

FAKULTET FOR INGENIØRVITENSKAP OG TEKNOLOGI

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi består av:

Institutt for bygg, anlegg og transport
 Institutt for energi- og prosessteknikk
 Institutt for geologi og bergteknikk
 Institutt for konstruksjonsteknikk
 Institutt for marin teknikk
 Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk
 Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk
 Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk
 Institutt for produktdesign
 Institutt for vann- og miljøteknikk

Fakultetets doktorgradsutvalg har følgende medlemmer:

Professor Torgeir Moan (leder)
 Professor Per Jostein Hovde
 Professor Richard Sinding-Larsen
 Professor Bjørn Skallerud
 Dr.ing.student Erik Larsen
 Dr.ing.student Sivert Vist

Generelt om Ph.D-studiet

Emneområdet for avhandlingen vil normalt ligge innenfor de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttene. Nærmere orientering om aktuelle områder er gitt nedenfor. Søkere med interesse innen andre emner enn de som er beskrevet, bes ta kontakt med vedkommende institutt for å diskutere muligheten for et studium.

Det endelige pensum i opplæringsdelen utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og vedkommende institutt, og i overensstemmelse med § 5 i "Forskrift for graden philosophicae doctor (PhD) ved NTNU", avhengig av emneområdet for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønskemål. Se også informasjon om fakultetsspesifikke regler for doktorgradsstudiet på fakultetets nettside.

Eksempel på studieopplegg

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi

Vitenskapelig avhandling - tittel:

Pålitelighetsbasert inspeksjons- og vedlikeholdsopplegg for marine konstruksjoner

Hovedfagsbetegnelse:

Marine konstruksjoner

Emneopplegg:

Emnenr	Emnetittel	Emnetyp	Uketimer			Vt
			F	Ø	S	
SIF5048	NUMERISK MATEMATIKK	ORD	4	2	6	2,5
DIB7989	IKKELIN EM GRUNNL	DR	3	1	12	3,5
DIN1057	KONSTR PÅLITELIGHET	DR	3	6	6	4,0
SIN1046	HAVKONSTRUKSJONER	ORD	3	3	8	2,5
DIN1080	BRUDDMEK SVEIS KONST	DR	3	3	8	2,5
SIN1540	SJØBELASTNINGER	ORD	3	4	5	2,5
DI-LSF01	BEREGN IKKELIN KONST	IL	3	2	5	2,5
	SAMLET TIMETALL:		22	21	50	20,0

Følgende typebetegnelser skal brukes:

DR for dr.ing.emner

ORD for emner fra NTNUs ordinære studieplaner for sivilarkitektstudiet- og sivilingeniørstudiet

IL for emner som tas i form av individuelt lesepensum og som ikke er oppført i NTNUs studieplaner

EKS for emner som tas ved eksterne institusjoner

VU for videreutdanningskurs

PRES – presentasjon av eget arbeid i faglig forum

INSTITUTT FOR BYGG, ANLEGG OG TRANSPORT

Førsteamanuensis Øivind A. Arntsen (Marin byggteknikk)

Professor II Corneliu Athanasiu (Geoteknikk)

Førsteamanuensis Kjell Austeng (Prosjektledelse og anleggsteknikk)

Professor II Svein Bjørberg (Prosjektledelse og anleggsteknikk)

Professor Eivind Bratteland (Marin byggteknikk)

Professor Amund Bruland (Prosjektledelse og anleggsteknikk)

Professor II Karl Johan Eidsvik (Marin byggteknikk)

Professor II Per T. Eikeland (Prosjektledelse og anleggsteknikk)

Professor II Svein Fjeld (Marin byggteknikk)

Professor Lars Grande (Geoteknikk)

Førsteamanuensis Arild Gustavsen (Bygnings- og materialteknikk)

Førsteamanuensis Anne Elise Steen Hansen (Bygnings- og materialteknikk)

Professor Knut Ragnar Holm (Geomatikk)

Professor Ivar Horvli (Veg og samferdsel)

Professor Asbjørn Hovd (Veg og samferdsel)

Professor Per Jostein Hovde (Bygnings- og materialteknikk)

Professor Tore Haavaldsen (Bygnings- og materialteknikk)

Professor Stein Johannessen (Veg og samferdsel)

Professor II Harald Landrø (Bygnings- og materialteknikk)

Professor Sveinung Løset (Marin byggteknikk)

Professor Terje Midtbø (Geomatikk)

Professor Geir Moe (Marin byggteknikk)

Førsteamanuensis Helge Mork (Veg og samferdsel)

Førsteamanuensis Hossein Nahavandchi (Geomatikk)

Professor Steinar Nordal (Geoteknikk)

Professor Harald Norem (Veg og samferdsel)

Professor II James Odeck (Veg og samferdsel)

Professor II Steinar Roald (Prosjektledelse og anleggsteknikk)

Førsteamanuensis Jan Ketil Rød (Geomatikk)

Professor Tore Sager (Veg og samferdsel)

Professor Knut Samset (Prosjektledelse og anleggsteknikk)

Førsteamanuensis Rolf Sandven (Geoteknikk)

Professor II Bjørn Svensvik (Prosjektledelse og anleggsteknikk)

Professor Jan Vincent Thue (Bygnings- og materialteknikk)

Førsteamanuensis Marit Støre Valen (Prosjektledelse og anleggsteknikk)

Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
BA8100	BYGN BRANNVERN	H03	3		14				10,5	TEØ
BA8101	FUKT/LUFTTRAN I BYGN	V04				2		14	10,5	TEØ
BA8200	UTJEVNINGSREGNING	V04				3	1	13	10,5	TEØ
BA8201	INDUSTRIMÅLING	H03	1	2	14				10,5	TEØ
BA8202	FYSIKALSK GEODESI	H03	3	2	12				10,5	TØ
BA8300	GEODYNAMIKK	H03	3	3	11				10,5	TE
BA8301	MARIN GEOTEKNIKK	H03	3	3	11				10,5	TE
BA8302	JORDMODELLERING	H04	3	3	11				10,5	TE
BA8303	KONSOLIDERINGSTEORI	H04	3	3	11				10,5	TE
BA8400	HAVBØLGER	H03	3		14				10,5	TE
BA8401	DYN TURBULENS	V04				3	2	12	10,5	TE
BA8402	ISMEKANIKK	H03	3		13				10,5	TE
BA8500	BORING I FJELL	V04				1		17	10,5	TE
BA8501	FALLTAPSAN VANNTUNN	H03	2		14				10,5	TE
BA8502	KONVENSJ TUNNELDRIFT	H03	1		15				10,5	TEØ
BA8503	VERDI/KONFL/SAMSP I PROSJ	H03	2		14				10,5	TEØ
BA8600	DEKKEKONSTRUKSJONER	H04	3	2	12				10,5	TE
BA8601	GEOMETRISK UTFORMING	V04				3	2	12	10,5	TE
BA8602	TRANSPORTØKONOMI	V05				3	1	13	10,5	TEØ
BA8603	TRAFIKKAVVIKL TEORI	H04	3	3	11				10,5	TEØ
BA8604	SATELITTGRAVIMETRI	V04				2	3	12	12,5	TØ
BA8605	VIDEREGÅENDE GPS	V04				2	3	12	12,5	TØ

Avhandling

Fagmiljøet dekker et bredt spekter av fagområder og tverrfaglige områder. Avhandlingen vil vanligvis velges innenfor de forsknings- og utviklingsarbeider som pågår i fagmiljøet eller ved samarbeidende forskningsinstitusjoner tilknyttet NTNU som f.eks. SINTEF, NBI eller i tilknytning til samarbeidsprosjekt med andre eksterne virksomheter. Det vitenskapelige arbeidet som skal danne grunnlaget for avhandlingen kan være teoretisk, kombinert teoretisk-eksperimentelt eller hovedsakelig eksperimentelt. Det legges vekt på en effektiv utnyttelse av instituttets data-, felt- og laboratorieressurser.

Nedenfor er det listet opp hovedfagsområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

Bygnings- og materialteknikk

- Brannteknikk
- Bygningsakustikk
- Bygningsmaterialer
- Bygningsteknikk

Geomatikk

- Fjernmåling
- Fotogrammetri
- Fysikalsk (gravimetrisk) geodesi
- Geodynamikk
- Geografisk informasjonsvitenskap
- Kartografi
- Satelittgeodesi

Geoteknikk

- Analyse av stabilitet, jordtrykk, bæreevne, setninger, strømning av vann gjennom jord
- Jordarters mekaniske og dynamiske egenskaper i felt og laboratorium
- Jordarts- og materialmodeller
- Sikkerhetsprinsipper, risikoanalyser

Marin byggteknikk

- Arktisk offshore byggteknikk
- Havnebygging
- Kystteknikk
- Marint fysisk miljø og naturlaster

Prosjektledelse og anleggsteknikk

- Anleggs- og byggeteknikk
- Bygningsforvaltning
- Prosjektstyring B/A

Veg og samferdsel

- Bygging, drift og vedlikehold
- Dimensjonering og materialteknologi
- Planlegging og utforming av veger, gater og jernbaner
- Trafikkavvikling
- Trafikksikkerhet, atferd og risiko
- Transportinformatikk
- Transportplanlegging og transportøkonomi

INSTITUTT FOR ENERGI- OG PROSESSTEKNIKK

Professor Helge Andersson (Strømningsteknikk)

Professor Lars E. Bakken (Termisk energi)

Professor II Jan T. Billdal (Strømningsteknikk)

Professor Olav Bolland (Termisk energi)

Professor Arne M. Bredesen (Industriell prosesseteknikk)

Professor Iver H. Brevik (Strømningsteknikk)

Professor Peter J. Chapple (Strømningsteknikk)

Professor II Hans Jørgen Dahl (Termisk energi)

Førsteamanuensis Ole G. Dahlhaug (Strømningsteknikk)

Førsteamanuensis Ivar Ertesvåg (Termisk energi)

Professor II Inge Gran (Termisk energi)

Professor Truls Gundersen (Termisk energi, Industriell prosesseteknikk)

Professor Sten O. Hanssen (Energiforsyning og klimatisering i bygninger)

Professor II Edgar Hertwich (Termisk energi)

Professor Johan E. Hustad (Termisk energi)

Førsteamanuensis Skjalg Haaland (Strømningsteknikk)

Førsteamanuensis Kjell Kolsaker (Energiforsyning og klimatisering i bygninger)

Førsteamanuensis Reidar Kristoffersen (Strømningsteknikk)

Professor Per-Åge Krogstad (Strømningsteknikk)

Professor Ola M. Magnussen (Industriell prosesseteknikk)

Førsteamanuensis Ole Melhus (Termisk energi)

Professor Torbjørn Nielsen (Strømningsteknikk)

Professor Vojislav Novakovic (Energiforsyning og klimatisering i bygninger)

Professor Ole J. Nydal (Industriell prosesseteknikk)

Professor Helge Nørstrud (Strømningsteknikk)

Professor II Geir Owren (Industriell prosesseteknikk)

Professor Jostein Petterson (Industriell prosesseteknikk)

Førsteamanuensis Kjell E. Rian (Termisk energi)

Professor II Oddbjørn Sjøvold (Energiforsyning og klimatisering i bygninger)

Professor Ingvald Strømmen (Industriell prosesseteknikk)

Professor Otto K. Sønju (Termisk energi, Industriell prosesseteknikk)

Professor Lars Sætran (Strømningsteknikk)
 Professor Per O. Tjeldflaat (Energiforsyning og klimatisering i bygninger)
 Førsteamanuensis Rolf Ulseth (Energiforsyning og klimatisering i bygninger)
 Professor Tor Ytrehus (Strømningsteknikk)
 Professor Il Jan M. Øverli (Termisk energi)

Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
EP8100	VARMETRANSP POR MATR	H04	2	2	8				7,5	TE
EP8101	FORBRENNINGSFYSIKK	V04				3	2	7	7,5	TE
EP8102	SYSTEMTEKNIKK	H03	2	2	8				7,5	TEØ
EP8103	TERMISKE KRAFT/VARME	H03	2	3	7				7,5	TE
EP8104	FASTE BRENSLER	V04				2	4	6	7,5	TE
EP8105	GASSTURBIN FORBR	V04				3	6	3	7,5	TEØ
EP8106	GASSTURB OG KOMPR	V04				2	3	7	7,5	TE
EP8107	GASSMARKEDER	H03	2	2	8				7,5	TEØ
EP8200	VARME/MASSEOVERGANG	H04	3	2	7				7,5	TE
EP8201	VARMETR STRÅL/KOND	H03	3	2	7				7,5	TE
EP8202	VID IND VARMETEK	V04				3	2	7	7,5	TE
EP8203	KOMP VARMEVEKSLERE	V04				2	3	7	7,5	TE
EP8204	FLERFASE TRANSPORT	H03	2	3	7				7,5	TE
EP8300	FLERFASE TRANSPORT	H04	3	2	7				7,5	TE
EP8301	NATURLIG KONVEKSJON	V04				2	3	7	7,5	TE
EP8302	ENERGI/KLIMATEKN MOD	V05				2	3	7	7,5	TE
EP8303	TERMISKE SYSTEMER	H03	3	2	7				7,5	TE
EP8400	INDUSTRIVENTILASJON	V04				2	2	8	7,5	TE
EP8401	ANALYT MET I FLUID DYN	V05				2	2	8	7,5	TE
EP8402	TIDSAVH TERMOFLUIDYN	H03	3	3	6				7,5	TE
EP8403	VIDEREG FLUIDMEKANIKK	V05				3	3	6	7,5	TE
EP8404	VID NUM STRØMN MEK	H04	3	3	6				7,5	TE
EP8405	FLERFASEMODELLERING	H03	2	2	8				7,5	TE
EP8406	TURBULENS	V04				3	2	7	7,5	TE
EP8407	REG AV VANNKRAFTVERK HØYTR VANNKR MASK	H03	3	3	6				7,5	TE

Avhandling:

Emneområdet for avhandlingen vil ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet og samarbeidende miljøer. Våre forsknings- og utviklingsarbeider har en sterk industriell tilknytning og er gruppert i fire hovedretninger: Termisk energi, Industriell prosesseteknikk, Energiforsyning og klimatisering av bygninger og Strømningsteknikk. Instituttet har totalt 6000m² laboratorieareal.

Nedenfor er listet opp hovedfagsområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

Termisk energi

- Termiske maskiner
- Gasskraft
- Forbrenning
- Brenselsceller
- Bioenergi
- Energiforvaltning/ eksergianalyse
- Numerisk varme- og massetransport
- Nye energikilder og -systemer

- Luftforurensing og gassrensing

Industriell prosessteknikk

- Industriell varmeteknikk
- Kulde- og varmepumpeteknikk
- LNG
- Flerfaseteknikk
- Livsløpsanalyser
- Systemteknikk

Energiforsyning og klimatisering av bygninger

- Varme- /energisystemer og -planlegging
- Vannbåren varme/fjernvarme
- Energibruk
- Bygningsautomatisering
- Inneklima og klimasystemer inkl. anvendt varmepumpeteknikk
- Ventilasjonsteknikk for industri
- Brann og sikkerhet
- Sanitasjon og bygningshygiene

Strømningsteknikk

- Hydrauliske strømningsmaskiner
- Oljehydraulikk og pneumatikk
- Aero- og gassdynamikk
- Flerfasestrømning
- Mikrofluiddynamikk
- Numeriske strømningsberegninger
- Strømningsmekanikk
- Turbulensfysikk

INSTITUTT FOR GEOLOGI OG BERGTEKNIKK

Professor Bjørge Brattli (Ingeniørgeologi, Miljø- og ressursteknikk)

Professor Einar Broch (Ingeniørgeologi)

Professor II Svein Willy Danielsen (Ingeniørgeologi)

Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen (Petroleumsgeofag)

Professor Allan Krill (Ressursgeologi)

Professor Stephen Lippard (Petroleumsgeofag)

Professor II Ming Lu (Ingeniørgeologi)

Førsteamanuensis Erik Ludvigsen (Mineralproduksjon)

Professor Terje Malvik (Ressursgeologi, Mineralproduksjon)

Professor Tom Myran (Miljø- og ressursteknikk)

Professor Arne Myrvang (Ingeniørgeologi, Mineralproduksjon)

Professor Mai Britt Mørk (Petroleumsgeofag)

Professor Kai Nielsen (Mineralproduksjon, Miljø- og ressursteknikk)

Professor Bjørn Nilsen (Ingeniørgeologi)

Professor Tore Prestvik (Ressursgeologi)

Professor Kåre Rokoengen (Ingeniørgeologi)

Professor Knut L. Sandvik (Mineralproduksjon, Miljø- og ressursteknikk)

Professor Richard Sinding-Larsen (Ressursgeologi)

Førsteamanuensis Maria Thornhill (Mineralproduksjon, Miljø- og ressursteknikk)

Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
GB8100	VID MIN OG PETR	03-04				2	2	10	9	TEØ
GB8200	VG SEDIMENTOLOGI	H04	2		10				7,5	TE
GB8201	STRUKTURGEO/ TEKTONIKK VK	V05				2		10	7,5	TE
GB8300	BETONGTILSLAG	H03	2	2	13				10,5	TEØ
GB8301	ING GEOL UNDERS MET	H04	2	2	13				7,5	TEØ
GB8302	KVARTÆRGEOLOGI	H03	3	3	13				12	TEØ
GB8303	STABIL FJELLSKJÆRING	H04	2	2	8				7,5	TEØ
GB8304	NUM MODELL BERG- TEKNIKK	V04				2	4	10	12	BEØ
GB8400	IT FOR MINERALUTVINN	V04				1	4	9	9	TEØ
GB8401	VIDEREG MINERALTEKN	V04				4		15	12	TEØ
GB8402	PROSESSMINERALOGI	H04	2	4	6				7,5	TEØ
GB8403	MODELL AV OPPREDNING	H03	1	14	2				10,5	TEØ
GB8500	SPRED MET JORD/VANN	V04				2	2	10	9	TE
GB8501	HMS VED BERGARBEIDER	V04				2	2	10	9	BEØ
GB8502	GEOL ANALYSEMETODER	V04				1	4	7	7,5	TEØ

Avhandling

Emnet for avhandlingen velges innenfor ett av instituttets fem hovedfagsområder som er listet opp nedenfor med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til. Emne for avhandlingen velges i samråd med den ansvarlige faglærer. Det foretrekkes at emner ligger innenfor et av de emneområdene hvor faglærerne ved Institutt for geologi og bergteknikk hittil har hatt sitt virke.

Ressursgeologi

Emnet omfatter både de teoretiske og anvendte aspekter av ressurstimeringsproblematikken knyttet til ikke fornybare råstoffer som kull, hydrokarboner, metalliske og ikke-metalliske mineralske råstoffer, grunnvann, natursten og aggregatmaterialer.

PhD-studier innen emneområdet vil omhandle fordelingen av en eller flere av disse råstoffers globale, regionale eller lokale tilstedeværelse, samt den økonomiske evaluering av ressursene, ressursforvaltning i regional, nasjonal og global sammenheng, miljøproblemer, bruk av geologiske, geofysiske og geokjemiske konsepter og data i estimeringen av in situ og utvinnbare ressurser, samt hjelpedisipliner som matematisk geologi og fjernanalyse.

Eksempler på emneområder:

- Kunnskapsteknologi og dets anvendelse innen ressursgeologi
- Matematisk geologiske metoder i ressursevaluering
- Fjernanalyse som hjelpemiddel i prospektering og ressurstimering
- Estimering av ressurser på globalt, regionalt eller lokalt nivå
- Geologisk, geofysisk, geokjemisk forekomstmodellering
- Modellering av leteprosessen
- Ressurstimering som grunnlag for prospekteringsstrategier
- Økonomisk evaluering og forvaltning av ressurser

Petroleumsgeofag

Emneområdet omfatter alle geologiske aspekter knyttet til dannelse, migrasjon og akkumulasjon av olje og gass i jordskorpa og alle geologiske forhold knyttet til leting etter, og utvinning av hydrokarboner.

Sedimentologi, stratigrafi, strukturgeologi, tektonikk, petroleumsgeokjemi og bassenganalyse og -modellering er sentrale emneområder innenfor letegeologi. Ved den produksjonsgeologiske vurdering er formålet å kartlegge reservoarets kvalitet, hvordan reservene er fordelt i reservoaret og hvordan de best kan utvinnes.

Eksempler på emneområder:

- Sedimentologi
- Diagenese
- Stratigrafi
- Petroleumsgeokjemi
- Migrasjonsstudier
- Bassengmodellering
- Geologisk reservoarmodellering
- Tektonisk modellering
- Forseglingsbergarters fysiske og mekaniske egenskaper
- Produksjonsgeologi
- Interaksjon mellom bergarter og formasjons- og injeksjonsvæsker
- Formasjonsevaluering

Miljø- og ressursteknikk

Programmet omfatter fire hovedområder: 1) Miljø- og gjenvinningsteknikk , 2) Oppredning , 3) Hydrogeologi, 4) Helse, Miljø- og Sikkerhet (HMS).

Miljø- og gjenvinningsteknikk er i utgangspunktet tverrfaglig. Ved instituttet tar en sikte på at kandidatene spesialisere seg på områder hvor den kompetanse instituttet har kan utnyttes. Det gjelder mineralske ressurser og produksjon av disse, geologiske og geokjemiske aspekter av forurensning, resirkulering, utslipp og arbeidsmiljø. Eksempler på emneområder: avløpsvann i grunnen; rensing av jord; resirkulering/gjenvinning av metaller; arbeidsmiljø; deponering av restprodukter for industri og bergverk; begrenning av utslipp; gjenvinning av bygningsmaterialer; utvikling av produkter fra avfall.

Oppredning omfatter knusing, maling og separering av råmaterialer for fremstilling av verdifulle produkter. Videreføring av konsentratet; deponering av avfallet, materialhåndtering, miljøside og økonomiske forhold knyttet til ressursutnyttelser er viktige aspekter. Sentralt er også relevant partikkel- og mineral-karakterisering (prosessmineralogi), samt fremstilling av byggeråstoffer. Eksempler på emneområder: knusing/maling; partikkelteknologi; separeringsprosesser; analyse av oppredningsprosesser; regulering av oppredningsprosesser; avgangsbehandling; ressursøkonomi med prosjektering; prosessmineralogi; mineralråstoffer.

Hydrogeologi omfatter emneområder: grunnens betydning for avrenning og vannkvalitet; kunstig infiltrasjon for forsterkning av grunnvannsmagasin og rensing av drikkevann og avløpsvann; prøvepumping av grunnvannsmagasin; strømningsmodeller; grunnvann til energiformål; utprøving/utvikling av undersøkelsesmetoder; prøvetaking og geofysiske undersøkelser; avrenning av forurensinger og avfallsdeponering; undersøkelser for lagring og avfallsdeponering.

HMS omfatter faktorer som påvirker det indre og ytre miljø, yrkeshygiene, vernetekniske og sikkerhetsmessige aspekter, yrkessykdommer, ulykker, eksplosjons- og brannvern, arbeidsplassundersøkelser, yrkeshygiene vurderinger og tiltaksgjennomgang. Emnet behandler også de nasjonale internkontroll forskrifter og miljøstandarder, HMS-ledelse og styringsverktøy.

Emnet for avhandlingen velges innenfor et av disse fire hovedområdene i samråd med den ansvarlige faglærer.

Ingeniørgeologi

Programmet omfatter tre hovedområder: 1) Ingeniørgeologi-berg, 2) Ingeniørgeologi-løsmasser og 3) Hydrogeologi.

Ingeniørgeologi-berg omfatter i hovedsak bergartenes og bergmassens fysiske og mekaniske egenskaper og deres oppførsel i bergrom og skjæringer under vekslende temperaturer, spenninger og vannforhold, samt deres egenskaper ved brytning og ved anvendelse som byggeteknisk råstoff.

Særlig vekt legges på ingeniørgeologiske undersøkelser samt prosjektering og sikring av bergrom og skjæringer.

Ingeniørgeologi-løsmasser omfatter i hovedsak de løse jordlags dannelsesbetingelser, mekaniske og fysisk-kjemiske egenskaper, samt deres resente omlagringsprosesser. Særlig vekt legges på problemstillinger i forbindelse med utnyttelse av råstoffer og tekniske inngrep, samt løsmassegeologiens betydning for grunnvannsforhold, stabilitet og stabilisering, fundamentering og arealdisponering.

Hydrogeologi omfatter nydannelse, magasinering og strømming av vann i porøse geologiske medier. Sentrale temaer her er jordartenes og mineralenes betydning for vannets kjemiske sammensetning og egenskaper, utnyttelse av grunnvann til vannforsyning og miljømessige aspekter. Sentralt innenfor det sistnevnte er grunnens renseevne og spredning av forurensninger med grunnvannet.

Emnet for avhandlingen velges innenfor et av disse tre hovedområdene i samråd med den ansvarlige faglærer.

Mineralproduksjon

Emnet behandler fire hovedområder langs verdikjeden fra mineralforekomst til ferdige produkter: 1) Gruvedrift, 2) Oppredning, 3) Bergmekanikk, 4) HMS ved bergarbeider. Hensynet til bærekraftig forvaltning av ikke-fornybare ressurser (lagerressurser) er en integrert og viktig del av fagfeltet.

Gruvedrift omfatter teknisk/økonomiske og miljømessige aspekter knyttet til planlegging av brytning, produksjonsfasen, samt avslutning av dagbrudd og underjordsgruver.

Eksempler på emneområder:

- Brytningsteknikk over og under jord
- Materialhåndtering og logistikk
- Mineraløkonomi med prosjektering
- Optimalisering av verdikjeder
- Malmberegningsmetoder (geostatistikk)
- Informasjonsteknologi/GIS
- Kvalitetsstyring

Oppredning omfatter knusing, maling og separering for fremstilling av verdifulle mineralprodukter. Videreforedling av konsentratene, avfallsdeponering, materialhåndtering, økonomiske forhold knyttet til mineralutnyttelse og miljøforhold er viktige aspekter. Sentralt er også partikkel- og mineral karakterisering (prosessmineralogi), samt fremstilling av byggeråstoffer.

Eksempler på emneområder:

- Knusing/maling
- Partikkelteknologi
- Separeringsprosesser
- Analyse av oppredningsprosesser
- Prosessregulering
- Avgangsbehandling
- Mineraløkonomi med prosjektering
- Prosessmineralogi
- Mineralråstoffer

Bergmekanikk behandler stabilitet og sikkerhet ved konstruksjoner i berg over og under jord. Emnet er basert på klassisk mekanikk/fasthetslære, og omfatter bl.a. målinger og beregninger for å vurdere innflytelse av bergspenninger på slike konstruksjoner.

Eksempler på emneområder:

- Måling av bergspenninger
- Måling av bergarters mekaniske egenskaper i laboratorium og i felt
- Målinger for å vurdere virkemåten av sikringstiltak
- Bergmekanisk stabilitet i borhull for utvinning av olje og gass

- Bergmekanisk modellering
- Bruk av numeriske modeller for vurdering av stabilitet i bergrom og borhull

HMS ved bergarbeider behandler faktorer og forhold som påvirker det indre og ytre miljøet samt sikkerheten innen berg- og anleggsindustrien. Emnet omfatter bl.a. yrkeshygieniske, vernetekniske og sikkerhetsmessige aspekter i sammenheng med yrkessykdommer, yrkesskader og ulykker. Dette gjøres bl.a. ved arbeidsplassundersøkelser, samt yrkeshygieniske og vernetekniske vurderinger.

Ledelses- og styringssystemer er viktige verktøy innenfor HMS-arbeidet i bedriftene.

Eksempler på emneområder:

- Yrkeshygieniske forhold og helsepåvirkninger knyttet til disse
- Analyser og vurderinger knyttet til sikkerhet og risiko
- Aspekter knyttet til sosiale forhold
- Praktisk vernearbeid og systemer for dette
- Motivasjon og holdninger knyttet til HMS-arbeidet
- Offentlige lover og regler
- Eksterne miljøaspekter i nærområdet

INSTITUTT FOR KONSTRUKSJONSTEKNIKK

Professor Kolbein Bell
Professor II Pål G. Bergan

Førsteamanuensis II Tore Børvik
Førsteamanuensis Arild Holm Claussen
Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl
Professor Odd E. Gjorv
Førsteamanuensis Arve Grønsund Hanssen
Professor Kjell Holthe
Professor Odd Sture Hopperstad
Professor Karl Vincent Høiseth
Professor Per J. Haagensen
Professor Fridtjov Irgens
Professor Terje Kanstad
Professor Magnus Langseth
Professor Per Kr. Larsen
Professor Kjell Arne Malo
Professor Kjell Magne Mathisen
Professor II Magne Maage
Professor Arvid Næss
Professor Svein Remseth
Professor Erik J. Sellevold
Professor Bjørn Skallerud
Professor Einar N. Strømmen
Professor Tor G. Syvertsen
Professor II Tore H. Søreide
Professor Svein I. Sørensen
Professor Øystein Vennesland
Professor II Leidulf Vinje
Førsteamanuensis Arne Aalberg

Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
KT8100	NEDBRYTN AV BETONG	V04				3		14	10,5	TE
KT8101	AVANSERT BETONGTEKN	H03	3		14				10,5	TE
KT8102	SEMENTKJEMI	V04				3		14	10,5	TE
KT8103	TRANSPORTMEKANISMER	V04				3		14	10,5	TE
KT8104	RESIRKULERING	H03	3		14				10,5	TE
KT8200	VINDTEKNIKK	V04				3		14	12	TE
KT8201	SEMINAR KONSTR TEKN	H03	1		3				4,5	TØ
KT8202	UTMATTINGSANALYSE	V04				3		10	7,5	TE
KT8203	NUM SIM ARM BETONG	H03	3		14				10,5	TE
KT8204	BETONGSTRUKTUR	H03	3		14				10,5	TEØ
KT8205	ARMERINGSKORROSJON	H04	2		10				7,5	TE
KT8206	BEREGN KRYP OG SVINN	V04				3		14	10,5	TEØ
KT8207	IKKELIN EM GRUNNL	H03	3	1	12				10,5	TEØ
KT8208	IKKELIN EM LØSMET	V05				3	1	12	10,5	TEØ
KT8209	IKKELIN EM TEKNOLOGI	H04	3	1	12				10,5	TEØ
KT8210	TREMATERIALTEKNIKK	V05				3		14	10,5	TEØ
KT8300	TENSORANALYSE	V04				3	3	6	7,5	TE
KT8301	KONTINUUMSMEKANIKK	V05				3	3	6	7,5	TE
KT8302	REOLOGI IKKE-NEW FL	H03	3	3	6				7,5	TEØ
KT8303	PLASTISITETSTEORI	H04	3	3	6				7,5	TE
KT8304	IKKE-LIN ELEMENTMET	V04				3	3	6	7,5	TE

Avhandling

Fagmiljøet dekker et bredt spekter av fagområder og tverrfaglige områder. Avhandlingen vil vanligvis velges innen de forsknings- og utviklingsarbeider som pågår i fagmiljøet eller ved samarbeidende forskningsinstitusjoner tilknyttet NTNU, som f.eks. SINTEF Bygg og miljøteknikk eller Marintek. Avhandlingen kan også utføres i tilknytning til disse eller andre institusjoner. Det vitenskapelige arbeidet som skal danne grunnlag for avhandlingen kan være rent teoretisk, kombinert teoretisk-eksperimentelt eller hovedsaklig eksperimentelt. Det legges vekt på en effektiv utnyttelse av instituttets datamaskiner og/eller laboratorieressurser.

Nedenfor er det listet opp eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

Beregningsmekanikk

- generell anvendelse av elementmetoden
- feilestimering og adaptive teknikker
- dynamisk analyse av konstruksjoner
- utvikling av beregningsmetoder for spesielle konstruksjoner
- analysemetoder og løsningsteknikker for ikke-lineære problemer
- materialmodellering med plastisk og viskoplastisk deformasjon
- tunge numeriske beregninger

Faststoffmekanikk

- Materialmekanikk
- Brudd- og skademekanikk
- Elektromekaniske systemer
- Dynamikk og svingninger
- Biomekanikk
- Numerisk faststoffmekanikk

Konstruksjonsinformatikk

- produktmodeller for bærende konstruksjoner
- objektorienterte metoder for utvikling av programvare innen konstruksjonsområdet
- programmeringsmessige aspekter ved konstruksjonsberegninger og brukergrensesnitt

Eksperimentelle og teoretiske undersøkelser knyttet til konstruksjoner av stål, aluminium og tre

- knekning og forskjellige typer brudd av komponenter
- bruddmekanikk og utmatting av metalliske materialer og sveiseforbindelser
- respons av stål- og aluminiumskonstruksjoner ved støt, kollisjon og eksplosjonslaster
- forbindelser og forbindelsesmidler

Vindteknikk

- beregningsmetoder for statisk og dynamisk lastvirkning på grunn av vind
- modellforsøk i vindtunnel
- analyse av responsopptak fra fullskala-konstruksjoner

Eksperimentelle og teoretiske undersøkelser av armert betong og spennbetong-konstruksjoner

- beregningsmetoder for høyfast betong og spennbetong
- numerisk simulering av armert betong
- respons av betongkonstruksjoner ved støt og eksplosjonslaster
- sikkerhet og funksjon av skadete/reparerte konstruksjoner
- avanserte beregningsmetoder for bærende murverk

Betongteknologi

- fersk betongs egenskaper, produksjonsegenskaper
- avansert herdeteknologi
- bestandighetsegenskaper
- reparasjon av betongkonstruksjoner
- materialutvikling for høyfast betong og lettbetong

Andre emneområder velges etter avtale.

INSTITUTT FOR MARIN TEKNIKK

Professor Terje Almås (Marint maskineri)
 Professor Jørgen Amdahl (Marine konstruksjoner)
 Professor II Tor Einar Berg (Nautikk)
 Professor Stig Berge (Marine konstruksjoner)
 Professor II Chris Braathen (Marin prosjektering)
 Professor Torbjørn Digernes (Marin prosjektering)
 Professor Anders Endal (Marin prosjektering)
 Professor Stian Erichsen (Marin prosjektering)
 Professor Odd M. Faltinsen (Marin hydrodynamikk)
 Førsteamanuensis Ludvig Karlsen (Marin prosjektering)
 Professor Svein Kristiansen (Marin prosjektering)
 Professor Carl M. Larsen (Marine konstruksjoner)
 Professor Bernt Leira (Marine konstruksjoner)
 Professor Knut Minsaas (Marin hydrodynamikk)
 Professor Torgeir Moan (Marine konstruksjoner)
 Professor Dag Myrhaug (Marin hydrodynamikk)
 Professor II Finn Gunnar Nielsen (Marin hydrodynamikk)
 Førsteamanuensis Egil Pedersen (Nautikk)
 Førsteamanuensis Eilif Pedersen (Marint maskineri)

Professor Bjørnar Pettersen (Marin hydrodynamikk)
 Professor Magnus Rasmussen (Marint maskineri)
 Professor Il Rong Zhao (Marin hydrodynamikk)
 Førsteamanuensis Bjørn Sortland (Marin prosjektering)
 Professor Asgeir Sørensen (Marin kybernetikk)
 Professor Harald Valland (Marint maskineri)
 Professor Maurice White (Marint maskineri)

Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
MR8100	TEORI FOR PROSJEKT	V04				2	4	6	7,5	TEØ
MR8101	AKTIVE FISKEMETODER	H04	2	3	5				6,0	TE
MR8102	ULYKKESANALYSE	H03	3	6	3				7,5	TEØ
MR8200	KONSTR PÅLITELIGHET	V04				3	6	9	12,0	TEØ
MR8201	STOK MET MAR KONSTR	H04	2	3	6				7,5	TE
MR8202	BRUDDMEK SVEIS KONST	H04	3	3	8				7,5	TEØ
MR8203	SLANKE MARINE KONSTR	V04				3	3	8	7,5	TE
MR8204	ULYKKESLASTER	V04				3	6	8	10,5	TEØ
MR8300	HYDRODYN MAR KONST 1	V04				3	5	9	10,5	TE
MR8301	HYDRODYN MAR KONST 2	V05				3	5	8	10,5	TE
MR8302	HYDRODYN MAR KONST 3	H03	3	5	9				10,5	TE
MR8303	OVERFLATEB KIN DYN	H04	3	5	9				10,5	TE
MR8400	MOD OG AN AV MASK 1	H04	3	7	9				12,0	TE
MR8401	MOD OG AN AV MASK 2	V04				3	5	9	10,5	TEØ
MR8402	MEK SVINGNINGER	H03	3	5	9				10,5	TE
MR8403	VEDLIKEHOLDSSTYRING 2	V04				2	4	6	7,5	TEØ

Nedenfor er det listet opp hovedfagsområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

Marin prosjektering:

- Anvendelse av prosjekteringsteori i marin prosjektering
- Prosjekter og drift av farkoster og utstyr for utvinning av ressurser på havbunnen, utvikling av fartøy og utstyr for undervannsoperasjoner
- Prosjektering og drift av fartøyer og systemer for fiske, havbruk og transport av fisk, utvikling av fartøy, redskap og utstyr for fiskeri og oppdrett
- Utvikling av modeller for bedømmelse av sikkerhet for skip og besetninger, sett i sammenheng med innsatsfaktorer og ulykkesdata
- Informasjonsbehandling i engineering og fabrikkasjonsmiljøer
- Videreutvikling og bruk av grafisk databehandling av DAK/DAP systemer

Marine konstruksjoner:

- Beregning av virkning av ulykkeslaster så som skipsstøt, fallende laster, brann og eksplosjoner etc.
- Utmatting og brudd av sveiste konstruksjoner. Bruddmekanisk dimensjonering. Eksperiment og beregningsmetoder
- Analyse av stokastiske dynamiske belastninger og respons for skip, plattformer, havbruk, rør- og flytebroer og andre marine konstruksjoner
- Pålitelighets- og risikoanalyse av konstruksjoner. Lastkombinasjon. Utvikling av rasjonelle dimensjoneringskriterier for skip, plattformer og andre marine konstruksjoner. Kalibrering av regelverk

- Styrkeegenskaper og dynamisk oppførsel av slanke marine konstruksjoner slik som stigerør, rørledninger og forankringskabler, bestemt ved analyse og eksperiment

Marin hydrodynamikk:

- Bølgeinduserte bevegelser og belastninger av marine konstruksjoner
- Marine operasjoner som forankring, skip-bøye system, kranoperasjoner o.a.
- Hydrodynamiske forhold ved havbruksanlegg
- Ekstreme konstruksjonsbevegelser og kantring i sjøgang
- Sjøegenskaper og sjøbelastninger på hurtiggående fartøy
- Stokastisk analyse av bølger og bølgeinduserte responsvariable
- Framdrift. Propellteori. Thrustere. Vannjet
- Viskøs strømming omkring marine konstruksjoner, CFD

Marin kybernetikk:

- Modellering og regulering av marine dynamiske systemer. Eks. på anvendelser er dynamisk posisjonering av skip og flytere, kranoperasjoner, undervanns-robotikk, bevegelsesstyring og vibrasjonsdempning av hurtiggående fartøy

Marint maskineri:

- Tenning og forbrenning av naturgass i motorer
- Utvikling av metoder for evaluering av drivstoffkvalitet
- Mekaniske svingninger, lineære og ikke-lineære, utvikling av både teoretiske og numeriske løsningsmetoder
- Systemanalyse og prosessdynamikk
- Modellering og analyse av drift og vedlikehold for optimaliseringsformål under prosjektering og drift

Nautikk:

- Manøvrering av skip; marine operasjoner

Avhandling

Dersom avhandlingen på engelsk, forutsettes at kandidaten på forhånd har avlagt prøven TOEFL (Test of English as a Foreign Language) med en poengsum på minimum 600.

INSTITUTT FOR MASKINKONSTRUKSJON OG MATERIALTEKNIKK

Førsteamanuensis Detlef Blankenburg (Produktutvikling)
 Professor Sven Fjeldaas (Produktutvikling)
 Professor Claes-Göran Gustafson (Plast og kompositter)
 Professor Einar Halmøy (Bearbeiding av metaller)
 Professor Hans Petter Hildre (Produktutvikling)
 Professor Gunnar Härkegård (Konstruksjoners integritet)
 Professor II Morten A. Langøy (Bearbeiding av metaller)
 Professor Kristiina Oksman (Plast og kompositter)
 Professor II Terje Rølvåg (Produktutvikling)
 Professor Ole Ivar Sivertsen (Produktutvikling)
 Professor II Unni Steinsmo (Konstruksjoners integritet)
 Professor II Aage Stori (Plast og kompositter)
 Professor Sigurd Støren (Produktutvikling, Bearbeiding av metaller)
 Professor Christian Thaulow (Konstruksjoners integritet)
 Professor Kristian Tønder (Konstruksjoners integritet)
 Professor Henry Valberg (Bearbeiding av metaller)
 Førsteamanuensis Nils Petter Vedvik (Plast og kompositter)
 Professor II Torgeir Welo (Bearbeiding av metaller)

Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
MM8100	PRODSIM2	V04				2	3	7	7,5	TEØ
MM8101	KONSTR METODIKK	V04				2	5	5	7,5	BØ
MM8200	EKSTRUDERING/FORMING	H03	2	4	6				7,5	TEØ
MM8300	PLASTKOMPOSITTER	H03	2	5	5				7,5	TE
MM8400	SVINGNINGSANALYSE	V04				2	4	6	7,5	TE
MM8401	VIDEREG TRIBOLOGI	H03	2	4	6				7,5	TE
MM8402	ROTORDYNAMIKK	V04				2	4	6	7,5	TE
MM8403	MEKANISK INTEGRITET	V04				2	3	7	7,5	TEØ
MM8404	MODELLERING AV BRUDD	V04				2	3	7	7,5	TEØ

Avhandlingen

Avhandlingen bør ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet og SINTEF materialteknologi. Det er vanlig at avhandlingen baseres både på eksperimentelle og teoretiske studier. Avhandlingstema kan velges innenfor følgende hovedfagsområder:

Produktutvikling

Omhandler det å utvikle produkter og maskiner, fra idé til ferdig produkt. Fagene produktutvikling, konstruksjon, modellering, simulering og miljøaspektet inngår.

Store deler av norsk næringsliv stamper i motbakke. Salg av råstoffer vil ikke kunne finansiere vårt forbruk i fremtiden. Skal vi opprettholde vårt velferdsnivå må vi utvikle produkter for fremtiden som ved produksjon og bruk gir minimale miljøbelastninger. Skal vi klare dette trenger vi gode konstruktører som kan lære hurtig og kan utnytte ny kunnskap til nye produkter. Det handler om å utvikle produkter og maskiner fra idé til ferdig produkt. Det legges vekt på samspillet mellom kreativitet og ferdigheter og de klassiske ingeniørfagene som materialteknikk og dimensjonering.

Målet er å utvikle produkter og tjenester som har god bruksverdi, er enkle å produsere og gir minimale belastninger på miljø. I dette arbeidet står bruk av datamaskiner sentralt. IT brukes både til kommunikasjon, modellering og bygging av prototyper.

Instituttets aktiviteter innen produktutvikling er konsentrert om tre områder: konstruksjonsmetodikk, industriell økologi og datamaskinassistert konstruksjon (CAD/CAE).

Innen *konstruksjonsmetodikk* arbeides det med aspekter ved produktutvikling og konstruksjon som prosesser, samarbeid og flerfaglig samarbeid. Viktig er dessuten komponentutforming hvor samspill mellom funksjon, utforming, materiale og produksjonsmetode står sentralt.

Industriell økologi retter spesiell fokus på miljøhensyn som kommer til å bli grunnleggende for produktutvikling i fremtiden. Produktutviklerne får med dette en spennende utfordring. Når de utvikler produkter må de tenke på produksjon, logistikk, transport, bruk, service, retur av produkter, og gjenbruk eller re-foredling av materialer. Det er behov for en kontinuerlig forbedring av økoeffektivitet til produkter og prosesser i retning av et såkalt bærekraftig samfunn.

Innen *datamaskinassistert konstruksjon* arbeides det med datamaskin-assistert spesifisering, formgivning, dimensjonering, statisk og dynamisk simulering og beskrivelse av produkter. Ett sentralt område er optimalt bruk av CAE i konstruksjonsprosessen.

Bearbeiding av metaller

Omfatter metallers bruksegenskaper og metoder og prosesser for å tilvirke metalliske produkter.

Sentrale prosesser er plastisk forming, sveising og støping.

Bearbeiding av metaller omfatter tilvirkning av produkter fra metalliske materialer. Dette gjøres ved hjelp av bearbeidingsprosesser som plastisk forming, støping, sveising og overflatebelegging.

Faggruppen omfatter bearbeidingsmetoder, maskiner, verktøy og materialenes

bearbeidingssegenskaper ved fremstilling av komponenter ved hjelp av metodene. Faggruppen omfatter også komponentdesign og komponenters funksjonalitet, levetidsanalyser, økologi og gjenbruksstrategier. Det er etablert forskningsgrupper tilknyttet de enkelte laboratorier som drives i fellesskap med SINTEF Materialteknologi.

Formingslaboratoriet. Ved IMM disponerer man i dag geometrisk nedskalerte varianter av formeprosessene: Smiing, ekstrudering, trekking, profil- og plateforming. Man benytter avansert måleteknikk for å kartlegge prosessbetingelsene i formeprosessene. Måleresultatene sammenholdes deretter med FEM-simulerte analysedata av formingen. Bruk av det kommersielle FEM-programmet DEFORM, kombinert med eksperimentalteknikk, en rask og effektiv måte å ta fram informasjon om formeprosessene.

Støperilaboratoriet omfatter produksjon av støpegods i jern, stål og ikke-jern metaller, med særlig aktivitet rundt støping av aluminium- og magnesiumlegeringer. Laboratoriet arbeider spesielt med numeriske beregninger og eksperimentelle studier av strømningsforhold, temperaturfordeling og styrkning under støpeprosessen. Det arbeides også med konstruksjonsstøttesystemer for støpte komponenter.

Sveiselaboratoriet. Det finnes utstyr for de vanlige bue-sveisemetodene samt et anlegg for simulering av fjernstyrt hyperbarisk undervannssveising. Arbeidet er i hovedsak utprøving og videreutvikling av metoder og utstyr. Datasimulering av prosessforløp samt temperatur og deformasjoner er også viktige aktiviteter.

Plast og kompositter

Omfatter bruksegenskaper og tilvirkningsprosesser. Det fokuseres på å utvikle produkter hvor materialenes egenskaper tilpasses produktets unike belastning.

Fagområdet dekker hele produksjonsprosessen fra plastråstoffer og fibre helt fram til ferdig produkt. Laboratoriet har utstyr for karakterisering (DMTA, SEM, lysmikroskop, strekkprøvemaskiner osv) og produksjon (femakset vikle maskin, blandingsekstrudere, maskiner for sprøytstøping, enkeltskruerekstruder, pilotlinje for direkte smelteimpregnering av fiberoving.)

Fokus er satt på fem forskningsområder: Termoplaster; Avanserte kompositter; Fornybare materialer og naturfiberkompositter; Nanokompositter; Smarte (funksjonelle) materialer.

Termoplaster. Norge har en stor produksjon av plastråvarer tilvirket fra gass og olje. Produsentene arbeider på et internasjonalt marked og er teknologiledende. Dessuten finnes ca 500 konverterere som lager ferdigprodukter og halvfabrikat. Man anser at i år 2050 kommer plaster og kompositter til å stå for 50 % av verdensproduksjonen av materialer.

Forskningsområder er: Polymere blandinger (reaktiv ekstrudering og modifisering av polymerer); Struktur (egenskapsrelasjoner); Simulering av formingsmetoder

Avanserte kompositter. Komposittindustrien i Norge er betydelig mindre enn råstoffprodusentene. Ikke desto mindre utgjør disse industrier høyteknologimiljøer. I tillegg fins engineeringsselskapene og oljeselskapene som teknologidrivere. Instituttet er og har vært involvert i utviklingen av kompositteknologi for store havdyp, som strekkstag for TLP og stigerør.

Forskningsområder er: Kompositter for offshoreanvendelser; Prosessutvikling; Produksjonsteknikker for termoplastbaserte kompositter.

Fornybare materialer og naturfiberkompositter er et nytt område og handler om å fremstille plastmaterialer og fiberkompositter fra fornybare råstoffer. Det kan f. eks. være cellulose fra skogen eller planter, kitin fra havet eller melkesyrebasert polylaktider. Linfiber-forsterket polylaktid er ikke bare fornybar men også nedbrytbar og kan erstatte glassfiberkompositter i bilapplikasjoner. Fibre som lin, hamp og jute har, sammenlignet med glass, bedre forhold mellom stivhet og vekt og gir i tillegg mindre innvirkning på miljøet. Det arbeides med å fremstille disse materialene med ulike bearbeidingsprosesser, studere materialenes mekaniske og langtidsoppførsel, interaksjonen mellom plast og fiber og forholdene mellom materialenes struktur og egenskaper.

Nanokompositter handler om å konstruere komposittstrukturer av en størrelse ned mot 1 nm (10^{-9} m). Da armeringen i et kompositt minsker i størrelse til nanometerområdet oppstår synergieffekter og materialets stivhet kan for eksempel øke med flere tierpotenser. Nanokompositter er for tiden et meget "hett" forskningsområde rundt om i verden og er i forskningsfronten innen materialteknikk. Det arbeides

med å bearbeide polymere nanokompositter i instituttets komponderingsekstruder for å se på muligheter for å anvende fornybare råmaterialer både som armering og som matrise.

Smarte (funksjonelle) materialer. Eksempel på smarte polymere materialer finner man oftest innen elektrotekniske anvendelser. Slike eksempler er så kalte polyswitches, kortslutningsstrømbegrensere, selvbegrensende varmeelementer mm. Andre eksempler er elektroeologiske og magnetoeologiske fjærer/dempere.

Forskningsområder er: Materialer med spesifikk PTC-karakteristikk; Effekt av innblanding av nanokarbonfiber på PTC-karakteristikken.

Konstruksjoners integritet

Området dekker forholdene som påvirker produkters styrke og levetid. Beregning av de mekaniske, termiske og kjemiske belastninger og dimensjonering mot alle former for svikt i konstruksjoner (brudd, slitasje, utmatting, korrosjon etc.)

Området dekker forholdene som påvirker styrke og levetid hos produkter. Her inngår beregning av de mekaniske, termiske og kjemiske belastninger som påvirker en konstruksjon og dimensjonering mot alle former for svikt i konstruksjoner. Området omfatter styrkeberegning, skade- og bruddmekanikk, utmatting, korrosjon, tribologi, kombinert kjemisk og mekanisk nedbryting av materialer samt preventive tiltak mot slike skader. Ved å bestemme under hvilke forhold disse problemene oppstår finner en måter for å unngå eller redusere skadevirkningene. Til dette brukes teoretiske modeller og eksperimenter. Utformingen av de teoretiske modellene innebærer bruk av dataverktøy for simulering av den aktuelle komponentens oppførsel og påkjenningene den utsettes for. Det er en rekke felles faglige relasjoner mellom de ulike skadeformer. Et slikt fellesanliggende er ulike overflate tekniske forhold.

Aktuelle forskningsområder er:

- Bruk av elementmetoden for prediksjon av mekanisk integritet
- Vekst av utmattingsprekk i kjerv
- Tøyings- og spenningskonsentrasjon i plastiske og viskoplastiske materialer
- Brudd- og skademekanikk i samspill med mekanisk prøving
- Sammenhenger mellom mikroprosesser og resulterende makroskopisk bruddoppførsel
- Friksjon mellom flater (bremser, koplinger, dekk, ski osv.), smøring og materialbehandling
- Slitasje og korrosjonsmekanismer
- Overflatestudier og prøving av overflateegenskaper
- Vern av overflater mot kjemisk, fysisk og mekanisk nedbryting

INSTITUTT FOR PETROLEUMSTEKNOLOGI OG ANVENDT GEOFYSIKK

Professor II Lasse Amundsen (Seismikk)
 Professor Harald Asheim (Petroleumsproduksjon)
 Professor II Terje Eidesmo (Ikke-seismiske metoder, Petrofysikk)
 Professor Michael Golan (Petroleumsproduksjon)
 Professor Jon Steinar Gudmundsson (Petroleumsproduksjon)
 Professor Rune Martin Holt (Petrofysikk, Dypboringsteknikk)
 Professor II Odd Steve Hustad (Reservoarteknikk)
 Professor Tom Aage Jølmert (Reservoarteknikk)
 Professor II Ståle Emil Johansen (Seismikk)
 Professor Jon Kleppe (Reservoarteknikk)
 Professor Martin Landrø (Seismikk)
 Professor Ole Bernt Lile (Ikke-seismiske metoder, Petrofysikk)
 Professor Aril Rødland (Dypboringsteknikk)
 Professor Sigbjørn Sangesland (Petroleumsproduksjon, Dypboringsteknikk)
 Førsteamanuensis Pål Skalle (Dypboringsteknikk)
 Professor II Jan Reidar Skilbrei (Ikke-seismiske metoder)
 Førsteamanuensis Egil Tjøland (Seismikk)
 Professor II Trond Torsvik (Ikke-seismiske metoder)
 Professor Ole Torsæter (Reservoarteknikk)
 Professor Bjørn Ursin (Seismikk, Petrofysikk)
 Professor Curtis H. Whitson (Reservoarteknikk)

Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
PG8100	SEISMISK RESMONITOR	V04				5	2	11	12	TE
PG8101	SEISMISK INVERSJON	H04	6	2	10				12	TE
PG8102	VG SEISMISK TOLKNING	V04				2	2	8	7,5	TEØ
PG8103	MATEM GEOF	H03	3	1	7				7,5	TE
PG8200	FORMASJONSEVALUERING	H03	2	2	8				7,5	TEØ
PG8201	PALAEOMAG OG PLATETEK	H04	2	2	8				7,5	TEØ
PG8202	GEOFYSISK TOLKNING	H03	2	2	8				7,5	TEØ
PG8300	FORMASJONSFYSIKK	V04				3	1	8	7,5	TEØ
PG8400	MET FOR KUNSTIG LØFT	H03	3	2	7				7,5	TEØ
PG8401	BRØNNMEK BRØNNKOMPL	V04				3	2	7	7,5	TEØ
PG8402	MODEL FLERFASE STRØM	H03	3	2	7				7,5	TEØ
PG8403	MOD OG SIM PROD PROS	V04				4	2	6	7,5	TEØ
PG8404	PETR PROD SYSTEMP	H03	2	6	4				9	TEØ
PG8600	NUMERISKE RES MOD	V04				2	5	5	7,5	TEØ
PG8601	SPES RESERVOARMOD	H04	2	1	7				6	TE
PG8602	NUM MET RESERVOARSIM	H04	2	1	7				6	TE
PG8603	FASE-OPPF PETR RES	V04				3	2	7	7,5	TEØ
PG8604	ØKT OLJEUTVINNING	H03	2	2	8				7,5	TEØ
PG8605	DOBBEL PORØSITET	V04				3	2	7	7,5	TE
PG8606	RES OG PROD-GASS	V04				4	2	6	7,5	TEØ

Generelt

Instituttet disponerer egne verksteder og laboratorier.

Instituttet har sentrale IBM RISC 6000 server-maskiner knyttet til et stort antall PC'er og Mac'er i nettverk. En storskala Virtual Reality-lab (VR-lab.) er knyttet opp mot SGI-anlegget til NOTOR gjennom dedikert fiberkabel. Kraftige arbeidsstasjoner benyttes for krevende oppgaver slik som seismisk modellering, prosessering og reservoarsimulering. Studentsalene består av PC'er som er knytte til servermaskiner.

Nedenfor er det listet opp hovedfagsområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

ANVENDT GEOFYSIKK

Seismikk

- Geofysisk tolkning

Tolkning av refleksjonsseismiske sammen med flymagnetiske og gravimetriske data fra norsk kontinentalsokkel.

- Instrumentering og datainnsamling

Optimal design av seismiske kilder, studier av seismiske kilder. Innsamling av seismiske data på havbunn.

- Litologi og fluidprediksjon

Kombinere seismiske data og bergartsfysiske modeller/målinger til å predikere litologi og fluidinnhold. Anvende geostatistikk og seismikk for estimering av ulike reservoarparametre.

- Matematisk geofysikk

Matematiske aspekter av bølgefeltteori. Modellering i horisontalt lagdelte media. Metodikk for seismisk dataprosessering.

- Migrasjon og modellering
Utvikle kosteffektive algoritmer for modellering av 3D seismiske eksperimenter. Prestakk dybdemigrasjon. Modellering av seismiske data basert på brønnlogger. Anisotrope migrasjonsalgoritmer. Inversjon og parameterestimering.
- Prosessering av seismiske data
Dekonvolusjon og dempning av multipler. Hastighetsanalyse. Prosessering av seismiske havbunnsdata, estimering av V_p/V_s forhold fra havbunnsdata.
- 4D seismikk
Utvikle metoder for å skille mellom forskjellige produksjonseffekter, for eksempel fluideffekter, trykkeffekter osv. fra repeterte seismiske data. Studere hvilke parametre i innsamling og prosessering som påvirker seismisk repeterbarhet mest.

Ikke-seismiske metoder

- Elektromagnetiske målinger
Modellering og tolkning av EM målinger på havbunnen for deteksjon av olje-gass reservoarer.
- Gravimetri/Magnetometri
Modellering og tolkning av grav-mag data sammen med seismiske data.
- Ingeniørgeofysikk
Feltmålinger med lett-geofysiske metoder for diverse ingeniørgeologiske eller geotekniske problemstillinger. Modellering og tolkning av elektriske, elektromagnetiske og seismiske data.
- Platetektonikk
Måling, modellering og tolkning av paleomagnetisme. Modellering og tolkning av platetektonikk og manteldynamikk.

Petrofysikk

- Borhullslogging
Tolkning av loggedata fra borehull for geologiske eller reservoartekniske formål. Modellering av loggrespons.
Laboratoriemålinger av petrofysiske data.
Formasjonsevaluering: Modellering og tolkning av loggedata og andre typer borehullsdata og petrofysiske data sammen med geofysiske data for å forutsi reservoaroppførsel under produksjon.
- Formasjonsfysikk
Eksperimentell, analytisk og numerisk modellering av bergarters mekaniske oppførsel, spesielt i tilknytning til reservoarutvinning, men også rettet mot brønnproblematikk, for eksempel sand- (partikkel) produksjon, hydraulisk oppsprekking, og stabilitet under boring.
Bergartsfysikk: Effekter av mekanisk spenning, fluidegenskaper og temperatur på seismiske, soniske og ultrasoniske hastigheter.

PETROLEUMSTEKNOLOGI

Dypboringsteknikk

Miljøet har i størst grad satset på utvikling av ny teknologi, spesielt horisontalboring og gravitasjonsuavhengig boring. Viktige tema fremover er underbalansert boring, dypvannsboring og BHA-utvikling inkludert nye borekroner. Oppgavene siktes som regel inn mot teknologi som øker kostnadseffektivitet og sikkerhet, og det skal være kort avstand mellom oppgavene og industriell anvendelse av resultatene. Instituttet disponerer også laboratorier for boreslam, sement samt studier av borehullshydraulikk.

Emneområdet for en PhD-avhandling innen dypboringsteknikk vil i henhold til dette for eksempel ta utgangspunkt i:

- Metodikk/teknologi for underbalansert boring (UBD) eller detaljer innenfor dette
- System/Methodikk/Teknologi for dypvannsboring eller detaljer innenfor dette
- Bottom Hole assembly (BHA)-utvikling inkludert borekrone for boring av harde bergarter eller detaljer innenfor dette
- Borehullshydraulikk; derunder trykkontroll under boring (programutvikling), brønnsementering (metoder for å hindre gasslekkasje), boreslamteknologi (HTHP-brønner)

- Retningsstyring av hullbanen (ekspertsystemer)
- Hullstabilitet; derunder interaksjon mellom boreslam og geologiske formasjoner

Petroleumsproduksjon

Produktiviteten til et oljefelt er knyttet direkte til brønnene, prosessanlegget og bergarten umiddelbart omkring brønnene. Dette definerer emneområdet petroleumsproduksjon. Innen emneområdet disponeres diverse laboratoriestyr knyttet til strømning i rør og innstrømning til brønnen. Det utføres forskning knyttet til offentlige programmer såvel som til industristøttede prosjekter.

Mulige emneområder for PhD-studier 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
- Gassteknologi, gassfelter
- Optimering av produksjonsstrategi: brønner, lokalisering, produksjonssystemer

Reservoarteknikk

Emneområdet omfatter fysiske egenskaper hos petroleumsreservoarer og deres fluider, enfase og flerfase strømning i porøse materialer, evaluering av reservoarstørrelse og produksjonspotensial, utvinning av hydrokarboner fra reservoarer, samt reservoarsimulering med matematiske og fysiske modeller.

Instituttet har tilgang til avanserte laboratorier for bestemmelse av faseforhold for reservoarfluider under høye trykk og temperaturer, og for rutine og spesielle borkjerneanalyser, og for strømningsforsøk under varierende forhold.

Man disponerer kommersielle simuleringmodeller (ECLIPSE, VIP m.fl.) i tillegg til en rekke egenutviklede modeller.

Emneområdet for avhandlingen 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 simuleringmodeller. Fysiske laboratorieforsøk vil i begge tilfellene være viktig for å verifisere teoriene.

En rekke forskningsprosjekter pågår ved instituttet som avhandlingen kan knyttes opp mot:

- Faseoppførsel
Faselikevekt og volumetrisk oppførsel ved hjelp av EOS, Komposisjonell modellering, Modifikasjon av Black Oil PVT beskrivelse for bruk ved gassinjeksjon
- Brønntesting
Analytiske løsninger, Akustisk måling av væskeniå for bruk i brønntesting, Effekt av tidevannsbølger på tolkning av tester, Testing av gassbrønner, Utvikling av trykkderivert typekurve
- Strømningsforsøk i laboratoriet
Automatisering og bearbeiding av data for sentrifugeforsøk. Måling av kapillær oppsuging. Måling av kapillærtrykk og 2- og 3-fase relative permeabiliteter. Fortrenning av olje med naturgass, vann, CO₂, N₂, etc., Elektriske egenskaper og fukting av kjerneprøver.
- Utvikling av modeller, modelleringsteknikker, simulering av utvinningsmetoder.
- Formasjonsevaluering. Dette emneområdet innen Petroleumsteknologi er tverrfaglig ved at fagplanen settes sammen av emner fra reservoarteknikk, petrofysikk, formasjonsfysikk, geofysikk og geologi. Målet med denne spesialiseringen er å utdanne ingeniører som kan arbeide med reservoarevaluering på tvers av de tradisjonelle displingrensene.

INSTITUTT FOR PRODUKSJONS- OG KVALITETSTEKNIKK

Professor Bjørn Andersen
 Professor Asbjørn Aune
 Førsteamanuensis Tom Fagerhaug
 Professor II Stein Haugen
 Professor Wolfgang Heinz Koch

Professor Terje K. Lien
 Professor Finn Ola Rasch
 Professor Marvin Rausand
 Professor Asbjørn Rolstadås
 Førsteamanuensis Per Schjølberg
 Professor II Jan Ola Strandhagen
 Professor Jørn Vatn
 Professor Kesheng Wang

Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
PK8100	INDUSTRIROBOTER	V04				2	4	6	7,5	TE
PK8101	VERKTØYM KAPABILITET	H03	2	4	6				7,5	TEØ
PK8102	MATERIALAVV BEARB	H03	2	4	6				7,5	TE
PK8103	MASK ANV KUNNSK TEKN	H03	2	4	6				7,5	TEØ
PK8104	PRODUKSJONSTEKN OPT	V04				2	4	6	7,5	TEØ
PK8105	TIDSKOMPR FREMSTTEKN	V04				3	3	6	7,5	TEØ
PK8200	RISIKOMODELLERING	H03	3	3	6				7,5	TEØ
PK8201	PÅL SIKKER KRIT FUNK	V04				3	3	6	7,5	TEØ
PK8202	LOGISTIKKANALYSER	V04				3	3	6	7,5	TEØ

Nedenfor er det listet opp hovedfagsområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til.

Produksjonssystemer

- Produktivitet, presisjon og fleksibilitet i verktøymaskiner
- Materialavvirkende bearbeiding
- Dataintegrrert tilvirkning
- Roboter og automatisering
- Mekatronikk
- Intelligente IT-systemer

Produksjonsledelse og industriell sikkerhet

- Materialstyring og logistikk
- Kvalitetsledelse
- Prestasjonsmåling og produktivitet
- Prosjektstyring
- Pålitelighetsanalyse – metodeutvikling og bruk
- Risiko- og sårbarhetsanalyser
- Vedlikehold og driftsregularitet

INSTITUTT FOR PRODUKTDESIGN

Førsteamanuensis Bjørn Baggerud (Designstrategi)
 Professor II Ole Jørgen Hansen (Økodesign)
 Førsteamanuensis Mette Mo Jakobsen (Designmetodikk, Økodesign)
 Førsteamanuensis Jon Rismoen (Designmetodikk)
 Førsteamanuensis Johannes Sigurjonson (Designmetodikk)
 Førsteamanuensis Ole Petter Wullum (Designstrategi, Designmetodikk)
 Førsteamanuensis Trond Are Øritsland (Interaksjonsdesign, Designstrategi)

Følgende doktorgradsemne tilbys ved instituttet

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
	ØKODESIGN FAKTOR 10	V04	2	2	16				7,5	TEØ

Avhandling

Avhandlingen vil normalt ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som pågår i fagmiljøet og ved samarbeidende forsknings- og utviklingsinstitusjoner. Forskningen baseres hovedsaklig på prosjekter finansiert av NFR og/eller næringsliv. Det vitenskaplige arbeidet som danner grunnlaget for avhandlingen vil vanligvis være basert på både teoretiske og eksperimentelle studier. Nedenfor er listet opp hovedfagsområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

Designstrategier

- Offentlig design
- Identitetsdesign og merkevarebygging
- Gjennomføring av designstrategier i organisasjoner

Designmetodikk

- Produktutvikling og designmetodikk
- Kreative metoder og prosesser
- Estetikk og kommunikasjon
- Materialer, produksjonsprosesser og byggeskikk

Økologisk design

- Miljøriktig produktdesignmetodikk
- Livsløpsanalyser og miljøregnskap
- Faktor 10 konsekvenser for design

Interaksjonsdesign

- Brukersentrert design og universell design
- Brukergrensesnittdesign og arbeidssystemer
- Kognitivpsykologi i menneske-maskin interaksjon

INSTITUTT FOR VANN- OG MILJØTEKNIKK

Førsteamanuensis Knut Alfredsen (Vassdragsteknikk)
 Professor Helge Brattebø (Restproduktteknikk)
 Professor Liv Fiksdal (Vannforsynings- og avløpsteknikk)
 Professor II Aage Heie (Restproduktteknikk)
 Professor Ånund Killingtveit (Vassdragsteknikk)
 Førsteamanuensis Tor Ove Leiknes (Vannforsynings- og avløpsteknikk)
 Professor Nils Reidar Olsen (Vassdragsteknikk)
 Professor Wolfgang Schilling (Vannforsynings- og avløpsteknikk)
 Professor Håkon Støle (Vassdragsteknikk)
 Professor II Sveinung Sægrov (Vannforsynings- og avløpsteknikk)
 Førsteamanuensis Sveinn Thorolfsson (Vannforsynings- og avløpsteknikk)
 Professor Hallvard Ødegaard (Vannforsynings- og avløpsteknikk)

Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
VM8100	FORSKN POBL IVM	V04				3	4	5	7,5	TEØ
VM8101	HYDROLOG MODELLER	H03	3	4	5				7,5	TEØ
VM8102	MODELL FYS VASSDRMIL	V04				3	4	5	7,5	TEØ
VM8103	IKKESTASJ FRISPEILST	V05				3	4	5	7,5	TEØ
VM8200	VIDEREG VANNR TEKN	H03	3	4	5				7,5	TEØ
VM8201	SLAMBEHANDLING	H04	3	4	5				7,5	TEØ
VM8202	OVERVANNSHÅNDTERING	H03	3	4	5				7,5	TE
VM8203	VIDEREG VANN-KJEMI	H04	3	4	5				7,5	TEØ
VM8204	STYRREG URB VANNSYST	H03	3	4	5				7,5	TE
VM8300	VIDEREG AVFALL HÅNDT	H04	3	4	5				7,5	TE
VM8301	IND ØKOL RESIRK	H05	3	4	5				7,5	TE

Avhandling

Nedenfor er listet opp hovedfagsområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

Vassdragsteknikk

- Flomanalyser og flomsikring
- Sedimenthandtering
- Tilsigsprognosering
- Snøhydrologi og isproblemer i vassdrag
- Miljøvirkninger av vassdragsregulering
- Hydrauliske forhold i vassdrag
- Hydrauliske forhold i vannkraftsystemer

Vannforsynings- og avløpsteknikk

- Overvannsteknologi
- Ledningsteknologi
- Analyse av urbane vannsystem
- Korrosjonskontroll i VA-nett
- Miljøhygiene
- Behandling av drikkevann
- Rensing av avløpsvann
- Håndtering av slam fra renseanlegg

Restproduktteknikk

- Tekniske løsninger (kildesortering, deponier, forbrenning, biologisk nedbrytning)
- Organisasjonsmodeller (konkurransesutsetting, forlenget produsentansvar, markedsutvikling for resirkulert materiale)
- Miljømessig og økonomisk effektivitet (livsløpsvurderinger, materialstrømanalyser, kost-nytte analyser)