypning er:

Geofaglig feltkurs på Svalbard (Tjåland) (3,75 STP)

PVT/EOR/GASS (C.H. Whitson) (3,75 STP)

Reservoarevaluering (T.Aa. Jelmert) (3,75 STP)

Oppsprukkede reservoarer (O. Torsæter) (3,75 STP)

Anvendt reservoarsimulering (J. Kleppe) (3,75 STP)

Reservoarfysikk (O. Torsæter) (3,75 STP)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt, et prosjektarbeid tilsvarende 15 STP og et fagstudium tilsvarende 7,5 STP. Sluttarakter i fordypningsemnet fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TPG4720 PETR GEOFAG FORDYPN**  
**Petroleumsgeofag, fordypning**  
**Petroleum Geosciences, Specialization**

Faglærer: Førsteamanuensis Egil Tjåland

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Fordypningsemnet har som mål å utdype kunnskap innen utvalgte geofaglige emner gjennom prosjektarbeid kombinert med emnemoduler som skal støtte opp under prosjektarbeidet. Videre skal fordypningsemnet tjene som en forberedelse til hovedoppgaven ved at studenten blir kjent med vanlige vitenskapelige arbeidsmetoder.

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

**Innhold:** Petroleumsgeofag omfatter anvendelse og utvikling av alle geofysiske og geologiske metoder av betydning for leting etter petroleum, kartlegging og beskrivelse av petroleumreservoar, samt alle former for målinger som gjøres i borehull. Fordypning kan gjøres innenfor: Seismisk datainnsamling og prosessering / Inversjon og analyse av 4C og 4D seismiske data / Tolkning av seismiske, magnetometriske og gravimetrisk data / Bassengmodellering / Sedimentologiske studier / Modnings- og migrasjonsstudier / Spesielle metoder for målinger

i borehull eller innen bruk av data fra borehull sammen med andre typer data.

De mest aktuelle temaer for fordypning er:

Bergakustikk (Holt) (3,75 stp)

Geofaglig feltkurs på Svalbard (Tjåland) (3,75 stp)

Gravimetri og magnetometri (Skilbrei) (3,75 stp)

Oppsprukne reservoarer (Torsæter) (3,75 stp)

Petroleumsgeologi (Johnsen) (3,75 stp)

Sedimentologi (Johnsen) (3,75 stp)

Regional petroleumsgeologi (Lippard) (3,75 stp)

Strukturgeologi (Lippard) (3,75 stp)

Petrofysikk, utvalgt teori, metoder eller programvare (Lile/Langeland/Eidesmo) (3,75 stp)

Platetektonikk og bassengdannelse (Torsvik) (3,75 stp)

Reservoarseismikk (Ursin) (3,75 stp)

Seismisk avbildning av sedimentære lagpakker, feltkurs /Landrø/Johnsen) (3,75 stp)

Seismisk emner (Tjåland) (3,75 stp)

**Undervisningsform:** Emnet er todelt; et prosjektarbeid tilsvarende 15 stp og et fagstudium tilsvarende 7,5 stp.

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

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TPG4800 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Professor Jon Kleppe

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

Ø on 8-19 P1

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Gullfakslandsbyen. Hvordan få 10 % mer olje fra Gullfaksfeltet?

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TPG4805 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Førsteamanuensis Egil Tjåland

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

Ø on 8-19 P1

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Visualisering av store datamengder.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk

### TPK4100 PRODUKSJ/DRIFTSTEKN Produksjons- og driftsteknikk Operation Management

Faglærer: Førsteamanuensis Tom Fagerhaug

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	10-12	VALAUD	Ø	ma	12-14	VALAUD
F	on	8-10	VALAUD	Ø	on	10-12	VALAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskaper innen drift av produksjonsanlegg innen teknologiindustrien.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Sentrale temaer er bedrifter som system, makroperspektiv, mikroperspektiv, inndeling av bedriften i funksjoner, virksomhetsmodellering, produksjonsformer, organisasjon, teknologisk planlegging, gruppeteknologi, material- og produksjonsstyring, logistikk (inklusive materialstrøm, lagre, anskaffelser og distribusjon), fabrikkplanlegging, kvalitetskontroll, pålitelighet, vedlikehold, sikkerhet, sårbarhet, prestasjonsmåling, informasjonssystemer, produksjonsøkonomi.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, prosjektarbeid. Prosjektarbeidet (øvingene) teller 50 % ved fastsettelse av karakter. Det skal i tillegg arrangeres en obligatorisk midtsemesterprøve som teller 20% av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Andersen, Rolstadås, Schjølberg: Produksjons- og driftsteknikk, samt utdelt materieill.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. desember	A	30
	Arbeider			50
	Semesterprøve		A	20

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

### TPK4105 BEARBEIDINGSTEKNIKK Bearbeidingsteknikk Manufacturing Technology

Faglærer: Professor Finn Ola Rasch, Professor Henry Valberg

Koordinator: Professor Henry Valberg

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	on	14-16	VTLAUD	Ø	ti	17-19	VTLAUD
F	to	16-17	VTLAUD				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Oppnå grunnleggende kunnskaper om industrielle bearbeidingsprosesser, -teknikker og -maskiner som anvendes ved produksjon og videreføring av metaller, plaster, keramer og kompositter. Det legges vekt på å forklare hvordan produktenes kvalitet påvirkes av grunnleggende forhold i prosessene samt hvordan tilfredsstillende produksjonsbetingelser oppnås.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Bearbeidingsprosesser anvendt ved støping, smiing, ekstrudering, trekking og plateforming av metaller beskrives. Videre beskrives de materialavvikende prosesser, som sponskjærende bearbeiding, laserskjæring, elektroerosjon og vannstråleskjæring. Produksjonsprosesser anvendt ved tilvirking av plaster, kompositter og keramer beskrives deretter og endelig behandles produksjonsmetoder anvendt ved overflatebehandling, sammenføyning og lagvis tilvirking av produkter i industrielle materialer. Til slutt behandles grunnleggende trekk ved de verktøymaskiner og utstyr som anvendes ved gjennomføring av bearbeidingsprosessene.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid, regne- og laboratoriearbeid. Det skal arbeides med tre "cases" og karakteren fra disse periodene vil utgjøre 30 % av sluttkarakteren for emnet.

**Kursmaterieill:** Kalpakjian, S. og Schmid, S.R.: Manufacturing Engineering and Technology, 4. ed samt kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	22. mai	A	70
	Arbeider			30

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

### TPK4110 KVALITETSLEDELSE

#### Kvalitetsledelse

#### Quality Management

Faglærer: Professor Asbjørn Aune

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-10 VALAUD Ø to 11-14 VALAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en bred oversikt over oppbygging og innføring av kvalitetssystemer i ulike organisasjoner.

**Forutsetning:** Emnene TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk og TMA4240 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** (1) Kvalitetsbegrepet før og nå. Kvalitet og produktivitet, lønnsomhet, konkurranseevne. (2) Standarder og systemer, - inkludert metoder og teknikker for planlegging, kontroll, sikring, revisjon og forbedring av produkt- og prosess-kvalitet, samt systemtenkning og variasjonsforståelse. (3) Lederskap og styring (management) for kvalitet: Ledelsesprioriteringer/-prinsipper. "Direktiv"-ledelse (Policy management). Daglig drift og bedriftsutvikling. Organisasjonsstruktur, kultur og kriterier for Business Excellence. (4) Kvalitetspriser for eksterne heder og egenvurdering. (5) Innføring av Total kvalitetsledelse (TKL). (6) En disiplin kalt Kvalitetsteknologi.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, miniseminar, prosjektarbeid med studentforedrag. Karakter i emnet settes på grunnlag av en midtsemesterprøve (hjelpemiddelkode D) (20%), en prosjektpresentasjon (30%) og avsluttende eksamen (hjelpemiddelkode A) (50%). For adgang til avsluttende eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvingene godkjent, godkjent prosjekt og presentasjon, deltagelse på minst ett miniseminar.

**Kursmaterieill:** Asbjørn Aune: Kvalitetsdrevet ledelse - kvalitetsstyrte bedrifter, Gyldendal Akademisk, 2000.

Notater. Utvalgte studentforedrag.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	14. mai	A	50
	Arbeider			30
	Semesterprøve		D	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

### TPK4115 PROSJEKTSTYRING 1

#### Prosjektstyring 1

#### Project Planning and Control 1

Faglærer: Professor Asbjørn Rolstadås

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 15-16 VALAUD Ø to 17-19 VALAUD

F ti 15-17 VALAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig innføring i prosjekt som arbeidsform, metoder og teknikker for evaluering, planlegging, gjennomføring og oppfølging av prosjekter samt teknikker for analyse av risiko og sårbarhet under gjennomføring av prosjekter.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Begreper og definisjoner, prosjekt som arbeidsform, prosjektfaser, gjennomføringsmodeller, risikofaktorer, subjektiv og objektiv evaluering av prosjekter, beslutningsstøtteknikker, strukturering av prosjektet (WBS), nettverksplanlegging, ressurs- og kostnadsestimering, prosjektreserver, usikkerhet og usikkerhetshåndtering, risikoanalyser, sårbarhetsanalyser, prosjektoppfølgingsprinsipper, oppfølging av tid og volum, kostnadsstyring, avvikhåndtering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, dataspill og prosjektarbeid. Karakter i emnet settes på grunnlag av: En midtsemesterprøve (30%), og et prosjekt (30%) og avsluttende eksamen (40%).

**Kursmaterieill:** A. Rolstadås: Praktisk prosjektstyring, 3. utg., Tapir 2001. Austeng og Hugsted: Trinnvis kalkulasjon, BATEK. Klakegg: Tidplanlegging under usikkerhet, BATEK.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. mai	A	40
	Arbeider			30
	Semesterprøve		A	30

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPK4120 IND SIKKERHET/PÅLIT**  
**Industriell sikkerhet og pålitelighet**  
**Safety and Reliability Engineering**

Faglærer: Professor Marvin Rausand, Professor II Jørn Vatn  
 Koordinator: Professor Marvin Rausand  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F ti 14-17 VALAUD Ø fr 15-17 VALAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet belyser problemer og angrepsmåter knyttet til analyse av risiko og pålitelighet av industrielt utstyr og produksjon/distribusjon av energi.

**Forutsetning:** Grunnleggende kurs i sannsynlighetsregning.

**Innhold:** Definisjon og diskusjon av grunnleggende begreper innenfor risikoanalyse. Kvalitative metoder for kartlegging av farekilder som FMECA, grovanalyse (PHA), HAZOP og HAZID. Årsaksanalyse basert på feiltreanalyse og identifikasjon og beregning av årsakskjeder ved hendelsestreakanalyse. Beregning av pålitelighet og tilgjengelighet av tekniske sysemer. Mål for pålitelighetsmessig betydning. Markovmetoder. Periodisk testing. Systemanalyse mht. fellesfeil. Beregning av sviktintensiteter. Oversikt over datakilder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid og enkeltstående øvinger. En litt større gruppeøving i anvendelse av metoder er gjort obligatorisk og teller 30 % av eksamensbedømmelsen.

**Kursmaterieill:** A. Høyland & M. Rausand: System Reliability Theory; Models and Statistical Methods, J. Wiley 1994. Supplerende kurskompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	10. desember	C	70
	Arbeider			30

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TPK4125 DIG STYR MEKATRONIKK**  
**Digital styring for mekatronikk systemer**  
**Digital Control of Mechatronic Systems**

Faglærer: Professor Terje K. Lien  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma 8-10 VALAUD Ø ti 12-14 VALAUD  
 F on 8-9 VALAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Kurset skal utvikle basiskunnskap for beskrivelse og bygging av digitale mekatronikk styresystemer både for produktutvikling og produksjons- og prosessautomatisering.

**Forutsetning:** Kunnskap om grunnleggende datamaskinprogrammering.

**Innhold:** Boole'sk algebra: Grunnleggende postulater og teoremer, logiske regnemetoder og metoder for forenkling av logiske uttrykk. Sekvenssystemer: Metoder for beskrivelse av sekvenssystemer og utledning av de logiske uttrykk for slike systemer. Undersøkelse av systemers realiserbarhet. Instrumentering: De viktigste metoder for måling av mekaniske og termiske parametre, grensesnitt med digital/analog- og analog/digitalomsetting. PLS systemer: Systemoppbygging og programmeringsmetoder. Programmerbar elektronikk og mikrodatamaskiner: Mikrodatamaskiners hovedstruktur og egenskaper for prosess-styring. Realisering av digitale funksjoner, grensesnittløsninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsarbeid individuelt og i grupper. Ett "miniprojekt" som hovedelement i øvingsarbeidet.

**Kursmaterieill:** Terje K. Lien: Digital styring for mekatronikk, Tapir, 1995. Støttelitteratur oppgis under kurset.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 3. juni	Hjelpemiddel A	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPK4130 BÆREKRAFTIG PRODUKSJON**  
**Bærekraftig industriell produksjon**  
**Sustainable Industrial Production**

Faglærer: Professor Marvin Rausand

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-13 VALAUD Ø ma 13-19 VALAUD

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet vil gi en innføring i bærekraftig industriell produksjon, og utvikle kunnskap, metoder og ferdigheter med sikte på å oppnå kostandeffektiv produksjon, med minimal ressursbruk og minimale skadelige miljøbelastninger.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnet TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk.

**Innhold:** Definisjon og diskusjon av grunnleggende begreper som bærekraft, industriell økologi, bæreevne, øko-effektivitet m.m. Kort innføring i regelverk og standarder. Diskusjon av livsløpsperspektivet for et produksjonssystem. Indikatorer/målevariable for bærekraft. Miljøaspekter i industriell produksjon, med spesiell fokus på såkalt "ren", eller "null-utslipp" produksjon. Miljø-risikoanalyse. Gjenbruk av produksjonsutstyr. Økonomiske incentiver for å oppnå bærekraftig produksjon. Gjennomgang av industrielle "case".

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid og enkeltstående øvinger. Prosjektarbeidet utføres i grupper og teller 50% ved fastsettelse av karakter.

**Kursmaterieill:** Eget kurskompendium (under utarbeidelse).

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen Arbeider	Tidspunkt 25. mai	Hjelpemiddel A	Prosentandel 50 50
------------------------	--	----------------------	-------------------	--------------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPK4135 LOGISTIKK OG STYRING**  
**Logistikk og styring**  
**Logistics and Production Management**

Faglærer: Professor II Jan Ola Strandhagen, Professor Bjørn Andersen

Koordinator: Professor II Jan Ola Strandhagen

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 10-12 VALAUD Ø to 8-11 VAL114

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende forståelse for logistikk- og styringsprosessene i en produksjonsbedrift, samt kunnskaper om prinsipper, verktøy og systemer for å utvikle og forbedre disse prosessene.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk.

**Innhold:** Gruppeteknologi, layout og materialflytanalyse. MRP/MRP II/ERP: Material Requirements Planning, Manufacturing Resource Planning, Enterprise Resource Planning. Japansk produksjonsfilosofi, Toyota Production System, Kanban, behovsstyring. Optimized Production Technology, Belastings-Orientert Produksjon. Lagerstyring, grunnleggende teknikker. Styringsmodeller for produksjon og logistikk. Operativ planlegging og styring, simulering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og gruppebasert øvingsarbeid rundt et reelt case.

**Kursmaterieill:** B. Andersen, J. O. Strandhagen og L. J. Haavardtun: Material- og produksjonsstyring, Cappelen Akademiske Forlag, 1998.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 5. juni	Hjelpemiddel A	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPK4140 DRIFTSSIKKERHET VEDL**  
**Driftssikkerhet, vedlikeholdsstyring**  
**Maintenance Management**

Faglærer: Førsteamanuensis Per Schjøberg

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	11-12	VAL114	Ø	ti	12-14	VAL114
F	fr	10-11	VAL114	Ø	fr	11-12	VAL114

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende kunnskap innen moderne vedlikeholdsteori, spesielt innen teknologiindustrien.  
**Forutsetning:** Emnet TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk, TPK4120 Industriell sikkerhet og pålitelighet eller tilsvarende kompetanse.

**Innhold:** I emnet vil det bli fokusert på hvordan vedlikeholdsfunksjon bidrar til høy driftssikkerhet, god leveranseevne, god produksjonskvalitet, akseptabel sikkerhet og lave driftskostnader. Sentrale tema i emnet vil være: Vedlikeholdsplanlegging, vedlikeholdsgjennomføring, vedlikeholdskonsepter, organisering, støttesystemer, LCC og LCP, sikkerhet og vedlikehold. Sårbarhetsanalyser, intervallestimering, testing, modellering av restlevetid.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid og enkeltstående øvinger. Karakter i emnet settes på grunnlag av en midtsemestersprøve (20%), prosjekt (30%) og en avsluttende eksamen (50%).

**Kursmaterieill:** Lærebok og notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	2. juni	A	50
	Arbeider			30
	Semesterprøve		A	20

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPK4145 PRODUKSJONSSYSTEMER**  
**Produksjonssystemer**  
**Manufacturing Systems**

Faglærer: Professor Terje K. Lien, Professor Finn Ola Rasch

Koordinator: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	15-17	VALAUD	Ø	to	11-13	VALAUD
F	to	10-11	VALAUD				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal utvikle innsikt i de produksjonsprosesser, anlegg og maskiner som benyttes i vareproduserende industri. Det skal gi grunnlag for å kunne planlegge og drive normale tilvirkningsprosesser.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk, TPK4105 Bearbeidingsteknikk.

**Innhold:** Strukturen av moderne IT-støttede produksjonssystemer. Prosess og operasjonsbeskrivelse: Beskrivelsesmetoder, tidsstudier, standard tidssystemer. Verktøymaskiner og automatisering: Verktøymaskiners oppbygging, funksjoner, egenskaper og prinsipper for sammenbygging til produksjonssystemer. Industriroboters oppbygging og egenskaper. Datamaskinassistert produksjon: Prinsippene for numerisk styring. Manuell og datamaskinassistert programmering av CNC maskiner og industriroboter. Integrasjon med DAK. Mekanisk måleteknikk: Metoder og prinsipper, matematisk grunnlag, feilforplantingsteori. Produksjonsriktig konstruksjon: Sammenhengen mellom konstruktive løsninger og produksjonskostnader, analysemetoder for produksjonsvennlighet (DFMA). Fabrikplanlegging: Detaljplanlegging av operasjonssted, materialflyt og lagerprinsipper.

**Undervisningsform:** Forelesning, teori- og laboratorieøvinger. En del av øvingsarbeidet utgjøres av et obligatorisk miniprojekt, dette prosjektet teller 30% ved eksamensbedømmelsen.

**Kursmaterieill:** Yusuf Alfintas: Manufacturing Automation, Cambridge University Press, 2000. Terje K. Lien: Industrirobotteknikk, Tapir, 1993. U. Rembold, B.O. Nnaji, A. Storr: Computer Integrated Manufacturing and Engineering, Addison Wesley Publishing Company, 1993.

Kompendium om verktøymaskinelementer.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. desember	D	70
	Arbeider			30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*



**TPK4150 DATAINTEGR TILVIRK**  
**Dataintegret tilvirkning**  
**Data-integrated Manufacturing**

Faglærer: Professor Wolfgang H. Koch  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F to 14-17 VAL114 Ø on 15-17 VAL114

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Kurset skal gi en avansert innføring og praktiske evner i de bestanddeler og sammenhenger der moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologier (IKT) tas i bruk for videre industrialisering ved hjelp av dataintegret framstilling av produkter. Det legges særlig vekt på friformede objekter og optimale prosesskjeder helt fra geometrisk modelleringsfaser til ferdig produkt samt framstillingsnær kvalitetssikring for å realisere produkter etter kundenes ønsker.

**Forutsetning:** Systemtenkning, matematikk, emner TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk, TPK4105 Bearbeidingssteknikk, TDT4105 Informasjonsteknologi, GK eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Optimaliseringsbasert tilvirkningssystematikk, grunnleggende begreper for en dataintegret helhet av konstruksjon, prosess- og operasjonsplanlegging, framstilling og kvalitetssikring. Geometrisk modellering og optimalisering av produkter, matematisk grunnlag for kvalitetssikring av produktmodellene, tilsvarende generering av CNC styredata for 3D-friform maskinering. Nye tidskomprimerende tilvirkningsprosesser (Rapid Prototyping & Tooling) og nye fremgangsmåter som "Concurrent Engineering" og "Virtual Manufacturing".

**Undervisningsform:** Forelesninger og laboratoriearbeid/øvinger mest på datamaskiner. Prosjektet teller 20 % av endelig karakter i emnet. Forelesningen kan ved behov gis på engelsk.

**Kursmaterieill:** Wolfgang H. Koch: Data-integrated Manufacturing. Lecture Notes, Trondheim, 2003. Støttelitteratur og noe tilleggsmateriale gis under kurset.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	16. desember	D	80
	Arbeider			20

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPK4155 CI I PRODUKSJON**  
**CI i intelligent produksjon**  
**Applied Computational Intelligence in Intelligent Manufacturing**

Faglærer: Professor Kesheng Wang  
 Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F to 8-10 VAL114 Ø fr 12-15 VAL114

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig innføring i anvendelse av de nye informasjonsprosesseringssteknikker - Computational Intelligence (CI), som inneholder kunstig nervesystem (ANNs) genetiske algoritmer (GAs) og fuzzy logiske systemer (FLS). Det vil særlig legges vekt på temaer som bidrar til intelligent produksjon fra fire hovedfunksjonelle perspektiver: produktutvikling, produksjonsplanlegging/styring, prosesser/systemer og produksjonsledelse.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Intelligent produksjon, grunnleggende om CI, læringsregler i ANN, modeller av ANNs, modellering/klassifikasjon/forutsigelser av systemer, konfigurasjon av produksjonssystemer, etterspørselprognose, kvalitetsstyring, intelligent diagnose av mekaniske systemer, Fuzzy logiske systemer (FLS), FLS for part ruting, modellering av forsyningskjede, Genetiske algoritmer (GAs), parameter optimering, produksjonsstyring, tidsplanlegging, hybrid CI systemer, neuro-fuzzy systemer for verktøymaskin overvåking, innføring, utviklingsverktøy: NEU/frame og GeneHunter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og prosjektarbeid. For adgang til eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvingene godkjent. Prosjektarbeidet teller 50% av endelig karakter.

**Kursmaterieill:** Kesheng Wang: Applied Computational Intelligence in Engineering and Business, 2000.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. desember	D	50
	Arbeider			50

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPK4160 VERDIKJEDESTYRING**  
**Verdikjestyling og anvendt beslutningsstøtte**  
**Value Chain Control and Applied Decision Support**

Faglærer: Professor II Jan Ola Strandhagen, Professor Bjørn Nygreen  
 Koordinator: Professor II Jan Ola Strandhagen  
 Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP  
 Tid:

F ma 8-10 VALAUD Ø to 11-14 VAL114

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi studentene grundig forståelse og kunnskap om verdikjede prinsipper og hvordan verdikjeder kan etableres, styres og forbedres.

**Forutsetning:** TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk og TIØ4120 Operasjonsanalyse.

**Innhold:** Verdikjede tankegang (marked-kunde-prosesser-verdi-aktører), marked, leveranser, distribusjon og produksjon, innkjøp og forsyning, verdikjedekonsepser og styring, IKT i verdikjestyling, presentasjonsmåling i logistikk, strukturelle endringer og verdikjedeoptimering (lokalisering, kjøpe/lage, outsourcing). Bruk av anvendt beslutningsstøtte for ressursallokering, lokalisering av produksjon, lager og distribusjon og miljø og kostnadsbetraktninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og gruppebasert øvingsarbeid rundt teoretiske og industrielle case. Øvingene teller 30% av endelig karakter i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. desember	A	70
	Arbeider			30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**TPK4700 PROD KVALIT FORDYPN**  
**Produksjons- og kvalitetsteknikk, fordypningsemne**  
**Production and Quality Engineering, Specialization**

Faglærer: Professor Asbjørn Aune, Professor Terje Kristoffer Lien  
 Koordinator: Professor Asbjørn Aune  
 Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP  
 Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene øvelse i å løse problemer av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter knyttet til teori og praksis i sammenheng med produksjonssystemer og -prosesser, produksjons- og prosjektledelse og -styring, og å dokumentere fremgangsmåte og resultater.

**Forutsetning:** Emne TPK4130 Bærekraftig industriell produksjon.

**Innhold:** Fordypningsemnet behandler forhold knyttet til produksjonssystemer og -prosesser og ledelse og styring av bærekraftig industriell produksjon. Emnet er satt sammen av et prosjektarbeid, normalt 15 studiepoeng, og to tema hver på 3,75 studiepoeng. Prosjektet er vanligvis knyttet til forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter, og/eller utføres i samarbeid med norsk næringsliv og/eller offentlighet. Prosjekt og etterfølgende hovedoppgave velges innenfor emneområdene: Konvensjonelle og nye bearbeidingsprosesser, Automatisering og avanserte produksjonsanlegg, Drifts- og vedlikeholdsledelse og -styring og Industriell sikkerhet og sårbarhet. For hvert av områdene skal prosjektet suppleres med to tema. Disse velges blant instituttets tema (se egen temaoversikt) avtale med koordinator for fordypningsemnet og ansvarlig faglærer for fordypningsemnets prosjekt.

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan bli lagt opp som forskjellige kombinasjoner av kollokvier, miniseminarer, laboratoriearbeid, enkeltforelesninger og selvstudium. Undervisning i etablerte emner. Sluttkarakter i fordypningsemnet fastsettes som en kombinasjon av eksamen i teoridelen (temaene) og prosjektdelen. Dersom prosjektarbeidet utgjør 11,25 studiepoeng, teller prosjektarbeidet 50%. Dersom prosjektarbeidet utgjør 15 studiepoeng, teller det 66,7% i den endelige karakteren. Øvinger (prosjektarbeid) og muntlig eksamen i tema. Kontinuasjon i temaene avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjekt foreligger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart. Det vil kunne bestå bl.a. vitenskapelige artikler, forskningsrapporter, manuskripter, notater og bokkapitler.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TPK4705 PROSJEKTLED FORDYPN**  
**Prosjektledelse, fordypning**  
**Project Management, Specialization**

Faglærer: Professor Asbjørn Rolstadås

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi studentene øvelse i å løse problemer av vitenskapelig eller faglig karakter knyttet til teori og praksis i sammenheng med gjennomføring av industrielle prosjektoppgaver.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fordypningsemnet behandler forhold knyttet til gjennomføring av prosjekter i industriell regi. Det kan knyttes til en bestemt bransje, teknologi eller produkt, eller det kan ta for seg prosjektledelse som selvstendig emne. Det kan være aktuelt med samarbeide med fagmiljø ved andre institutter eller fakulteter. Emnet er satt sammen av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to tema, hver på 3,75 studiepoeng. Det ene temaet er Produktivitet og prosjektledelse. Det andre kan i samråd med faglærer velges blant administrative eller tekniske emner.

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan bli lagt opp som ulike kombinasjoner av kollokvier, miniseminarer, forelesninger og selvstudium. Slutt karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i teoridelen (temaene) og prosjektdelen, eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Prosjektarbeidet utgjør 66,7% i den endelige karakteren. Øvinger (prosjektarbeid) og muntlig eksamen i tema. Kontinuasjon i tema avholdes snarest mulig etter hovedeksamen, og slik at teoridelen er bestått når sensur for prosjektet foreligger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

**TPK4800 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Professor II Jan Ola Strandhagen

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

Ø on 8-19 VAL114

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Logistikk og konkurransekraft.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## Institutt for vann- og miljøteknikk

**TVM4100 BM 2-MILJØ/RESSURS**  
**Bygg- og miljøteknikk 2 - Miljø- og ressursteknikk**  
**Civil and Environmental Engineering 2 - Environmental Engineering**

Faglærer: Professor Helge Brattebø

Uketimer: Vår: 2F+6Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-10 S5 Ø ti 10-16 S5

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal ved problem- og prosjektbasert læring gi studentene en oversiktsforståelse av sentrale miljø- og ressursutfordringer, livsløpstenkning, og tilhørende miljøtekniske strategier innen bygningsingeniørfagene.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet vil ved bruk av prosjektarbeid gjennom semesteret belyse viktige miljø- og ressurstekniske utfordringer innen bygningsingeniørfaget, men henvisning til fagstoff som: Miljø- og ressursutfordringer i lys av bærekraftig utvikling. Livsløpstenkning, livsløpsanalyse og vurdering av øko-effektivitet i tekniske systemer. Miljø og ressursbruk i bygninger. Vannressurser, vannforurensning og vannrensing. Avfall, materialressurser og gjenvinning. Kart og oppmåling i lys av miljø- og ressurstekniske problemstillinger. Fagstoffet tilpasses de prosjekter som defineres.

**Undervisningsform:** PBL-undervisning med prosjektarbeid i grupper, støtteforelesninger til prosjektet, gruppeveiledning, og plenumskollokvier.

**Kursmaterieill:** Diverse prosjektmaterieill, eget stoff, forelesningsnotater, artikler, o.l., samt lenker til egnede nettstedet og andre ressurser over Internett.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

## TVM4105 HYDROLOGI

### Hydrologi

### Hydrology

Faglærer: Førsteamanuensis Knut Alfredsen

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	10-12	VA-336	Ø	to	11-13	VA-336
F	to	10-11	VA-336				

2 timer etter avtale

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	------------

**Mål:** Å gi en forståelse av grunnleggende hydrologiske prosesser i vassdrag og urbane områder, samt ferdigheter i bruk av de viktigste hydrologiske måle- og beregningsmetoder.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Det hydrologiske krinsløpet. Klimaet. Hydrometeorologi. Hydrologiske prosessar i nedbørfelt, nedbør, infiltrasjon, fordamping, danning av grunnvatn og avrenning. Klassisk og moderne teori for avløpsprosessen. Straum i metta og umetta sone, grunnvatn i fjell og laumasser. Kvalitet i overflate- og grunnvatn. Snøhydrologi. Is på sjøar og elver. Hydrologiske måle- og reknemetodar. Numeriske modellar. Flomberekning. Urban hydrologi. Prognoser. Hovudtyngda av emnet omhandlar kvantitativ hydrologi med vekt på berekning og analyse.

**Undervisningsform:** Forelesingar, rekne- og dataøvingar. Øvingar i felt med fokus på hydrologisk målemetodikk. Flyttes til høstsemesteret i 2004/05.

**Kursmaterieill:** Kompendium frå Institutt for vann- og muljøteknikk + supplerande litteratur.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	2. juni	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TVM4110 VANNKJEMI

### Vannkjemi

### Water Chemistry

Faglærer: Professor Liv Fiksdal

Uketimer: Vår: 3F+5Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	8-9	VA-336	Ø	ma	9-10	VA-336
F	ti	8-10	VA-336				

Lab i grupper on 13-17

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	------------

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i grunnleggende prinsipper knyttet til kvalitetsvurdering, behandling og bruk av forsyningsvann, avløpsvann og naturlige vannforekomster.

**Forutsetning:** Emne TMT4100 Kjemi eller tilsvarende.

**Innhold:** Viktige reaksjonstyper. Grunnlag for å beregne konsentrasjoner. Kvantitative syre-base-likevektsberegninger. Bufferintensitet. Programvare for løsning av kjemiske likevektsproblem. Karbonatsystemet.

Mineral-løselighet. Kompleksforbindelser. Redoks-reaksjoner. Vannmikrobiologi og vannhygiene. Retningslinjer for vannkvalitet. Vannanalyse. Vannkvalitetsparametre.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regne- og laboratorieøvinger. Øvingene teller 30 % ved fastsettelse av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** M.M. Benjamin: Water Chemistry, McGraw Hill 2002.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	C	70
	Arbeider			30

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TVM4115 HYDROMEKANIKK

### Hydromekanikk

### Fluid Mechanics

Faglærer: Førsteamanuensis Nils Reidar B. Olsen, Professor Geir Moe

Koordinator: Førsteamanuensis Nils Reidar B. Olsen

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F on	15-17	KJEL2	Ø	ma 17-18	KJEL2
F to	8-10	KJEL2			

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Undervises kun studieåret 2003/04. For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Emnet gir, med hovedvekt på vann, en grunnleggende innføring i væske-egenskaper, trykkforhold i væsker samt væskestrømning og -bevegelse.

**Forutsetning:** Grunnleggende matematikk- og fysikk-kunnskaper tilsvarende emnene TMA4100/5005/5009 Matematikk 1/2/3 og TFY4105 Fysikk.

**Innhold:** Emnet tar for seg både væsker som er i ro og som er i bevegelse. Det omfatter væskers fysiske egenskaper, hydrostatikk og dynamiske bevegelsesligninger samt prinsippene om konservering av masse og konservering av energi og impulssettsen. Det legges spesiell vekt på grunnleggende anvendelsesområder som rørstrømning, kanalstrømning, lineær bølgeteori samt drag- og løftekrefter på legemer og konstruksjoner. Emnet blir utformet og gjennomført i et tett samarbeid mellom Inst. for konstruksjonsteknikk og Inst. for vassbygging med sistnevnte som koordineringsansvarlig.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske teori-, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	8. desember	A	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## TVM4116 HYDROMEKANIKK

### Hydromekanikk

### Fluid MechanicsFluid Mechanics

Faglærer: Førsteamanuensis Nils Reidar B. Olsen, Professor Geir Moe

Koordinator: Førsteamanuensis Nils Reidar B. Olsen

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F to	10-12	KJEL2	Ø	fr 12-14	S3
F ma	10-12	S7			

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Undervises kun studieåret 2003/04. For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Emnet gir, med hovedvekt på vann, en grunnleggende innføring i væske-egenskaper, trykkforhold i væsker samt væskestrømning og -bevegelse.

**Forutsetning:** Grunnleggende matematikk- og fysikk-kunnskaper tilsvarende emnene TMA4100/5005/5009 Matematikk 1/2/3 og TFY4105 Fysikk.

**Innhold:** Emnet tar for seg både væsker som er i ro og som er i bevegelse. Det omfatter væskers fysiske egenskaper, hydrostatikk og dynamiske bevegelsesligninger samt prinsippene om konservering av masse og konservering av energi og impulssetningen. Det legges spesiell vekt på grunnleggende anvendelsesområder som rørstrømning, kanalstrømning, lineær bølge teori samt drag- og løftekrefter på legemer og konstruksjoner. Emnet blir utformet og gjennomført i et tett samarbeid mellom Inst. for konstruksjonsteknikk og Inst. for vassbygging med sistnevnte som koordineringsansvarlig.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske teori-, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	26. mai	A	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## **TVM4125 VA-TEKNIKK GK**

### **Vannforsynings- og avløpsteknikk, grunnkurs**

### **Water Supply and Wastewater Engineering, Basic Course**

Faglærer: Førsteamanuensis Sveinn T. Thorolfsson, Professor Hallvard Ødegaard

Koordinator: Førsteamanuensis Sveinn T. Thorolfsson

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	15-16	VA-336	Ø	fr	13-15	VA-336
F	on	8-10	VA-336				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Å gi en grunnleggende innføring i vannforsynings- og avløpsspørsmål, samt planlegging, utforming og dimensjonering av vannforsynings- og avløpsanlegg.

**Forutsetning:** TVM4115 Hydromekanikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Vann som ressurs og problem nasjonale og globalt. Naturlige vannforekomster, vannkilder og resipienter. Planlegging, prosjektering og drift av vannverk og avløpsanlegg. Vannbehov. Inntak av vann, overføringsystemer, høgdebasseng, tappesystemer og fordelingsnett. Vannkvalitet og miljøhygiene. Behandling av drikkevann. Vannforsynings- og avløpshydraulikk (strømning i rør og kanaler). Avløpsvannets mengde og sammensetning (spillvann og overvann). Selvfølgeligninger, overløpparrangement, fordrøyningsystemer og utslippsanlegg. Overvannsteknologi. Ledningsteknologi. Anlegg for rensing av avløpsvann og behandling av slam. Vann og avløp i spredt bebyggelse. Rehabilitering og fornyelse. Forvaltning, lover, forskrifter og tekniske bestemmelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske øvinger.

**Kursmaterieill:** Egne kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	12. desember	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

## **TVM4130 URBANE VANNSYSTEMER**

### **Urbane vannsystemer**

### **Urban Water Systems**

Faglærer: Professor Wolfgang Schilling

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	10-12	VA-340	Ø	fr	11-13	VA-340
F	fr	10-11	VA-340				

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Forståelse og beskrivelse av transportprosesser innen vannforsynings- og avløpssystemer (VA-systemer) fra vannkilde til resipient. Utleddning og anvendelse av matematiske modeller. Funksjonsanalyse av urbane vannsystemer.

**Forutsetning:** TVM4115 Hydromekanikk og SIB5020 Vassdrags/VA-teknikk GK (se siv.ing.-studieplan 2002/03) eller tilsvarende forkunnskap. Det anbefales å ta emnet TVM4145 Vannrenseprosesser anbefales.

**Innhold:** Emnet behandler modellering av dynamiske systemer med anvendelse til transport- og omsetningsprosesser i urbane vannsystem. Komponenter i urbane vannsystem, som blir behandlet: hydrologien av små og urbane nedslagsfelt, målesystem, drikkevannsressurser, hydrauliske prosesser innen vannforsynings- og

avløpssystem, vannkvalitetsendringer og vannbehandling, overvannsavrenning, vann- og stofftransport i avløpsnett, avløpsrensing, forurensningsutslipp, miljøeffekter i resipienter, integrerte utslipps- og systemanalyser som planleggingsverktøy, beskrivelser av de grunnlag innen vannbehandling og avløpsrensing som trengs for modellering av totalsystemet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og case-studier i grupper.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	18. mai	D	100

## **TVM4135 VASSDRAGSTEKNIKK**

### **Vassdragsteknikk**

### **Hydraulic Structures**

Faglærer: Amanuensis Yngve Robertsen

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	VA-340	Ø	on	12-13	VA-340
F	on	10-12	VA-340				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Gi innsikt i hydraulisk utforming og dimensjonering av konstruksjoner for magasinering og transport av vann.  
**Forutsetning:** SIB5020 Vassdrags/VA-teknikk GK (se siv.ing.-studieplan 02/03), TVM4115 Hydromekanikk, TVM4105 Hydrologi.

**Innhold:** Forundersøkelser og belastninger på dammer. Betongdammer og fyllingsdammer. Flomavledning. Flomkontroll. Inntakskonstruksjoner i magasiner og elver. Tunneler og rør-hydrauliske tap og tverrsnittdimensjonering. Trykkstøt, massesvingninger og fordelingsbasseng. Turbiner og pumper.

**Undervisningsform:** Forelesninger med regneøvinger og laboratorieøving. Ekskursjon.

**Kursmaterieill:** Kompendier fra Institutt for vassbygging.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	16. desember	D	100

## **TVM4140 VANNRESURSFORVALTN**

### **Vannressursforvaltning**

### **Water Resources Management**

Faglærer: Professor Ånund Killingtveit

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	16-17	VA-340	Ø	to	8-10	VA-340
F	fr	8-10	VA-340				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Å gi innføring i sentrale metoder for vannressursplanlegging og metoder for fordeling og utnyttelse av vannressurser inkludert tekniske, økonomiske og miljømessige undersøkelser og beregningsmetoder.

**Forutsetning:** Emnet bygger på kunnskaper fra TVM4115 Hydromekanikk og TVM4105 Hydrologi.

**Innhold:** Vannressurser i norsk og internasjonalt perspektiv. Sentrale utfordringer: knapphet på vann, miljøproblemer, konflikter om vann, klimaendringer. Flomproblemer ved arealplanlegging, flomsonekartlegging, flomvarsling og flomkontroll. Vassdragsregulering og vannkraft, irrigasjon, drikkevann og resipient for avløpssvann. Optimalisering ved planlegging og drift av reguleringsanlegg. Tekniske, økonomiske og miljømessige forhold. Konsekvensanalyser. Vannressursforvaltning i Norge; lovverk, organisering, saksgang, verneplaner, samlet plan. Internasjonal vannressursforvaltning; EU's vanddirektiv. Bruk av matematiske modeller i vannressursplanleggingen.

**Undervisningsform:** Forelesninger, ekskursjoner, regne- og dataøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier, rapporter og artikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	14. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TVM4145 VANNRENSPROSESSER**  
**Vannrenseprosesser**  
**Unit Processes in Water and Wastewater Treatment**

Faglærer: Førsteamanuensis Tor Ove Leiknes

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F ma 8-10 VA-340 Ø ti 12-14 VA-340  
 F on 14-15 VA-340

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet sikter mot de som ønsker spesialisering innen vannrensing. Gi innsikt i og forståelse av vannrensetekniske enhetsprosesser. Gi det prosessmessige grunnlag for, forståelse av og trening i matematisk modellering av vannrenseprosesser.

**Forutsetning:** TVM4115 Hydromekanikk, SIB5020 Vassdrags/VA-teknikk GK (se siv.ing.-studieplan 2002/03) eller tilsvarende forkunnskap. TVM4110 Vannkjemi anbefales som støttefag. Det anbefales å ta emnet TVM4130 Urbane vannsystemer parallelt.

**Innhold:** Matematisk beskrivelse av prosesser. Reaksjoner. Kinetikk. Reaktorhydraulikk. Fysiske, kjemiske og mikrobiologiske enhetsprosesser som benyttes i vann- og avløpsrensing. Modellering av enhetsprosesser. Sammenbygning av enhetsprosesser. Modellering av vannbehandlingsanlegg og avløpsrenseanlegg. Beskrivelse av kjemiske og biologiske omsetningsprosesser i vann- og avløpsnett.

**Undervisningsform:** Forelesninger kombinert med regne- og laboratorieøvinger, delvis utført i grupper. Øvingene teller 30% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** R.L. Droste: Theory and practice of water and wastewater treatment, John Wiley & Sons, 1997.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	10. desember	D	70
	Arbeider			30

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TVM4150 RESTPRODUKTTEKNIKK**  
**Restproduktteknikk**  
**Waste Management and Recycling Technologies**

Faglærer: Professor Helge Brattemø, Professor II Aage Heie

Koordinator: Professor Helge Brattemø

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F to 12-15 VA-340 Ø ti 15-17 VA-340

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i håndteringen av restprodukter og avfallsstoffer, hvordan disse kan utnyttes og behandles, samt styringsmidler og konsekvenser av restprodukt håndteringen.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Introduksjon til kretsløpstenkning og kretsløpsmodeller. Typer og mengder restprodukter i industri og samfunn. Avfallspolitikk og forlenget produsentansvar. Metoder for avfallsreduksjon. Løsninger for gjenvinning og resirkulering av restprodukter fra produksjon og fra byggebransjen. Løsninger for kildesortering, innsamling og transport, ombruk, gjenvinning og resirkulering av restprodukter fra konsum. Løsninger for forbrenning og energiutnyttelse. Løsninger for biologisk omdannig og deponering. utfordringer og strategier for samordnet håndtering av restprodukter i norsk industri og norske kommuner fremover.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og prosjektarbeid. Prosjektet teller 30% ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Det vil benyttes eget utarbeidet Internett-basert materieill samt utvalgte artikler og rapporter.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	20. desember	D	70
	Arbeider			30



**TVM4155 HYDROINFORMATIKK****Hydroinformatikk  
Hydroinformatics**

Faglærer: Førsteamanuensis Nils Reidar B. Olsen

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid: Undervises ikke 2003/04

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Å gi innsikt i metoder for analyse og beregning av strømning og transportmekanismer i vassdrag og resipienter, bl.a. som grunnlag for vurdering av virkninger av fysiske inngrep.

**Forutsetning:** Hydraulikk-kunnskaper tilsvarende emne TVM4115 Hydromekanikk.

**Innhold:** Beskrivelse av prosesser, samt dataprogrammer og algoritmer for løsning av følgende problemer:

Stasjonær og ikke-stasjonær strømning med fritt vannspeil i elver og kanaler, inkludert flombølger, sedimenttransport og fysiske habitatforhold; strømning, biokjemiske prosesser, temperatur og sedimenttransport i innsjøer og reservoarer. Emnet inneholder løsningsmetoder for spredningsligninger og Navier-Stokes ligninger i tre dimensjoner, inkludert bruk av dataprogrammer for praktiske problemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger.

**Kursmaterieell:** Boken "Hydroinformatics for Fluvial Hydraulics and Limnology", som kan lastes ned fra instituttets web-sider.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen		D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**TVM4160 GJENVINNINGSSYSTEMER****Gjenvinningssystemer  
Systems for Recycling**

Faglærer: Professor Helge Brattebø

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F fr 14-17 VA-340

Ø ti 17-19 VA-340

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

**Mål:** Emnet har som mål å gi innsikt i systemer og strategier for gjenvinning og likning av materialslyfene i industri og samfunn.

**Forutsetning:** TMM4200 Industriell økologi eller TVM4150 Restproduktteknikk, eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet omfatter studier av systemer og strategier for gjenvinning av: a) kasserte elektroniske og elektriske produkter (EE-avfall); b) våtorganisk avfall; c) bygge- og riveavfall; d) emballasjeavfall. Arbeidet utføres som prosjekt med støtte i forelesninger og veiledning, og vil belyse forhold som tekniske systemløsninger, organisering, resultatmål, økonomi/miljø og forbedringsstrategier.

**Undervisningsform:** Forelesninger og prosjektarbeid i grupper.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**TVM4165 VANNKRAFT/VASSDRAG****Vannkraft- og vassdragsteknikk  
Hydro Power and Hydraulic Structures**

Faglærer: Amanuensis Yngve Robertsen

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 VA-340

Ø ti 13-15 VA-340

F ti 12-13 VA-340

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

3. årskurs Bygg- og miljøteknikk samt 4. årskurs Energi og Miljø (E5).

**Mål:** Gi kunnskaper om funksjon og utforming samt ferdighet i dimensjonering av viktige vassdragstekniske anlegg.

**Forutsetning:** Grunnleggende hydromekanikk eller fluidmekanikk.

**Innhold:** Hydrauliske beregningsmetoder for strømming i elver, rør, kanaler og kulverter. Hydrologiske beregninger innen tilsig, flommer, flomavledning og flomkontroll samt modeller for dimensjonering og drift av vannkraftanlegg og regulerings innvirkninger på vassdragsmiljøet. Dimensjonering av utvalgte konstruksjoner og transportsystemer i vassdragsanlegg; dammer, forbygninger, terskler, rørledninger, tunneler, kulverter, inntaks- og utløpsarrangementer. Typer og systemer av vannkraftanlegg.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Dagsekskursjon.

**Kursmaterieill:** Diverse kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	25. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

#### **TVM4700 RESTPRODUKT FORDYPN**

##### **Restproduktteknikk og industriell økologi, fordypningsemne Waste Management and Industrial Ecology, Specialization**

Faglærer: Professor Helge Brattebø

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet har som mål å gi en fordypning i fagfeltet restproduktteknikk, med vekt på å belyse mulighetene for helhetlige gode løsninger for håndtering av avfall og restprodukter, bl.a. med bakgrunn i industriell økologi tekning.

**Forutsetning:** TVM4150 Restproduktteknikk eller TMM4200 Industriell økologi eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet består av et prosjektarbeid i restproduktteknikk på 11,25 studiepoeng i kombinasjon med tre temaer (dvs. 3 tema á 3,75 studiepoeng). Prosjektet kan dekke praktiske og teoretiske forhold, gjerne koplet opp mot en reell problemstilling innen fagfeltet. Temaene skal gi et bredere teoretisk fundament innen fagfeltet, som også støtter opp om prosjektet, men som i mindre grad endres fra år til år. Det tilbys tre temaer innen feltet, der minst to skal velges:

Avfallshåndtering (Aa. Heie)

Systemanalyse av gjenvinningsystemer (Helge Brattebø)

Renere produksjon og industriell økologi (Helge Brattebø)

Dette kan velges fritt blant de temaene som NTNU tilbyr i 9. semester, men valget skal godkjennes av faglærer, og om mulig støtte opp om prosjektarbeidet. Fordypningsemnets innhold vil i stor grad påvirkes av hvilket prosjekt og hvilket tredje tema som velges.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid og selvstudium. Prosjektbesvarelsen skal gis i form av en skriftlig rapport (maksimalt 40 sider inkl. figurer, tabeller og referanser) og en muntlig presentasjon der det også kan stilles spørsmål til arbeidet. Prosjektarbeidet innleveres ved slutten av semesteret. Sluttkarakteren fastsettes på bakgrunn av middelkarakteren for 3 valgte fagtema (50%) og prosjektarbeidet (50%).

**Kursmaterieill:** Avtales ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	50
	Arbeider			50

#### **TVM4710 VA-TEKNIKK FORDYPN**

##### **Vannforsynings- og avløpsteknikk, fordypningsemne Water Supply and Wastewater Systems, Specialization**

Faglærer: Professor Hallvard Ødegaard

Uketimer: Høst: 18F+18Ø = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Kompetanse om planlegging, funksjon og utforming av de sentrale installasjoner i vann og avløssystemer. Ferdigheter til å dimensjonere og drive de aktuelle anleggsdeler.

**Forutsetning:** Studieretning Vann og miljø.

**Innhold:** Emnet består av et prosjektarbeid i VA-teknikk på 11,25 studiepoeng i kombinasjon med tre fagtema (dvs. 3 tema á 3,75 studiepoeng). Temaene skal gi et bredere teoretisk fundament innen fagfeltet, som også støtter opp om prosjektet. Fordypningsemnets innhold vil påvirkes av innretningen på prosjektet. Følgende tema tilbys:

Innen urbane vannsystemer:

Overvannsteknologi (Svein Thorolfsson)

Ledningsteknologi (Sveinung Sægvog)

Innen vannrensing:

Drikkevannsbehandling og vannhygiene (Liv Fiksdal)

Avløpsrensing og slambehandling (Hallvard Ødegaard)

I tillegg til minst to av disse temaene skal det velges et tredje tema. Dette kan fritt velges blant øvrige tema som tilbys innen fordypningsemnet eller blant andre fordypningstema som NTNU tilbyr i 9. semester. Velges det tema utenfor fordypningsemnets egne, skal valget godkjennes av faglærer. Kriteriet for godkjenning er at valget passer inn i fordypningsemnet og støtter opp om prosjektarbeidet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, seminarer og prosjektarbeid. Prosjektarbeidet innleveres ved slutten av semesteret. Sluttkarakteren fastsettes på bakgrunn av middelkarakteren for 3 valgte fagtema (50%) og prosjektarbeidet (50%).

**Kursmaterieill:** Diverse lærebøker, forelesningsnotater og andre publikasjoner.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	50
	Arbeider			50

**TVM4720 VASSDRAGSTEK FORDYPN**  
**Vassdragsteknikk, fordypningsemne**  
**Hydraulic Engineering, Specialization**

Faglærer: Professor Ånund Killingtveit

Uketimer: Høst: 18F+18Ø = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

**Mål:** Emnet sikter mot å gi studentene grunnlag for å utføre teknisk, økonomisk og miljømessig planlegging for bygging og drift av vannkraftverk og andre typer tekniske konstruksjoner i vassdrag.

**Forutsetning:** Studieretning Vann og miljø.

**Innhold:** Emnet består av et prosjektarbeid på 11,25 studiepoeng i kombinasjon med tre fagtema à 3, 75 studiepoeng. Emnet tar for seg elementer som er grunnlaget for planlegging for bygging, drift og vedlikehold av forskjellige typer anlegg i vassdrag, med særlig stor vekt på vannkraftverk. Noen hovedtema er: Tekniske element som reguleringsmagasin, dammer, tunnelsystemer med bekkeinntak, kraftstasjoner og tilhørende anlegg. Hydrologisk grunnlag og beregning av ressursgrunnlag og nytteverdi. Kost/nytte vurderinger, og metoder for å bestemme optimale løsninger for totalsystemet og for de enkelte komponenter som inngår. Miljøforhold i vassdrag og virkninger av vannkraftutbygging, tiltak for å motvirke uheldige miljøvirkninger. Internasjonale problemstillinger vektlegges i form av naturgitte forskjeller og forskjellig praksis, særlig anlegg med kombinasjon av vannkraft, flomkontroll, irrigasjon (kunstig vanning). Emnepakken i fordypningsemnet bygges opp slik at det velges minst to av følgende fagtema:

Planlegging av vannkraftverk (Håkon Støle)

Miljøvirkninger vassdragsregulering (Knut Alfredsen)

Hydrologiske modeller (Ånund Killingtveit)

**Undervisningsform:** Forelesninger i 3 fagtemaer og prosjektarbeid. Prosjektbesvarelsen skal gis i form av en skriftlig rapport (maksimalt 40 sider inkl. figurer, tabeller og referanser). Prosjektarbeidet innleveres ved slutten av semesteret. Sluttkarakteren fastsettes på bakgrunn av middelkarakteren for 3 valgte fagtema (50%) og prosjektarbeidet (50%).

**Kursmaterieill:** Fagbøker, forelesningsnotater, publikasjoner, utredninger, forskrifter m.v.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	50
	Arbeider			50

**TVM4800 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Førsteamanuensis Tor Ove Leiknes

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

Ø on 8-19 VA-340

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Tema: Avløpsvann som ressurs

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

**Tema i fordypningsemner ved Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi.****TBA4700 Geoteknikk:**

TBA1 Elastoplastisitet	professor Corneliu Athanasiu
TBA2 Fundamentering og anleggsgeoteknikk	amanuensis Arnfinn Emdal
TBA3 Avanserte felt- og laboratorieforsøk	førsteamanuensis Rolf Sandven
TBA4 Miljøgeoteknikk	førsteamanuensis Rolf Sandven
TBA5 Marin geoteknikk	professor Lars Grande
TBA6 Rystelser i jord	professor Steinar Nordal

**TBA4710 Bygnings- og materialteknikk/TBA4715 Prosjektledelse og anleggsteknikk**

TBA7 Forskningsmetoder i bygg- og anlegg	førsteamanuensis Arild Gustavsen/professor Knut Samset
TBA8 Ombyggingsteknikk	professor II Svein Bjørberg
TBA9 Bygningsfysikk	professor Jan Vincent Thue
TBA10 Bygningsprosjektering	professor Tore Haavaldsen
TBA11 Brannteknikk - materialegenskaper og brannforløp	professor Per Jostein Hovde
TBA12 Brannteknikk - prosjektering og brannmotstand	professor II Harald Landrø
TBA13 Bygningsmaterialer og miljø	professor Per Jostein Hovde
TBA14 Bygningsakustikk - lydisolering	professor II Arild Brekke
TBA15 Bygningsakustikk - støy og vibrasjoner	professor II Arild Brekke
TBA16 Bygg- og eiendomsforvaltning	professor II Svein Bjørberg
TBA17 Anleggsteknikk - overjordsdrift	professor Amund Bruland
TBA18 Anleggsteknikk - underjordsdrift	professor Amund Bruland
TBA19 Konseptutvikling i tidligfasen	professor Knut Samset
TBA20 Overordnet struktur for styring av byggeprosjekter	professor II Per Eikeland
TBA21 Prosjektplanlegging under usikkerhet	førsteamanuensis Kjell Austeng
TBA22 Miljøstyring og HMS i bygg og anlegg	universitetslektor Olav Torp

**TBA4725 Veg- og samferdsel**

TBA23 Kollektivtransport og transportøkonomi	professor Tore Sager
TBA24 Trafikkavvikling og transportinformatikk	amanuensis Arvid Aakre
TBA25 Trafikksikkerhet og risikostyring	professor Stein Johannessen
TBA26 Dimensjonering og materialteknologi	førsteamanuensis Helge Mork
TBA27 Drift og vedlikehold av veger	professor Harald Norem
TBA28 Geometrisk utforming av veger	professor Asbjørn Hovd
TBA29 Gjennomføring av veganlegg	professor Ivar Horvli
TBA30 Jernbaneteknikk	professor Asbjørn Hovd
TBA31 Valgbart emne	professor Harald Norem

**TBA4735 Geomatikk**

TBA32 Geografisk informasjonsvitenskap	professor Terje Midtbø
TBA33 Nærfotogrammetri	professor Knut Ragnar Holm
TBA34 Geomatikk	professor Terje Midtbø
TBA35 Fysikalsk geodesi	førsteamanuensis Hossein Nahavandchi
TBA36 Geometrisk satellittgeodesi	førsteamanuensis Hossein Nahavandchi

**Institutt for vann- og miljøteknikk**

VM1 Overvannsteknologi	førsteamanuensis Sveinn Thorolfsson
VM2 Ledningsteknologi	professor II Sveinung Sægrov
VM3 Drikkevannsbehandling og vannhygiene	professor Liv Fiksdal/professor Hallvard Ødegaard
VM4 Avløpsrensning og slambehandling	professor Hallvard Ødegaard
VM5 Planlegging av vannkraftutbygging	professor Haakon Støle
VM6 Miljøvirkninger ved vassdragsregulering	førsteamanuensis Knut Alfredsen
VM7 Hydrologiske modeller	professor Anund Killingtveit
VM8 Avfallshåndtering	professor II Aage Heie
VM9 Systemanalyse av gjenvinningssystemer	professor Helge Brattebø

**Institutt for geologi og bergteknikk**

TGB1 Hydrogeologiske temaer	professor Bjørge Brattli
TGB2 Jord- og vannkjemiske temaer	professor Bjørge Brattli
TGB3 Kvantærgeologiske metoder og prosesser	professor Kåre Rokoengen
TGB4 Kvantærgeologisk utvikling	professor Kåre Rokoengen
TGB5 Oppredning i laboratoriet og på PC	professor Knut Sandvik
TGB6 Mineraløkonomi	professor Knut Sandvik
TGB7 Geologiske analysemetoder	professor Tore Prestvik/førsteamanuensis Maria Thornhill
TGB8 Mineraler og bergarter	professor Tore Prestvik
TGB9 GIS for mineralutvinning	førsteamanuensis Erik Ludvigsen
TGB10 HMS- Bergarter og mineraler	professor Tom Myran
TGB11 Arbeidsmiljø	professor Tom Myran
TGB12 Brytningsmetoder for kull	professor Arne Myrvang

TGB13 Bergmekanikk knyttet til kullgruvedrift	professor Arne Myrvang
TGB14 Anvendt ingeniørgeologi	professor Bjørn Nilsen
TGB15 Internasjonale bergteknikkprosjekt	professor Einar Broch
TGB16 Numerisk modellering for bergmekanikk	professor Il Lu Ming
TGB17 Industrimineraler	professor Terje Malvik
TGB18 Gruvedrift teknisk/økonomiske analyser	professor Kai Nielsen
TGB19 Gruvedrift - bærekraftig utvikling	professor Kai Nielsen
TGB20 Hydrokarbonressurser	professor Richard Sinding-Larsen
TGB21 Geointelligens og naturressurser	professor Richard Sinding-Larsen
TGB22 Regional petroleumsgeologi	professor Stephen Lippard
TGB23 Strukturgeologi	professor Stephen Lippard
TGB24 Sedimentologi	førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen
TGB25 Petroleumsgeologi	førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen

**TGB4700 Miljø- og gjenvinningsteknikk - koordinator professor Knut L. Sandvik**

TGB1 Hydrogeologiske temaer	professor Bjørge Brattli
TGB2 Jord- og vannkjemiske temaer	professor Bjørge Brattli
TGB3 Kvantærgeologiske metoder og prosesser	professor Kåre Rokoengen
TGB4 Kvantærgeologisk utvikling	professor Kåre Rokoengen
TGB5 Oppredning i laboratoriet og på PC	professor Knut Sandvik
TGB7 Geologiske analysemetoder	professor Tore Prestvik/førsteamanuensis Maria Thornhill
TGB8 Mineraler og bergarter	professor Tore Prestvik
TGB9 GIS for mineralutvinning	førsteamanuensis Erik Ludvigsen
TGB10 HMS- Bergarter og mineraler	professor Tom Myran
TGB11 Arbeidsmiljø	professor Tom Myran

**TGB4710 Teknisk geologi - koordinator professor Bjørn Nilsen**

TGB17 Industrimineraler	professor Terje Malvik
TGB18 Gruvedrift teknisk/økonomiske analyser	professor Kai Nielsen
TGB19 Gruvedrift - bærekraftig utvikling	professor Kai Nielsen
TGB12 Brytningsmetoder for kull	professor Arne Myrvang
TGB13 Bergmekanikk knyttet til kullgruvedrift	professor Arne Myrvang
TGB14 Anvendt ingeniørgeologi	professor Bjørn Nilsen
TGB1 Hydrogeologiske temaer	professor Bjørge Brattli
TGB2 Jord- og vannkjemiske temaer	professor Bjørge Brattli
TGB3 Kvantærgeologiske metoder og prosesser	professor Kåre Rokoengen
TGB4 Kvantærgeologisk utvikling	professor Kåre Rokoengen
TGB15 Internasjonale bergteknikkprosjekt	professor Einar Broch
TGB6 Mineraløkonomi	professor Knut Sandvik
TGB5 Oppredning i laboratoriet og på PC	professor Knut Sandvik
TGB8 Mineraler og bergarter	professor Tore Prestvik
TGB7 Geologiske analysemetoder	professor Tore Prestvik/førsteamanuensis Maria Thornhill
TGB9 GIS for mineralutvinning	førsteamanuensis Erik Ludvigsen
TGB16 Numerisk modellering for bergmekanikk	professor Il Lu Ming

**TGB4705 Ressursgeologi - koordinator professor Richard Sinding-Larsen**

TGB1 Hydrogeologiske temaer	professor Bjørge Brattli
TGB2 Jord- og vannkjemiske temaer	professor Bjørge Brattli
TGB17 Industrimineraler	professor Terje Malvik
TGB7 Geologiske analysemetoder	førsteamanuensis Maria Thornhill
TGB20 Hydrokarbonressurser	professor Richard Sinding-Larsen
TGB21 Geointelligens og naturressurser	professor Richard Sinding-Larsen
TPG20 Reservoarseismikk	professor Bjørn Ursin
TPG21 Seismisk avbildning av sedimentære lagpakker, feltkurs	professor Martin Landrø
TPG3 Geofaglig feltkurs på Svalbard	førsteamanuensis Egil Tjåland
TGB22 Regional petroleumsgeologi	professor Stephen Lippard
TGB23 Strukturgeologi	professor Stephen Lippard
TGB24 Sedimentologi	førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen
TGB25 Petroleumsgeologi	førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen
TGB9 GIS for mineralutvinning	førsteamanuensis Erik Ludvigsen

**TPG4700 Formasjonsevaluering - teknologi**

TPG1 Anvendt reservoarsimulering	professor Jon Kleppe
TPG2 Bergakustikk	professor Rune M. Holt
TPG3 Geofaglig feltkurs på Svalbard	førsteamanuensis Egil Tjåland
TPG4 Oppsprukne reservoarer	professor Ole Torsæter
TPG5 Petrofysikk, utvalgt teori, metoder eller programvare	professor Ole B. Lile/amanuensis Helge Langeland
	professor Il Terje Eidesmo
TPG7 PVT/EOR/GASS	professor Curtis H. Whitson
TPG8 Reservoarevaluering	professor Tom Aage Jelmert

TPG9 Reservoarfysikk	professor Ole Torsæter
<b>TPG4705 Petroleumsproduksjon</b>	
TPG6 Brønnteknologi	professor Sigbjørn Sangesland
TPG3 Geofaglig feltkurs på Svalbard	førsteamanuensis Egil Tjåland
TPG4 Modellering og simulering av produksjonsprosesser	professor Michael Golan
TPG10 Naturgassteknologi	professor Jon-Steinar Gudmundsson
TPG11 Produksjon lab.teknikk	professor Harald Asheim
TPG12 Strømning i produksjonsbrønner	professor Harald Asheim
<b>TPG4710 Boring</b>	
TPG13 Borevæsketeknologi	førsteamanuensis Pål Skalle
TPG6 Brønnteknologi	professor Sigbjørn Sangesland
TPG14 Dypvannsteknologi	professor Sigbjørn Sangesland
TPG15 Formasjonsmekanikk	professor Rune M. Holt
TPG3 Geofaglig feltkurs på Svalbard	førsteamanuensis Egil Tjåland
TPG16 Geovarme: Boring i utvinningsprosessen	professor Arild Rødland
TPG17 Underbalansert boring	professor Arild Rødland
<b>TPG4715 Reservoarteknikk</b>	
TPG1 Anvendt reservoarsimulering	professor Jon Kleppe
TPG3 Geofaglig feltkurs på Svalbard	førsteamanuensis Egil Tjåland
TPG4 Oppsprukne reservoarer	professor Ole Torsæter
TPG7 PVT/EOR/GASS	professor Curtis H. Whitson
TPG8 Reservoarevaluering	professor Tom Aage Jelmert
TPG9 Reservoarfysikk	professor Ole Torsæter
<b>TPG4720 Petroleumsgeofag</b>	
TPG2 Bergakustikk	professor Rune M. Holt
TPG3 Geofaglig feltkurs på Svalbard	førsteamanuensis Egil Tjåland
TPG18 Gravimetri og magnetometri	professor II Jan Reidar Skilbrei
TPG4 Oppsprukne reservoarer	professor Ole Torsæter
TGB25 Petroleumsgeologi	førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen
TGB24 Sedimentologi	førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen
TGB22 Regional petroleumsgeologi	professor Stephen Lippard
TGB23 Strukturgeologi	professor Stephen Lippard
TPG5 Petrofysikk, utvalgt teori, metoder eller programvare	professor Ole B. Lile/amanuensis Helge Langeland/ professor II Terje Eidesmo
TPG19 Platetektonikk og bassengdannelse	professor II Trond Torsvik
TPG20 Reservoarseismikk	professor Bjørn Ursin
TPG21 Seismisk avbildning av sedimentære lagpakker, feltkurs	professor Martin Landrø/førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen
TPG22 Seismiske emner	førsteamanuensis Egil Tjåland
<b>Tema i fordypningsemner ved Institutt for marin teknikk</b>	
TMR1 Beslutningsstøttemodeller i marin sikkerhet	professor Svein Kristiansen
TMR2 Databasert modellering og regulering av marine systemer	professor Asgeir J. Sørensen
TMR3 Data i ingeniørvirksomhet	professor Ola Westby
TMR4 Driftslogistikk for marine enheter og operasjoner	førsteamanuensis II Trond M. Andersen
TMR5 Driftsteknikk, vedlikehold	professor Magnus Rasmussen
TMR6 Dynamisk analyse av marine konstruksjoner	professor Carl M. Larsen
TMR7 Eksperimentelle metoder i marin hydrodynamikk	NN
TMR8 Flåtedisponering og forsyningskjeder	professor Kjetil Fagerholt
TMR9 Forbrenningsmotorer	professor Terje Almås
TMR10 Hydroelastisitet	professor II Rong Zhao
TMR11 Konstruksjonsanalyse	professor Torgeir Moan
TMR12 Maskindynamikk	professor Maurice F. White
TMR13 Materialteknikk og bruddmekanikk	professor Stig Berge
TMR14 Maskinsystem dynamikk, utvalgte emner	førsteamanuensis Eilif Pedersen, professor Harald Valland
TMR15 Numeriske metoder i marin hydrodynamikk	professor Bjørnar Pettersen
TMR16 Redskapsteknikk innen fiske og havbruk	førsteamanuensis Ludvig Karlsen
TMR17 Stabilitet og flyteevne	amanuensis Bjørn Sillerud
TMR18 Undervannsteknikk	NN
<b>Tema i fordypningsemner ved Institutt for energi- og prosesseteknikk</b>	
TEP1 Aerodynamikken, utvalgte emner	professor Helge Nørstrud
TEP2 Stabilitet og turbulens	professor Helge Andersson og professor Tor Ytrehus
TEP3 Turbulent forbrenning	førsteamanuensis Ivar Ertesvåg
TEP4 Gasstransport og transient strømning	førsteamanuensis Skjalg Haaland og professor Tor Ytrehus
TEP5 Varme- og massetransport, videregående kurs	førsteamanuensis Ole Melhus
TEP6 Energiutnyttelse i industrien	professor Otto K. Sønju

TEP7 Industriell varmeteknikk	professor Otto K. Sønju
TEP8 Modelling og simulering	professor Truls Gundersen og professor Geir Owren
TEP9 Termisk kraft/varmeproduksjon	førsteamanuensis Olav Bolland
TEP10 Gassturbiner og kompressorer	professor Lars Erik Bakken
TEP11 Industriell forbrenningsteknikk, brennere og kjeler	professor Johan E. Hustad
TEP12 Biomasse og avfall	professor Johan E. Hustad
TEP13 Gasseksplosjoner og detonasjoner	professor Otto K. Sønju
TEP14 Regulering av strømningsmaskiner	førsteamanuensis Ole Gunnar Dahlhaug
TEP15 Dimensjonering, drift og vedlikehold av strømningsmaskinsystemer	professor Torbjørn Nielsen
TEP16 Strømningsmaskinteori	professor II Jan Tore Billdal
TEP17 Termiske strømningsmaskiner	professor Lars Erik Bakken
TEP18 Oljehydrauliske systemers dynamikk	professor II Peter Chapple
TEP19 Anvendt hydraulikk	professor II Peter Chapple
TEP20 Bioenergisystemer	professor Johan E. Hustad
TEP21 Energisystemanalyse og utvikling	professor II Edgar Hertwich
TEP22 Solenergisystemer	professor Johan E. Hustad og førsteaman. Jørgen Løvseth
TEP23 Ventilasjonsteknikk for industri, brann og sikkerhet	førsteamanuensis Per Olaf Tjelflaat
TEP24 Bygningers energiforsyning	førsteamanuensis Rolf Ulseth
TEP25 Innemiljø og klimatisering av bygninger	professor Sten Olaf Hanssen
TEP26 Bygningsautomatisering	professor Vojislav Novakovic
TEP27 Energi og klimalaboratorium	professor Sten Olaf Hanssen
TEP28 Varmepumpeteknikk	professor Arne M. Bredeesen og førsteaman. Jostein Pettersen
TEP29 Anvendelser av kulde- og varmepumpeteknologi	professor Ola M. Magnussen og førsteaman. Vidar Hardarson
TEP30 Gassprosessering	førsteamanuensis Arne Olav Fredheim
TEP31 Avvanning- og tørketeknologi	professor Ingvald Strømmen, professor Norvald Nesse og førsteamanuensis Olav Bolland
TEP32 Kuldetekniske systemer og komponenter	professor Arne M. Bredeesen og førsteaman. Jostein Pettersen
TEP33 Flerfasestrøm	professor Ole Jørgen Nydal
TEP34 Gashydrater	professor Ole Jørgen Nydal

#### Tema i ferdypningsemner ved Institutt for konstruksjonsteknikk

TKT1 Beregningsmetoder for betongkonstruksjoner	professor Svein I. Sørensen
TKT2 Prosjektering av betongkonstruksjoner	førsteamanuensis Karl Høiseith
TKT3 Porestruktur, fukt- og kloridtransport	professor Erik J. Sellevold
TKT4 Levetidsprosjektering og produksjon av bestandige betongkonstruksjoner	professor Odd E. Gjorv
TKT5 Vindteknikk	professor Einar Strømmen
TKT6 Tynnveggede konstruksjoner	professor Einar Strømmen
TKT7 Ikke-lineære elementmetoder	professor Kjell Magne Mathisen
TKT8 Plastisitetsteori	professor Odd S. Hopperstad
TKT9 Støt og energioptak	professor Magnus Langseth
TKT10 Utmatting og bruddmekanikk	professor Per J. Haagenen
TKT11 Pålitelighet av konstruksjoner	professor Arvid Næss
TKT12 Strøminduserte svingninger	professor Geir Moe
TKT13 Konstruksjoner i område med is	professor Sveinung Løset
TKT14 Avansert beregning av murverkskonstruksjoner	førsteamanuensis Karl V. Høiseith
TKT15 Objektmodellering	professor Tor G. Syvertsen
TKT16 Volumstabilitet og rissfølsomhet av ung betong	professor Erik J. Sellevold
TKT17 Prosjektering av betongelementkonstruksjoner	Leidulv Vinje
TKT18 Brukonstruksjoner	førsteamanuensis Terje Kanstad
TKT19 Tre-egenskaper og elementer	professor Kjell A. Malo
TKT20 Reologi og ikke-Newtonske fluider	professor Fridtjov Irgens
TKT21 Plater og skall	professor Kjell Holthe
TKT22 Ikke-lineær analyse med elementmetoden	professor Bjørn Skallerud

#### Tema i ferdypningsemner ved Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk

TMM1 Produktmodellering	professor Hans Petter Hildre
TMM2 Produktsimulering	professor Ole Ivar Sivertsen
TMM3 Smarte maskiner	professor Sven Fjeldaas
TMM4 Livsløpsvurderinger av produkter	professor Sigurd Støren
TMM5 Støperiteknikk, videregående kurs	professor II Morten Langøy
TMM6 Forming av metaller	professor Henry Valberg
TMM7 Simulering/analyse av forming	professor II Torgeir Welo
TMM8 Sammenføyningsteknikk, videregående kurs	professor Einar Halmøy
TMM9 Kompositstruktur	universitetslektor Nils Petter Vedvik
TMM10 Tilvirkning/simulering av polymere materialer	professor Claes-Gøran Gustafson
TMM11 Dimensjoneringsteknikk, videregående kurs	professor Gunnar Härkegård
TMM12 Korrosjon og belegg	professor II Unni Steinsmo og professor Kemal Nisancioglu
TMM13 Materialvalg	professor Christian Thaulow og professor Hans J. Roven



**Tema i fordypningsemner ved Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk**

TPK1 Bærekraftig logistikk	professor Jan Ola Strandhagen
TPK2 Driftssikkerhets- og vedlikeholdsoptimalisering	førsteamanuensis Per Schjølberg
TPK3 Kunnskaping og kunnskapsstyring	professor Kesheng Wang
TPK4 Operativ ledelse og styring	professor Asbjørn Aune
TPK5 Optimale prosesskjeder	professor Finn Ola Rasch
TPK6 Produktivitet og prosjektledelse	professor Asbjørn Rolstadås
TPK7 Risiko- og sårbarhetsanalyse	professor Stein Haugen og professor Marvin Rausand
TPK8 Roboter og mekatronikk	professor Terje Kristoffer Lien
TPK9 Tidskomprimerte produksjonsteknologier	professor Wolfgang H. Koch

**Tema i fordypningsemner ved Institutt for produktdesign**

TPD1 Estetikk	førsteamanuensis Ole Petter Wullum
TPD2 Teknisk analyse	førsteamanuensis Johannes B. Sigurdjonsson
TPD3 Interaksjonsdesign	førsteamanuensis Trond Are Øritsland
TPD4 Økologisk design	førsteamanuensis Mette Mo Jakobsen
TPD5 Ledelse og organisasjon	førsteamanuensis Bjørn Baggerud
TPD6 Miljøsystemanalyser og LCA	professor Ole Jørgen Hansen