

MUNTLLIG EKSAMEN	01.12.2005	09.00	33/100	D
ARBEIDER			67/100	

TTT4725 MED SIGN FORDYPN
Medisinsk signalbehandling, fordypningsemne
Medical Signal Processing, Specialization

Koordinator: Professor Hans Torp
 Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet gir fordypning innen medisinske anvendelser av signalbehandling, med fokus på bilde-diagnostikk.

Anbefalte forkunnskaper: Kan bare tas av studenter i 5. årskurs som går på et av studieprogrammene Teknisk kybernetikk, Elektronikk og Kommunikasjonsteknologi, og som har relevant faglig bakgrunn i sin emnekombinasjon i 4. årskurs.

Faglig innhold: Emnet består av et prosjektarbeid på 15 stp og 2 valgte tema på tilsammen 7.5 stp.

Aktuelle tema: Signalbehandlingsteknikker i ultralyd bilde dannelse - (3,75 stp) Statistisk signalbehandling ved ultralyd bilde dannelse - (3,75 stp) Ultralyd transducere og frontendteknologi ved ultralyd bilde dannelse - (3,75 stp) Medisinsk instrumentering - (3,75 stp) Komm og kodingsteori - (3,75 stp) Digital bildekomm - (3,75 stp) Akustisk fjernmål - (3,75 stp) Radar - (3,75 stp) Fjernmåling VK - (3,75 stp) Medisinske sensorer - (3,75 stp) Adaptive filtre - (3,75 stp) Fusjonering av sensordata og avanserte radarkonsepter - (3,75 stp) 3D-lyd/Multimedienav - (3,75 stp)

Læringsformer og aktiviteter: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i ett av temaene og prosjektarbeidet. Prosjektarbeidet teller 67% i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	01.12.2005	09.00	33/100	D
ARBEIDER			67/100	

TTT4850 EKSP I TEAM TV PROSJ
Eksperter i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: NN
 Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Deltakelse alle onsdager

Faglig innhold: Alle øvrige opplysninger er i "Felles emnebeskrivelse for hele NTNU for studieåret 2005/06", se egen side i studiehandboken.

Vurderingsform: Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			100/100	

Institutt for vann- og miljøteknikk

TVM4100 BM 2- MILJØTEKNIKK
Bygg- og miljøteknikk 2 - Miljøteknikk
Civil and Environmental Engineering 2 - Environmental Engineering

Faglærer: Førsteamanuensis Knut Alfredsen, Professor Helge Brattebø, Professor II Aage Heie, Professor Per Jostein Hovde, Førsteamanuensis Tor Ove Leiknes, Professor Hallvard Ødegaard
 Koordinator: Professor Helge Brattebø
 Uketimer: Vår: 2F+6Ø+4S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Studentene skal utvikle en oversiktsforståelse for viktige miljø- og ressursutfordringer i tilknytning til bygninger, vannressurser og avfall, og for hvordan faglige problemstillinger og tilnærminger utformes i praksis.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen.

Faglig innhold: Emnet gjør bruk av prosjektarbeid for å belyse viktige miljø- og ressurstekniske utfordringer innen bygningsingeniørfaget. Etter en kort introduksjon om miljø- og ressursutfordringer, livsløpstenkning og vurdering av øko-effektivitet i tekniske systemer, dekker emnet tre tema: Miljø og ressursbruk i bygninger. Vannressurser, vannforurensning og

vannrensing. Avfall og gjenvinning. I vannoppgaven gjøres det også bruk av geodata for kartfesting av informasjon. Fagstoffet tilpasses i detalj innholdet i de prosjektene som defineres.

Læringsformer og aktiviteter: PBL-undervisning med prosjektarbeid i grupper, støtteforelesninger til prosjektet, gruppeveiledning, og plenumskollokvier. Prosjektarbeidet består av tre delprosjekt.

Kursmaterieill: Diverse prosjektmaterieill, eget stoff, forelesningsnotater, artikler, o.l., samt lenker til egnede nettsteder og andre ressurser over Internett.

Vurderingsform:	Arbeider/Semesterprøve				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER			70/100	
	SEMESTERPRØVE			30/100	D

TVM4105 HYDROLOGI

Hydrologi

Hydrology

Faglærer:	Førsteamanuensis Knut Alfredsen				
Uketimer:	Høst: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvingar			

Læringsmål: Å gi en forståelse av grunnleggende hydrologiske prosesser i vassdrag og urbane områder, samt ferdigheter i bruk av de viktigste hydrologiske måle- og beregningsmetoder.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen.

Faglig 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. Snøhydrologi. Is på sjør og elver. Hydrologiske måle- og reknemetodar. Numeriske modellar. Flomberekning. Urban hydrologi. Prognoser. Hovudtyngda av emnet omhandlar kvantitativ hydrologi med vekt på berekning og analyse.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesingar, rekne- og dataøvingar. Øvingar i felt med fokus på hydrologisk målemetodikk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: S. Lawrence Dingman: Physical hydrology, 2 utgåve + utdrag frå bøker og artiklar.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	12.12.2005	15.00	100/100	D

TVM4110 VANNKJEMI

Vannkjemi

Water Chemistry

Faglærer:	Professor Liv Fiksdal				
Uketimer:	Vår: 3F+5Ø+4S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Regneøvinger, laboratorieøvinger			

Læringsmål: Emnet skal gi en innføring i grunnleggende prinsipper knyttet til kvalitetsvurdering, behandling og bruk av forsyningsvann, avløpsvann og naturlige vannforekomster.

Anbefalte forkunnskaper: Emne TMT4100 Kjemi eller tilsvarende.

Faglig innhold: Viktige reaksjonstyper. Grunnlag for å beregne konsentrasjoner. Kvantitative syre-base-likevektsberegninger. Bufferintensitet. Programvare for løsnig av kjemiske likevektsproblem. Karbonatsystemet. Mineral-løselighet. Kompleksforbindelser. Redoks-reaksjoner. Retningslinjer for vannkvalitet. Vannkvalitetsparametre.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger kombinert med obligatoriske regne- og laboratorieøvinger delvis i grupper. Semesterprøve teller 30% og eksamen teller 70% av sluttkarakteren. Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: M.M. Benjamin: Water Chemistry, McGraw Hill 2002.

Vurderingsform:	Skriftlig/Semesterprøve				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	10.06.2006	09.00	70/100	D
	SEMESTERPRØVE			30/100	D

TVM4116 HYDROMEKANIKK

Hydromekanikk

Fluid Mechanics

Faglærer:	Professor Geir Moe, Amanuensis Yngve Robertsen				
Koordinator:	Amanuensis Yngve Robertsen				

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet gir, med hovedvekt på vann, en grunnleggende innføring i væske-egenskaper, trykkforhold i væsker samt væskestrømning og -bevegelse.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende matematikk- og fysikk-kunnskaper tilsvarende emnene TMA4100/5005/5009 Matematikk 1/2/3 og TFY4105 Fysikk.

Faglig 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 impulsloven. 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske teori-, regne- og laboratorieøvinger. Frivillig øving på Pirbadet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Kompendium i bølge teori, skrevet av Geir Moe

"Engineering Fluid Mechanics", 7. utgave, 2001 av Crowe, Roberson og Elger.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	23.05.2006	09.00	100/100	D

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 = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Å gi en grunnleggende innføring i vannforsynings- og avløpsproblemer, samt planlegging, utforming og dimensjonering av vannforsynings- og avløpsanlegg.

Anbefalte forkunnskaper: TVM4116 Hydromekanikk eller tilsvarende forkunnskaper.

Faglig innhold: Vann som ressurs og problem nasjonalt og globalt. Naturlige vannforekomster, vannkilder og resipienter. Planlegging, prosjektering og drift av vannverk og avløpsanlegg. Vannbehov. Inntak av vann, overføringssystemer, 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). Selvføllsledninger, overløparrangement, 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Egne kompendier.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	02.12.2005	15.00	100/100	D

TVM4130 URBANE VANNSYSTEMER

Urbane vannsystemer

Urban Water Systems

Faglærer: Professor Wolfgang Schilling
 Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Forståelse og beskrivelse av transportprosesser innen vannforsynings- og avløpssystemer (VA-systemer) fra vannkilde til resipient. Utledning og anvendelse av matematiske modeller. Funksjonsanalyse av urbane vannsystemer.

Anbefalte forkunnskaper: TVM4116 Hydromekanikk, TVM4125 VA-teknikk, TVM4110 Vannkjemi og TVM4145 Vannrenseprosesser eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Emnet behandler modellering av dynamiske systemer med anvendelse til transport- og omsetningsprosesser i urbane vannsystemer. Komponenter i urbane vannsystemer, som blir behandlet: hydrologien av små og urbane nedslagsfelt, målesystem, drikkevannressurser, hydrauliske prosesser innen vannforsynings- og avløpssystemer, vannkvalitetsendringer og vannbehandling, overvannsavrenning, vann- og stofftransport i avløpsnett, avløpsrensing, forureningsutslipp, miljøeffekter i

resipienter, integrerte utslipps- og systemanalyser som planleggingsverktøy, beskrivelser av de grunnlag innen vannbehandling og avløpsrensing som trengs for modellering av totalsystemet.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger og case-studier i grupper.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	07.06.2006	09.00	100/100	D

TVM4140 VANNRESSURSFORVALTN **Vannressursforvaltning** **Water Resources Management**

Faglærer:	Professor Ånund Killingtveit				
Uketimer:	Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvinger			

Læringsmål: Å gi innføring i sentrale metoder for vannressursplanlegging og metoder for fordeling og utnyttelse av vannressurser inkludert tekniske, økonomiske og miljømessige undersøkelser og beregningsmetoder.

Anbefalte forkunnskaper: Emnet bygger på kunnskaper fra TVM4105 Hydrologi og TVM4165 Vannkraftverk og vassdragssteknikk.

Faglig 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 avløpsvann. 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, ekskursjoner, regne- og dataøvinger.

Kursmaterieill: Kompendier, rapporter og artikler, Web-baserte kilder.

Vurderingsform:	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	19.05.2006	09.00	100/100	D

TVM4145 VANNRENSPROSESSER **Vannrenseprosesser** **Unit Processes in Water and Wastewater Treatment**

Faglærer:	Førsteamanuensis Tor Ove Leiknes				
Uketimer:	Høst: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvinger			

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskaper: TVM4116 Hydromekanikk, TVM4125 VA-teknikk GK eller tilsvarende forkunnskap. TVM4110 Vannkjemi anbefales som støttefag.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger kombinert med regne- og laboratorieøvinger, delvis utført i grupper. Øvingene teller 30% ved fastsettelse av karakteren. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: R.L. Droste: Theory and practice of water and wastewater treatment, John Wiley and Sons, 1997.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider/Semesterprøve				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	14.12.2005	09.00	50/100	D
	SEMESTERPRØVE			20/100	D
	ARBEIDER			30/100	

TVM4150 RESTPRODUKTTEKNIKK**Restproduktteknikk****Solid Waste Management**

Faglærer: Professor Helge Brattebø, Professor II Aage Heie
 Koordinator: Professor Helge Brattebø
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en innføring i håndteringen av restprodukter og avfallsstoffer, hvordan disse kan utnyttet og behandles, samt styringsmidler og konsekvenser av restprodukt håndteringen.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen

Faglig innhold: Emnets innhold er utformet for å gi en helhetlig introduksjon til håndtering av avfall og restprodukter:

- 1) Introduksjon til avfallssektoren: avfallspolitikk og typer og mengder avfall.
- 2) Håndtering og behandling av avfall: avfallssystemets tekniske utforming og kildesortering; oppsamling, innsamling og transport; deponering; forbrenning; biologisk omdanning; ekskursjon til anlegg for behandling og gjenvinning av avfall.
- 3) Løsninger for materialgjenvinning av avfall: bakgrunn, systemoppbygging og eksempler (EE-avfall, BA-avfall, plastavfall og papiravfall).
- 4) Andre tema: Slam fra kloakkrensning og farlig avfall.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske øvinger, prosjektoppgave i gruppe, ekskursjon til lokale avfallsanlegg.

Kursmaterieill: Det benyttes diverse utvalgt materieill, fra ulike kilder, for å støtte opp under forelesninger og selvstudium. Dette deles ut underveis i semesteret. Det meste av dette gjøres også elektronisk tilgjengelig for deltakerne. Eget materieill er tilrettelagt for studenter som ikke leser norsk.

Vurderingsform: Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	17.12.2005	09.00	70/100	D
ARBEIDER			30/100	

TVM4155 HYDROINFORMATIKK**Hydroinformatikk****Hydroinformatics**

Faglærer: Førsteamanuensis Knut Alfredsen, Professor Nils Reidar Bøe Olsen
 Koordinator: Professor Nils Reidar Bøe Olsen
 Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskaper: Hydraulikk-kunnskaper tilsvarende emne TVM4116 Hydromekanikk.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regne- og dataøvinger. Undervisningen vil foregå på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Boken "Hydroinformatics for Fluvial Hydraulics and Limnology", som kan lastes ned fra instituttets web-sider: www.ntnu.no/~nilsol/tvm4155

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	08.12.2005	09.00	100/100	D

TVM4160 MATERIALSTRØMANALYSE**Materialstrømanalyse****Material Flow Analysis**

Faglærer: Professor Helge Brattebø, Professor II Aage Heie
 Koordinator: Professor Helge Brattebø
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet har som mål å gi en grundig innføring i teori, metodikk og anvendelse for materialstrømanalyse på ulike nivå i samfunnet.

Anbefalte forkunnskaper: TVM4162 Industriell økologi eller TVM4150 Restproduktteknikk, eller tilsvarende kunnskaper, samt enkel matematikk i form av matrise algebra og differensialligninger.

Faglig innhold: Emnet omfatter teori, metodikk og eksempler innen materialstrømanalyse, som innebærer en systematisk vurdering av strømmer og beholdninger av materialer innen et gitt system definert i rom og tid. En god dokumentasjon av materialstrømmene er en forutsetning for samlet sett god ressurs- og miljømessig håndtering, og for å unngå faren for suboptimaliseringer. Emnets teoretiske og metodiske deler omfatter: i) materialstrømanalyse i historisk perspektiv mht metodisk utførelse og anvendelsesfelter, ii) metodikk, tekniske elementer og programvare innen materialstrømanalyse (MFA) og stoffstrømanalyse (SFA), og iii) dynamiske analyser. Eksempler inkluderer materialstrømanalyse på nasjonalt nivå, sektornivå og lokalt nivå, og knyttes til typiske problemstillinger innen miljø- og ressursforvaltning, materialstrømmer i samfunnets bygde miljø, samt forvaltningsoppgaver i tilknytning til avfall og gjenvinningsystemer.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger. Emnet vil undervises på engelsk.

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

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	20.05.2006	09.00	50/100	D
	ARBEIDER			50/100	

TVM4162 INDUSTRIELL ØKOLOGI

Industriell økologi

Industrial Ecology

Faglærer:	Professor Helge Brattebø
Uketimer:	Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvingskollokvier

Læringsmål: Emnet har som mål å gi en god teoretisk og praktisk innføring i det moderne feltet industriell økologi, slik at studenten bevisstgjøres de komplekse sammenhengene man ofte har, og forstår hvordan metoder, analyseverktøy og prinsipper innen feltet kan benyttes i praksis.

Anbefalte forkunnskaper: Introduksjonskurs i Miljøkunnskap eller Miljøteknikk.

Faglig innhold: Industriell økologi er studien av material- og energistrømmer i produksystemer og samfunn, miljøkonsekvensene av disse, og innflytelsen av teknologi og sosio-økonomiske faktorer. Emnet introduserer perspektiver, teori, metoder for kvantitativ analyse, og implementering av industriell økologi, i fire deler. Del A definerer industriell økologi og redegjør for material- og energiomsetningen i samfunnet. Del B presenterer det teoretiske fundamentet for industriell økologi, herunder systemteori, termodynamikk og biologisk/økologisk teori, samt designprinsipper i industriell økologi. Del C gir en grundig og systematisk innføring i metoder for kvantitativ analyse, både med hensyn på fysiske og økonomiske parametre, herunder materialstrømanalyse, risikoanalyse, energi- og eksergianalyse, livsløpsanalyse, input-output analyse, kostnytte analyse, og økoeffektivitet analyse. Del D omhandler problemstillinger og metoder ved implementering av industriell økologi, i politikk, næringsliv og forvaltning.

Det utføres et prosjekt som gruppearbeid der studentene går i dybden vedrørende en valgt bransjes produkter, produksjon, material- og energiomsetning, og miljøutfordringer. Dette benyttes så for å kvantifisere miljømessige og økonomiske forhold for et valgt produkt i livsløpsperspektiv, med etterfølgende vurdering av muligheter og hindringer for forbedring av produktet i praksis.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvingskollokvier og prosjektarbeid i tverrfaglige grupper. Emnet undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Mappeevaluering				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	06.12.2005	15.00	50/100	D
	ARBEIDER			50/100	

TVM4165 VANNKRAFTVERK/VASSDR

Vannkraftverk og vassdragsteknikk

Hydro Power and Hydraulic Structures

Faglærer:	Professor II Odd Guttormsen, Førsteamanuensis Leif Lia, Amanuensis Yngve Robertsen
Koordinator:	Professor II Odd Guttormsen
Uketimer:	Vår: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Gi kunnskaper om funksjon og utforming samt ferdighet i dimensjonering av viktige vassdragstekniske anlegg.

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende hydromekanikk eller fluidmekanikk.

Grunnleggende hydrologi.

Faglig innhold: Hydrauliske beregningsmetoder for strømming i vannveier. Hydrologiske beregninger innen tilsig, flommer, flomavledning og flomkontroll samt modeller for dimensjonering og drift av vannkraftanlegg. Regulerings innvirkninger på vassdragsmiljøet. Dimensjonering av vannveier og utvalgte vassdragskonstruksjoner; dammer, forbygninger, terskler, rørledninger, tunneler, kulverter, inntaks- og utløpsarrangementer. Typer og systemer av vannkraftanlegg.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Dagesekskursjon. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieill: Diverse kompendier.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	26.05.2006	09.00	100/100	D

TVM4700 RESTPRODUKT FORDYPN

Restproduktteknikk og industriell økologi, fordypningsemne Solid Waste Management and Industrial Ecology, Specialization

Faglærer: Professor Helge Brattebø, Professor II Aage Heie

Koordinator: Professor Helge Brattebø

Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet har som mål å gi en fordypning i fagfeltet restproduktteknikk, med vekt på å belyse mulighetene for helhetlige gode løsninger for avfall og industrielle restprodukter, med bakgrunn i industriell økologi prinsipper og metoder.

Anbefalte forkunnskaper: TVM4150 Restproduktteknikk, TVM4160 Materialstrømanalyse, TVM4162 Industriell økologi, eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Emnet består av et individuelt prosjektarbeid i på 11,25 studiepoeng i kombinasjon med tre temaer (hver på 3,75 studiepoeng). Prosjektet kan dekke praktiske og teoretiske forhold, koplet opp mot en relevant problemstilling innen fagfeltet. Temaene skal gi et teoretisk fundament, som også støtter opp om prosjektet, men som i mindre grad endres fra år til år. Det tilbys tre temaer innen dette emnet, der minst to skal velges: 1) Avfallshåndtering (Aage Heie), 2) Systemanalyse av gjenvinningssystemer (Helge Brattebø) og 3) Vurdering av øko-effektivitet (Kjell Øren). Det tredje temaet kan velges fritt blant de som instituttet eller NTNU tilbyr i 9. semester, men valget skal godkjennes av fagkoordinator, og om mulig støtte opp om prosjektarbeidet. Prosjektet velges og utformes i samråd med fagkoordinator.

Læringsformer og aktiviteter: Seminarer, veiledet prosjektarbeid, eksternt samarbeid der dette er naturlig, og selvstudium. Antall og form på seminarer bestemmes ut fra antallet studenter i emnet. Mappeevaluering gir grunnlag for sluttkarakteren i emnet. I mappen inngår muntlig eksamen som teller 50% og prosjekt som teller 50%. Resultatet for delene angis i %-poeng. Vurdering for hele mappen angis med bokstavkarakter.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Avtales ved semesterstart.

Vurderingsform:	Mappeevaluering				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	01.12.2005	09.00	50/100	D
	ARBEIDER			50/100	

TVM4710 VA-TEKNIKK FORDYPN

Vannforsynings- og avløpsteknikk, fordypningsemne Water Supply and Wastewater Systems, Specialization

Faglærer: Professor Liv Fiksdal, Førsteamanuensis Tor Ove Leiknes, Professor Wolfgang Schilling, Professor Sveinung Sægrov, Førsteamanuensis Sveinn T Thorolfsson, Professor Hallvard Ødegaard

Koordinator: Professor Hallvard Ødegaard

Uketimer: Høst: 18Ø+18S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Kompetanse i planlegging, funksjon og utforming av de sentrale installasjoner i vann og avløpsanlegg. Ferdigheter til å planlegge, dimensjonere og drive vann og avløpssystemer og renseanlegg for vann og avløp.

Anbefalte forkunnskaper: De kursene i de tidligere stadier av studieretning Vann og miljø i studieprogram for Bygg- og miljøteknikk som omhandler vannforsynings- og avløpsteknikk, i særdeleshet kurset TVM4125 VA-teknikk, grunnkurs.

Faglig 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 bredt teoretisk og praktisk fundament innen fagfeltet og således også støtte opp om prosjektarbeidet. Fordypningsemnets innhold vil påvirkes av innretningen på prosjektet (Urbane VA-systemer eller Vannrensing). Følgende tema tilbys:

Innen urbane vannsystemer:

Overvannsteknologi (Svein Thorolfsson)

Ledningsteknologi (Sveinung Sægrov)

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 koordinator. Kriteriet for godkjenning er at valget passer inn i fordypningsemnet og støtter opp om prosjektarbeidet.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, seminarer, studiegrupper, selvstudier og prosjektarbeid. Mappeevaluering gir grunnlag for sluttkarakteren i emnet. I mappen inngår muntlig eksamen som teller 50% og prosjekt som teller 50%. Resultatet for delene angis i %-poeng. Vurdering for hele mappen angis med bokstavkarakter.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Diverse lærebøker, forelesningsnotater og andre publikasjoner.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	01.12.2005	09.00	50/100	D
ARBEIDER			50/100	

TVM4720 VASSDRAGSTEK FORDYPN

Vassdragsteknikk, fordypningsemne

Hydraulic Engineering, Specialization

Faglærer: Førsteamanuensis Knut Alfredsen, Professor Ånund Killingtveit, Professor Haakon Støle

Koordinator: Professor Ånund Killingtveit

Uketimer: Høst: 18Ø+18S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskaper: Studieretning Vann og miljø, som minimum emnene TVM4105 Hydrologi og TVM4165 Vannkraftverk og vassdragsteknikk.

Faglig innhold: Emnet består av et prosjektarbeid på 11,25 studiepoeng i kombinasjon med tre fagtema á 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)

Læringsformer og aktiviteter: 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. Mappeevaluering gir grunnlag for sluttkarakteren i emnet. I mappen inngår muntlig eksamen som teller 50% og prosjekt som teller 50%. Resultatet for delene angis i %-poeng. Vurdering for hele mappen angis med bokstavkarakter.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Fagbøker, forelesningsnotater, publikasjoner, utredninger, forskrifter m.v.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	01.12.2005	09.00	50/100	D
ARBEIDER			50/100	

TVM4850 EKSP I TEAM TV PROSJ

Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt

Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Førsteamanuensis Tor Ove Leiknes

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Deltakelse alle onsdager

Faglig innhold: Alle øvrige opplysninger er i "Felles emnebeskrivelse for hele NTNU for studieåret 2005/06", se egen side i studiehåndboken.

Vurderingsform:	Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel			100/100	
	ARBEIDER				