

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/Multimedieanv - (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.

<b>Vurderingsform:</b>		Muntlig/Arbeider			
Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
MUNTLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D	
ARBEIDER			67/100		

**TTT4850 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspert i team, tværfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: NN  
 Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted etter avtale.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Deltakelse alle onsdager

**Faglig innhold:** Alle øvrige opplysninger er i "Felles emnebeskrivelse for hele NTNU for studieåret 2004/05", se egen side i studiehandboken.

<b>Vurderingsform:</b>		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: Professor Hallvard Ødegaard, Professor II Aage Heie, Professor Per Jostein Hovde, Førsteamanuensis Tor Ove Leiknes, Førsteamanuensis Knut Alfredden  
 Koordinator: Professor Helge Brattebø  
 Uketimer: Vår: 2F+6Ø+4S = 7.50 SP  
 Tid: F ti 8-10 S6 Ø ti 10-16 S6  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal ved problem- og prosjektbasert læring gi studentene en oversiktsforståelse av sentrale miljø- og ressursutfordringer, livsløpstenkning, og tilhørende miljøtekniske strategier innen bygningsingeniørfagene.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Ingen.

**Faglig innhold:** Emnet vil ved bruk av prosjektarbeid gjennom semesteret belyse viktige miljø- og ressurstekniske utfordringer innen bygningsingeniørfaget, med 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.

**Læringsformer og aktiviteter:** PBL-undervisning med prosjektarbeid i grupper, støtteforelesninger til prosjektet, gruppeveiledning, og plenumskollokvier. Prosjektarbeidet består av tre delprosjekt, som hver teller 1/3.

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

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

**TVM4105 HYDROLOGI****Hydrologi****Hydrology**

Faglærer: Førsteamanuensis Knut Alfredsen

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP

Tid:

F on	8-9	VG2	Ø on	9-11	VG2
F fr	8-10	VG2			

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**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 forkunnskapskrav:** 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 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.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesingar, rekne- og dataøvingar. Øvingar i felt med fokus på hydrologisk målemetodikk.

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

**Kursmaterieill:** Kompendium frå Institutt for vann- og miljøteknikk + supplerande litteratur.

**Vurderingsform:**

Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	02.12.2004	09.00	100/100	D

**TVM4110 VANNKJEMI****Vannkjemi****Water Chemistry**

Faglærer: Professor Liv Fiksdal

Uketimer: Vår: 3F+5Ø+4S = 7.50 SP

Tid:

F on	12-14	VG2	Ø ma	13-14	VG2
F ma	12-13	VG2			

Lab i grupper fr 10-14

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 forkunnskapskrav:** Emne TMT4100 Kjemi eller tilsvarende.

**Faglig 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. Retningslinjer for vannkvalitet. Vannkvalitetsparametre.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger kombinert med obligatoriske regne- og laboratorieøvinger delvis i grupper. Mappesvurdering gir grunnlag for sluttkarakteren i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 70 % og regne- og laboratorieøvinger 30 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter.

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

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

**Vurderingsform:**

Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	31.05.2005	09.00	70/100	C
ARBEIDER			30/100	

**TVM4116 HYDROMEKANIKK****Hydromekanikk****Fluid Mechanics**

Faglærer: Professor Geir Moe, Professor Nils Reidar Bøe Olsen

Koordinator: Professor Nils Reidar Bøe Olsen

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP

Tid:

F ma	10-12	S5	Ø to	13-15	S6
F ti	8-10	KJL5			

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 forkunnskapskrav:** 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 (kontinuasjonseksamen) 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.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	07.06.2005	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:

F	ti	8-10	VG2	Ø	fr	11-13	VG2
F	fr	10-11	VG2				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

**Anbefalte forkunnskapskrav:** TVM4115 Hydromekanikk (se studieplan for 2003/04) 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 (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Egne kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	13.12.2004	09.00	100/100	D

## TVM4130 URBANE VANNSYSTEMER

### Urbane vannsystemer

### Urban Water Systems

Faglærer: Professor Wolfgang Schilling

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP

Tid:

F	to	8-9	VG21	Ø	to	9-11	VG21
F	fr	11-13	VG21				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** 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.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** TVM4115 Hydromekanikk (se studieplan for 2003/04) og TVM4145 Vannrenseprosesser eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig 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.

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

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	28.05.2005	09.00	100/100	D

#### TVM4140 VANNRESSURSFORVALTN

##### Vannressursforvaltning

##### Water Resources Management

Faglærer: Professor Ånund Killingtveit

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ma 10-13 VG21 Ø ti 10-12 VG21

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 forkunnskapskrav:** Emnet bygger på kunnskaper fra TVM4105 Hydrologi og TVM4135 Vassdragsteknikk (se studieplan for 2003/04).

**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.

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

**Kursmaterieell:** Kompendier, rapporter og artikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	08.06.2005	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:

F ti 11-12 VG21 Ø to 17-19 VG21

F on 14-16 VG21

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 forkunnskapskrav:** TVM4115 Hydromekanikk (se studieplan for 2003/04), 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 (kontinuasjons eksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

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

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	16.12.2004	09.00	70/100	D
	ARBEIDER			30/100	

**TVM4150 RESTPRODUKTTEKNIKK**  
**Restproduktteknikk**  
**Solid Waste Engineering and Recycling**

Faglærer: Professor II Aage Heie  
 Koordinator: Professor Helge Brattebø  
 Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP  
 Tid:

F to 13-16 VG21 Ø ma 15-17 VG21  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Ingen.

**Faglig innhold:** 1) Introduksjon til avfallssektoren: typer og mengder avfall og restprodukter, avfallspolitikk og lovverk, kretsløpstenkning og kretsløpsmodeller, avfallssystemets oppbygging og elementer. 2) Tekniske løsninger: renovasjon, kildesortering, deponering, forbrenning, og biokjemiske omdanningsmetoder. 3) Avfallsminimering: avfallshindring, utvidet produsentansvar, resirkulering.

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

**Kursmaterieill:** Det benyttes diverse utvalgt materiell, 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 materiell er tilrettelagt for studenter som ikke leser norsk.

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	03.12.2004	09.00	70/100	D
ARBEIDER			30/100	

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

Faglærer: Førsteamanuensis Knut Alfredsén, Professor Nils Reidar Bøe Olsen  
 Koordinator: Professor Nils Reidar Bøe Olsen  
 Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP  
 Tid:

F ma 13-14 VG2 Ø on 12-14 VG2  
 F to 8-10 VG2  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Å gi innsikt i metoder for analyse og beregning av strømming og transportmekanismer i vassdrag og resipienter, bl.a. som grunnlag for vurdering av virkninger av fysiske inngrep.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Hydraulikk-kunnskaper tilsvarende emne TVM4115 Hydromekanikk (se studieplan for 2003/04).

**Faglig innhold:** Beskrivelse av prosesser, samt dataprogrammer og algoritmer for løsning av følgende problemer: Stasjonær og ikke-stasjonær strømming med fritt vannspeil i elver og kanaler, inkludert flombølger, sedimenttransport og fysiske habitatforhold; strømming, 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 (kontinuasjonsseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**Kursmaterieill:** Boken "Hydroinformatics for Fluvial Hydraulics and Limnology", som kan lastes ned fra instituttets web-sider.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	01.12.2004	09.00	100/100	D

**TVM4160 MATR STR/GJENV SYST**  
**Materialstrømmer og gjenvinningsystemer**  
**Systems for Material Flow and Recycling**

Faglærer: Professor II Aage Heie  
 Koordinator: Professor Helge Brattebø  
 Uketimer: Vår: 2F+6Ø+4S = 7.50 SP  
 Tid:

F ma 8-10 R9 Ø fr 8-11 R3

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet har som mål å gi grundig innsikt i utformingen av systemer og strategier for gjenvinning av avfall og restprodukter og for hvilke konsekvenser ulike strategivalg har i samfunnet.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** TVM4162 Industriell økologi eller TVM4150 Restproduktteknikk, eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig 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 i gruppe, med støtte i forelesninger og veiledning, og vil belyse forhold som tekniske systemløsninger, organisering, resultatmål, økonomi/miljø og forbedringsstrategier.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, øvinger og prosjektarbeid i tverrfaglige grupper.

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

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	04.06.2005	09.00	50/100	D
ARBEIDER			50/100	

## TVM4162 INDUSTRIELL ØKOLOGI

### Industriell økologi

### Industrial Ecology

Faglærer: Professor Helge Brattebø

Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F to 10-12 R9 Ø on 16-19 R9

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Prosjektarbeid

**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 forkunnskapskrav:** Introduksjonskurs i Miljøkunnskap og i Miljøteknikk. Totalt antall deltagere på kurset er begrenset oppad til 50 studenter. Studentene bes ta personlig kontakt med faglærer/institutt.

**Faglig innhold:** Emnet introduserer feltet industriell økologi, fordelt på tre teoretiske deler og et praktisk prosjekt i grupper som knyttes opp mot viktige bransjer, fordelt på to faser:

Teori del A omfatter forståelsen av industriell økologi: 1) introduksjon til fagfeltet, 2) utviklingen og forståelsen av industriell økologi, og 3) samfunnets material- og energiomsetning og miljøeffekter av denne.

Teori del B omfatter analogier, metoder og verktøy i industriell økologi: 4) utforskning av den økologiske metaforen innen miljøsystemanalyse, og 5) beskrivelse av verktøy for miljøsystemanalyse.

Teori del C omfatter implementering av industriell økologi: 6) premisser for endring og utvikling, 7) politiske institusjoner og virkemidler, 8) strategier og tiltak på bedriftsnivå, og 9) visjoner fremover.

Prosjektets første fase omfatter en beskrivelse av to bransjers produkter, markeder, produksjonsteknologi, material- og energiomsetning, og type utslipp/miljøpåvirkning, samt endringer i dette over tid. Hver gruppe studerer én bransje innen halvfabrikata og ferdigvareproduksjon (som aluminium, PVC, kunstgjødsel, olje/gass, oppdrettslaks, papir, næringsmidler, møbler, eneboliger, etc) og én tjenesteytende bransje (som dagligvarehandel, bank, utdanning, sykehusdrift, hotelldrift, kollektivtransport, El-forsyning, vannforsyning, etc.).

Prosjektets andre fase omfatter en forenklet vurdering av miljøforhold i et livsløpsperspektiv knyttet til de to valgte bransjene, samt muligheter og barrierer mht forbedringer i praksis.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, seminarer (øvingstimer) og prosjektarbeid i tverrfaglige grupper.

Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50 % og prosjekt som er todelt, der hver del teller 25 %. Resultatet for alle delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter.

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

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	11.12.2004	09.00	50/100	D
ARBEIDER			50/100	

**TVM4165 VANNKRAFTVERK/VASSDR**  
**Vannkraftverk og vassdragsteknikk**  
**Hydro Power and Hydraulic Structures**

Faglærer: Amanuensis Yngve Robertsen

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ti 14-16 EL2

Ø ti 16-17 EL2

F to 8-10 F4

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Grunnleggende hydromekanikk eller fluidmekanikk. Grunnleggende hydrologi.

**Faglig innhold:** Hydrauliske beregningsmetoder for strømning 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 (kontinuasjons eksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

**Kursmaterieill:** Diverse kompendier.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	27.05.2005	09.00	100/100	D

**TVM4700 RESTPRODUKT FORDYPN**  
**Restproduktteknikk og industriell økologi, fordypningsemne**  
**Solid Waste Engineering and Industrial Ecology, Specialization**

Faglærer: Professor II Aage Heie

Koordinator: Professor Helge Brattebø

Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

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 forkunnskapskrav:** TVM4160 Materialstrømmer og gjenvinningssystemer, TVM4150 Restproduktteknikk eller 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.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmaterieill:** Avtales ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	50/100	D
ARBEIDER			50/100	

**TVM4710 VA-TEKNIKK FORDYPN**  
**Vannforsynings- og avløpsteknikk, fordypningsemne**  
**Water Supply and Wastewater Systems, Specialization**

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

Koordinator: Professor Hallvard Ødegaard

Uketimer: Høst: 18F+18Ø = 22.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

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 forkunnskapskrav:** 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.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmaterieill:** Diverse lærebøker, forelesningsnotater og andre publikasjoner.

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	50/100	D
ARBEIDER			50/100	

#### TVM4720 VASSDRAGSTEK FORDYPN

##### Vassdragsteknikk, fordypningsemne

##### Hydraulic Engineering, Specialization

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

Koordinator: Professor Ånund Killingtveit

Uketimer: Høst: 18F+18Ø = 22.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

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 forkunnskapskrav:** Studieretning Vann og miljø, som minimum emnene TVM4105 Hydrologi og TVM4135 Vassdragsteknikk (se studieplan for 2003/04).

**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. Sluttkarakteren fastsettes på bakgrunn av middelkarakteren for 3 valgte fagtema (50%) og prosjektarbeidet (50%).

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

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

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	50/100	D
ARBEIDER			50/100	



**TVM4850 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Eksperter 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 etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Deltakelse alle onsdager

**Faglig innhold:** Alle øvrige opplysninger er i "Felles emnebeskrivelse for hele NTNU for studieåret 2004/05", se egen side i studiehandboken.

**Vurderingsform:** Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			100/100	