

FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK

DIB1070 NEDBRYTN AV BETONG Nedbrytning av betong Deterioration of concrete

Faglærer: Professor Odd E. GjØrv
Uketimer: Vår: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt
Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises våren 2001.

Emnet gir en teoretisk og praktisk innføring i forskjellige nedbrytningsprosesser som kan forårsake skader og vedlikeholds-problemer både på betongprodukter og armerte betongkonstruksjoner. Dette omfatter fysikalsk og kjemisk nedbrytning av betong, såvel som elektrokjemisk nedbrytning av metaller helt eller delvis innstøpt i betong. Emnet omfatter videre levetidsprosjektering av betongkonstruksjoner for gitte miljøbelastninger, samt prinsipper for forvaltning, drift og vedlikehold. Opplegg og utstyr for tilstandskontroll av eksisterende konstruksjoner med skadevurdering samt valg av aktuelle reparasjonsprosedyrer. Uttak av prøver for aktuelle laboratorieundersøkelser. Oversikt over prøvnings-metoder og vurdering av prøvningsresultater.

Obligatorisk prosjektoppgave.

DIB1073 AVANSERT BETONGTEKN Avansert betongteknologi Advanced concrete technology

Faglærer: Professor Odd E. GjØrv
Uketimer: HØst: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt
Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises høsten 2000.

Emnet omfatter grunnlaget for en mer rasjonell og optimal utnyttelse av nye råvareressurser og delmaterialer for betong, samt sammenhengen mellom mikrostruktur og materialeegenskaper. Produksjon av betong både for gitte produksjonstekniske, mekaniske og bestandighetsmessige egenskaper. Produksjon av spesialbetong for forskjellige formål så som høyfast betong og lettbetong. Emnet omfatter det betongteknologiske grunnlaget både for prosjektering, utførelse og drift av betongkonstruksjoner. Dette omfatter også kvalitetssikring og kvalitetskontroll.

Obligatorisk prosjektoppgave.

DIB1075 SEMENTKJEMI Chemistry of cements

Faglærer: Professor Odd E. GjØrv
Uketimer: Vår: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt
Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises våren 2001.

Emnet gir en innføring i det teoretiske grunnlaget og virkemåte for sementer samt mineralske og organiske tilsetningsstoffer til betong. Emnet omfatter sementer og sementsystemer generelt, men det legges hovedvekt på portlandsementer. Dette omfatter sementkomponenter og deres faseforhold samt hydratasjon med varme- og fasthetsutvikling såvel som bestandighet. Emnet omfatter også en innføring i overflate- og kolloidalkjemi.

Obligatorisk prosjektoppgave.

DIB1076 TRANSPORTMEKANISMER
Transportmekanismer i betong
Transport mechanisms in concrete

Faglærer: Professor Odd E. GjØrv
 Uketimer: Vår: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises våren 2001.

Emnet gir en innføring i fundamentale transportmekanismer for væsker og gass i betong. Dette omfatter også ionetransporter i væskefaser. Hovedvekt legges på prinsipper og metoder for å karakterisere betongens motstand mot inntrengning av væsker, gass og ioner. Det legges spesiell vekt på transport-mekanismer for klorider samt modeller og prøvingsmetoder for å karakterisere betongens motstand mot inntrengning og transport av klorider.

Obligatorisk prosjektoppgave.

DIB1077 RESIRKULERING
Resirkulering av betong
Recycling of concrete

Faglærer: Professor Odd E. GjØrv
 Uketimer: Høst: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises høsten 2000.

Emnet gir en innføring i prinsipper og metoder for resirkulering og gjenbruk av betong som et konstruksjonsmaterial, på tilsvarende måte som for andre materialer så som stål og aluminium. Emnet tar sikte på å oppnå en mer optimal bruk av sement og betong både ut fra et lokalt og globalt ressurs- og miljøperspektiv. Dette omfatter også utnyttelse og anvendelse av forskjellige typer avfallsprodukter i fremstilling av sement og betong.

Obligatorisk prosjektoppgave.

DIB2081 GEODYNAMIKK
Geodynamics

Faglærer: Professor Steinar Nordal
 Uketimer: Høst: 3F- 3Ø- 11S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises hvert annet år og gis høsten 2001 og 2003 osv.

Kurset tar sikte på å gi den nødvendige bakgrunn for beregning av dynamisk oppførsel av fundamenter på jord. Det gis en bred innføring i teorien for svingende systemer samt for bølgeforplantning. Grunnlaget benyttes så til å bestemme de nødvendige geodynamiske parametre. Videre vil fundamenter på løsavleiringer og analogmodeller for fundamentsvingninger bli behandlet. En innføring i jordskjelv og spektralanalyser er inkludert. Teorien anvendes på eksempler fra offshore og onshore geoteknikk.

Obligatoriske regneøvinger.

Pensumlitteratur:
 Forelesningskompendier utgitt ved instituttet.

DIB2083 MARIN GEOTEKNIKK
Marine geotechnical engineering

Faglærer: Professor Lars Grande
 Uketimer: Høst: 3F- 3Ø- 11S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises høsten 2000.

Den første del av kurset behandler det statiske og dynamiske grunnlaget for dimensjonering av fundamenteringen for gravitasjonsplattformer og peleda plattformer. Grunnlaget for bølgekraft-analyser og prinsippene i sikkerhetsforskriftene gjennomgås i korthet.

Den andre delen av kurset er mer praktisk orientert. Stikkord: Sokkelaktivitetene, oversikt. Grunnundersøkelser. Stabilitet og setning av gravitasjonsplattformer. Peleanalyser. Stabilitet av undervannsskråninger, erosjon. Litt om rørledninger. Obligatoriske regneøvinger.

Pensumlitteratur:

Forelesningskompendier utgitt ved instituttet.

DIB2084 JORDMODELLERING
Soil modelling

Faglærer: Professor Steinar Nordal
 Uketimer: Høst: 3F- 3Ø- 11S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises annet hvert år, og gis høsten 2000, 2002 osv.

Kursets hensikt er å gi en innføring i og en bakgrunn for vurdering og anvendelse av elastoplastiske spenningstøynings-relasjoner for jord. Muligheter og begrensninger ved enkle og mer komplekse, elastiske og elastoplastiske modeller vil bli studert og sammenholdt med typiske trekk ved jords oppførsel.

Stikkord: Kontinuumsmekanisk grunnlag, lineær og ikke-lineær elastisitet, elastoplastisitet etter Tresca, Mises, Coulomb og Drucker Pragers kriterier. En avansert Coulombmodell for sand, en Critical State modell for leire. Implementering og anvendelse gjennom elementmetoden.

Obligatoriske regneøvinger.

Pensumlitteratur:

Forelesningskompendier utgitt ved instituttet.

DIB2085 KONSOLIDERINGSTEORI
Consolidation theory

Faglærer: Professor Lars Grande
 Uketimer: Høst: 3F- 3Ø- 11S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises høsten 2001.

Emnet dekker først klassisk konsolideringsteori med problem-definisjon, utledning og løsning av aktuelle differensialligninger for vertikal og radiell strømning. Både poretrykksformuleringer og resttøyningsformuleringer behandles. Løsningene anvendes på eksempler og til å belyse alternative måter for parameter-bestemmelser. Videre etableres grunnlaget for elementmetodeløsninger av konsolideringsproblemer med koblet formulering på forskyvnings- og poreovertrykkbasis. Implementering i regnemaskinprogrammer, studie av nøyaktighet og stabilitet av løsningsprosedyrene, anvendelse på eksempler er inkludert. Bruk av formuleringene på udrenerte elementmetodeanalyser beskrives.

Kjennskap til grunnleggende elementmetodeformuleringer er en stor fordel for den som vil følge kurset.

Obligatoriske regneøvinger.

Pensumlitteratur:

Forelesningskompendier utgitt ved instituttet.

DIB3072 BYGN BRANNVERN
Bygningsmessig brannvern
Fire safety and structural engineering

Faglærer: Professor Harald Landrø

Uketimer: Høst: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Emnet behandler termiske påkjenninger på konstruksjoner og konstruksjoners reaksjon på slike påkjenninger, i tillegg til prinsipper og metoder for brannanalyser og brannteknisk prosjektering.

Emnet omfatter:

- Brann, brannbelastning og den termiske påkjenning
- Varmeoverføring
- Materialeegenskaper ved forhøyet temperatur
- Konstruksjoners reaksjon på ikke-stasjonære temperaturpåkjenninger
- Funksjonskrav og funksjonsanalyse av konstruksjoner ved brann
- Analyse av funksjonskrav, sikkerhetsnivå og rehabilitering
- Metoder til bestemmelse av konstruksjoners brannmotstand
- Beregningsmodeller
- Brannteknisk dimensjonering

Øvinger:

En utredningsoppgave (f.eks. litteraturstudium, eksperimentelt arbeid el.lign.) skal gjennomføres.

DIB3074 BYGNINGSMATR BRANN
Bygningsmaterialers brannegenskaper
Fire behaviour of building materials

Faglærer: Professor Per Jostein Hovde

Uketimer: Høst: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Emnet behandler branntekniske egenskaper og egenskaper ved høye temperaturer for de materialer som benyttes i bygninger. Dette omfatter betong og murverk, stål, aluminium, glass, tre og plaster.

For både ubrennbare og brennbare materialer behandler en mekaniske og termiske egenskaper, hvordan disse varierer med temperaturen og betydning av termiske egenskaper for brannutvikling. For brennbare materialer behandler en i tillegg egenskapene antenlighet, flammespredning, varmeavgivelse og produksjon av røyk og giftige gasser. Videre vil det bli gitt en presentasjon av hvilke metoder som benyttes for å bestemme de ulike egenskapene og av utviklingen på dette området i dag. En vil også presentere metoder og teknikker for å forbedre brannegenskapene eller beskytte materialene. Emnet vil gi det materialtekniske grunnlag for å vurdere hvordan bygningsdeler og konstruksjoner oppfører seg i brann.

Øvinger:

En obligatorisk prosjektoppgave (litteraturstudium, eksperimentelt arbeid eller lign.) skal gjennomføres.

DIB3075 FUKT/LUFTTRAN I BYGN
Fukt- og lufttransport i bygningskonstruksjoner
Moisture and air transfer in building structures

Faglærer: Professor Jan Vincent Thue

Uketimer: Vår: 2F- 14S = 16Bt/3,5Vt

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Emnet tar utgangspunkt i teorigrunnet for luft- og fukttransport i porøse materialer, hulrom og ved overflater mot luft, og behandler praktisk anvendelse av dette på reelle bygningskonstruksjoner og praktiske problemer. Herunder behandles bl.a. aktuelle påkjenninger og drivkrefter, samvirke mellom forskjellige transportmekanismer i massive og oppløste konstruksjoner, akkumulering og uttørking av fukt, flerdimensjonale forløp samt aktuelle materialparametre.

Øvinger:

En utredningsoppgave (for eksempel litteraturstudium, simuleringer, eksperimentelt arbeid el. lign.) skal gjennomføres.

Pensumlitteratur:

Oppgis ved kursstart.

DIB3076 BYGGØKONOMI OG PROSJEKT
Byggøkonomi og prosjektorganisering
Building economy and construction management

Faglærer: Professor Reidar Hugsted

Professor II Per T. Eikeland

Innbudte forelesere

Uketimer: Høst: 2F- 14S = 16Bt/3,5Vt

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Emnet behandler økonomi- og tidsstyring av BA-prosjekter med bruk av trinnvisprinsippet og analyser av risiko og usikkerhet i forskjellige faser av prosjektutviklingen.

Emnet omfatter:

- Tidplanlegging under usikkerhet
- Trinnvis kalkulasjon
- Prosjektøkonomi
- Beslutninger under usikkerhet
- Prosjektorganisering og kontraktsformer
- Alternative organisasjonsformer for BA-prosjekter

Øvinger:

Bruk av diverse dataprogrammer som beslutningsstøtte. Tidus, V-trinn, Bygginvest Risikini.

En litteraturstudie over et spesialemne eventuelt supplert med innsamling og bearbeiding av data.

Pensumlitteratur:

K. Austeng, R. Hugsted: "Trinnvis kalkulasjon"

O.J. Klakegg: "Trinnvisprosessen"

O.J. Klakegg: "Tidplanlegging under usikkerhet"

K. Austeng: "Praktisk risikoanalyse som beslutningsstøtte"

Tilleggslitteratur etter avtale.

DIB3077 BORING I FJELL **Rock drilling**

Faglærer: Professor NN
 Uketimer: Vår: 1F- 17S = 18Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet omfatter tekniske og økonomiske aspekter ved boring i fjell. I dette inngår emner som:

- Bruddmekanismer, prinsipper og metoder ved boring i fjell
- Oversikt over prognosemetoder for borbarhet, direkte eller indirekte metoder
- Boreprosessen
- Borbarhet ved fullprofilboring
- Kapasitetsmodeller
- Kostnadsmodeller

Øvingsarbeidet omfatter økonomiske analyser av boring i fjell.

DIB3078 FALLTAPSAN VANNTUNN **Falltapsanalyser vanntunneler. Hydraulikk, sprengningsteknikk og økonomi.** **Head loss analysis in hydro power tunnels. Hydraulics rock blasting technique and economy.**

Faglærer: Professor NN
 Amanuensis Amund Bruland
 Seniorforsker Øivind Solvik
 Uketimer: Høst: 2F- 14S = 16Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

I Norge står en foran en omfattende ombygging av eldre vannkraftverk. I denne sammenheng er det aktuelt å øke transportkapasiteten på vanntunneler. Det er behov for utvikling av teknikker for slik kapasitetsøkning og metoder for økonomisk dimensjonering.

Emner:

- Transportkapasitet av vanntunneler, avhengig av de viktigste parametre (trykkhøyde, tverrsnitt og ruhet)
- Falltapsmålinger
- Metoder for måling av ruhet. Falltapsberegninger basert på ruhetsmålinger
- Dimensjonering av vanntunneler (økonomisk optimalisering)
- Realrentens betydning ved økonomisk optimalisering
- Sammenhengen mellom falltap og utførelse av spreningsarbeid
- Kvalitetssikring og utførelse i samsvar med beregningsforutsetninger
- Metoder for økning av kapasitet i eksisterende tunneler.

Øvingsarbeidet omfatter:

Hydrauliske beregninger. Beregning av økonomisk tverrsnitt ved ulike forhold.

DIB3079 KONVENSJ TUNNELDRIFT **Konvensjonell tunneldrift**

Faglærer: Professor NN
 Uketimer: Høst: 1F- 15S = 16Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet forutsetter eksamen i emne 33050 Anleggsteknikk GK eller tilsvarende kunnskaper.

Konvensjonell driving av tunneler, sjakter og fjellrom. Drivemetode og utstyr, prognoser og kostnader. Yrkeshygiene, arbeidsmiljø, ventilasjon. Stabilitetssikring. Kvalitet. Organisasjon - norsk drivetradisjon.

Datainnsamling, arbeidsstudier, mm. Tilbakeføring av erfaringsdata fra drift til planlegging og prosjektering (utførelsestilpasset design). IT i tunneldrift.

Øvingsarbeidet omfatter et spesialemerne knyttet til instituttets forsknings- og utviklingsarbeid.

Pensumlitteratur:

Diverse prosjektrapporter utgitt ved instituttet.

DIB4082 DEKKEKONSTRUKSJONER **Dimensjonering av dekkekonstruksjoner** **Pavement design**

Faglærer: Professor Ivar Horvli
 Uketimer: Høst: 3F- 2Ø- 12S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises høsten 2002.

Emnet forutsetter emne SIB4010 Investering og drift av transportsystem og SIB4020 Vegbygging eller tilsvarende kunnskaper. Emnet tar sikte på å gi en bred innføring i dimensjonering av dekkekonstruksjoner. Følgende emner tas opp: orientering om de mest brukte dimensjoneringsmetodene, systemanalyse for dimensjonering, belastninger og påkjenninger på veg- og flyplassdekker, materialegenskaper, spennings- og deformasjonsanalyser, nedbrytningsmekanismer, dimensjoneringskriterier, dimensjonering av asfalt- og betongdekker, utstyr for nedbøyningsmåling, etterrekning av materialparametre, metoder for kartlegging av bæreevne på eksisterende vegnett, måling av dynamisk E-modul, tolking av lab.resultater, forsterkning av dekkekonstruksjoner.

Øvinger gis i tilknytning til forelesningene. Som selvstendig øving utføres et prosjektarbeid.

Både øvinger og prosjektarbeid er obligatoriske.

Pensumlitteratur:

Kurskompendium bestående av forelesningsnotater og utvalgte tidsskriftartikler.

DIB4084 GEOMETRISK UTFORMING **Geometrisk utforming av vegger og gater** **Geometric design of highways and streets**

Faglærer: Professor Asbjørn Hovd
 Uketimer: Vår: 3F- 2Ø- 12S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises våren 2001.

Emnet forutsetter emne SIB4015 Vegplanlegging eller tilsvarende kunnskaper. Emnet tar sikte på å gi en grundig innføring i geometrisk utforming av vegger og gater.

Følgende emner tas opp:

Dimensjoneringsgrunnlag, dimensjonerende fart, horisontal- og vertikalkurvatur, sikt, linjeføring, tverrprofil-utforming, rekkverk, kryss og tilpasning til omgivelsene.

Øvinger gis i tilknytning til forelesningene. Som selvstendig øving utføres et prosjektarbeid. Både øvinger og prosjektarbeid er obligatoriske.

Pensumlitteratur:

Forskningsrapporter, forelesningsnotater og tidsskriftartikler.

DIB4290 TRANSPORTØKONOMI
Transportøkonomi: Prissetting, investeringsvurdering
og økonomisk metode i transportplanlegging
Transport economics: Pricing, evaluation, and
economic method in transport planning

Faglærer: Professor Tore Sager
 Uketimer: Vår: 3F- 1Ø- 13S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet undervises annet hvert år, 2001, 2003 osv. (Fra 2003 går emnet på høsten).
 Det forutsettes kunnskap i transportøkonomi tilsvarende emne 34264 Trafikkplanlegging 2 VK.
 Emnet tar sikte på å gi en oversikt på videregående nivå over bidrag som sosialøkonomisk metode har gitt til trafikkplanlegging. Undervisningen omfatter blant annet modeller for atferd som bestemmer transportterspørsel, teori for indirekte virkninger og fellesgoder, regler for prissetting og investeringsbeslutninger under forskjellige betingelser, samt økonomisk vurdering av planvirkninger. Øvingsarbeidet vil vesentlig bestå i utarbeiding av et notat der et transporttema blir behandlet ved hjelp av økonomisk metode. Temaet skal presenteres på seminarer for medstudenter og undervisningspersonell.

Pensumlitteratur:

Pensum blir bestemt særskilt for hvert kurs.

Aktuelle bøker er:

Hjelle, H. & Grøvdal, A. (1998): "Innføring i transportøkonomi".

Small, K.A. (1992): "Urban Transportation Economics".

DIB4291 TRAFIKKAVVIKL TEORI
Trafikkavviklingsteori
Traffic management theory

Faglærer: Professor Stein Johannessen
 Uketimer: Høst: 3F- 3Ø- 11S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet undervises annet hvert år, 2000, 2002 osv.
 Emnet forutsetter kunnskaper tilsvarende emne 34265 Trafikkteknikk 2 VK.
 Emnet tar sikte på å gi en utvidet innsikt i de mekanismer som virker i trafikkavviklingssystemet, og å koble dette mot de muligheter og krav moderne trafikkavvikling står overfor. I emnet vil inngå videregående trafikkavviklingsteori, analysemetoder og vurderingskriterier, illustrert bl.a. gjennom bruk av trafikk- og simuleringmodeller. Andre sentrale temaer er statistiske metoder og teknologi for innsamling av trafikkdata, og nyere teknologi for informasjonsoverføring og styring av biltrafikk og kollektivtrafikk på makro- og mikronivå. Menneske/system-problematikken behandles med særlig tanke på muligheter og belastning som følge av ny teknologi, inklusive mulige positive og negative trafiksikkerhetseffekter. Det obligatoriske øvingsarbeidet vil bl.a. omfatte utarbeidelse av notat for presentasjon og diskusjon på seminarer for medstudenter og undervisningspersonell.

Pensumlitteratur:

Pensumlitteratur blir bestemt særskilt for hvert kurs.

Aktuell grunnbok er:

"Revised Monograph on Traffic Flow Theory", Transportation Research Board (TRB), 1999.

DIB5081 VIDEREG VANNR TEKN
Videregående vannrenseteknikk
Advanced water and wastewater treatment

Faglærer: Professor Hallvard Ødegaard
 Uketimer: Høst: 3F- 2Ø- 12S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet undervises annet hvert år, 2001, 2003 osv. dersom det melder seg et tilstrekkelig antall studenter. Emnet gis som tilbud til de som har gjennomgått 34546 Vannrensing, og forutsetter eksamen i dette eller forkunnskaper som tilsvarer nivået i emne 34546. Emnet undervises i form av 5-6 konsentrerte seminarer, dersom det er 3 eller flere studenter. Er det færre, gis individuell undervisning. Emnet gir en grundigere teoretisk innføring i ulike renseprosesser for drikkevann og avløpsvann enn det som gis i 34546 Vannrensing. Det blir lagt vekt på metoder som det forskningsmessig har vært en stor aktivitet på i de senere år, men som foreløpig er lite kjent og lite brukt her i landet. Som del av øvingsarbeidet skal studentene gjennomføre en utredningsoppgave om et tildelt emne.

Laboratorie- og regneøvinger.

Pensumlitteratur:
 Diverse artikler og utdrag av bøker.

DIB5082 SLAMBEHANDLING
Sludge treatment and disposal

Faglærer: Professor Hallvard Ødegaard
 Uketimer: Høst: 3F- 2Ø- 12S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet undervises annet hvert år, 2000, 2002 osv. dersom det melder seg et tilstrekkelig antall studenter.

Emnet gis som tilbud til de som har gjennomgått emne 34546 Vannrensing og forutsetter eksamen i dette eller forkunnskaper som tilsvarer nivået i emne 34546. Emnet undervises i form av 5-6 konsentrerte seminarer, dersom det er 3 eller flere studenter. Er det færre, gis individuell undervisning. Emnet gir en grundig teoretisk og praktisk innføring i behandling og disponering av slam fra kommunale kloakkrenseanlegg.

Følgende hovedemner behandles:

Slamkarakterisering, oppkonsentrering av slam, stabilisering og hygienisering av slam, varmebehandling av slam, håndtering av septikslam, deponering og anvendelse av slam. Obligatoriske laboratorieøvinger og en obligatorisk utredningsoppgave.

Pensumlitteratur:
 Diverse artikler, kompendier og utdrag av bøker.

DIB5086 HYDROLOG MODELLER
Hydrologiske modeller
Hydrological models

Faglærer: Professor Ånund Killingtveit
 Uketimer: Høst: 3F- 2Ø- 12S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet gir en grundigere innføring i modellering av viktige hydrologiske prosesser samt modeller for konsekvensanalyser ved inngrep i vassdrag.

Det vises hvordan matematiske ligninger for enkeltprosesser kan integreres til fysisk baserte hydrologiske modeller. Det blir gitt innføring i oppbygging og bruk av ulike typer modeller i

vassdragsplanlegging og -drift, samt modeller for miljøkonsekvensstudier i vassdrag. Utvalg av modeller vil tilpasses kandidatens faglige profil.

Av spesielle tema som behandles kan nevnes:

Flomberegninger, beregningsmetoder for ekstrem nedbør og flomavløp i ekstremisituasjoner, flomrouting i vassdrag og magasiner. Hydrologiske modeller brukt til tilsigsprognoser, og til å generere data der målinger mangler. Modellen for simulering av vassdrag og vannkraftsystemer. Modellen for konsekvensanalyser i vassdrag. Fysisk beskrivende vassdragsmodell. Vassdragssimulatoren.

Obligatoriske felt- og regneøvinger.

Pensumlitteratur:

Diverse artikler og utdrag av bøker/rapporter.

DIB5094 OVERVANNSTEKNOLOGI **Urban storm water management**

Faglærer: Førsteamanuensis Sveinn T. Thorolfsson
Uketimer: Høst: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt
Øvinger: O Karakter: TE

Kurset foreleses over to perioder på en uke hver hvis det er flere enn 3 påmeldte.

Målet er å gi studentene innføring i tekniske og ikke tekniske metoder for å håndtere overvann i infrastruktur på en bærekraftig måte.

Undervisningen vil omfatte utbyggingens innvirkning på vannbalansen, konsekvenser og tiltak. Vannmengder og vannkvalitet i urbane områder, herunder også snø og is, samt urban snøsmelteavrenning. Vannmengde- og forurensingskontroll mht. diffus avrenning.

Datainnsamling og datafremstilling til praktisk anvendelse ved planlegging og prosjektering av tiltak og tekniske anlegg for på stedet løsninger, bortledning etc. Overvannshåndtering tilpasset norsk klima.

Love, forskrifter, standarder og regulativ.

Regneøvinger og en obligatorisk utredningsoppgave og en obligatorisk feltlaboratorieøving etter avtale.

DIB5095 VIDEREG VANN-KJEMI **Videregående vann-kjemi** **Advanced water chemistry**

Faglærer: Førsteamanuensis Liv Fiksdal
Uketimer: Høst: 3F- 2Ø- 12S = 17Bt/3,5Vt
Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet undervises annet hvert år (2000 - 2002 - osv.).

Emnet bygger på emne 34535 Vann-kjemi grunnkurs og forutsetter eksamen i eller forkunnskaper som tilsvarer nivået i dette emnet.

Følgende hovedemner behandles:

Karbonatsystemet i relasjon til bufferevnen hos naturlige vannmasser og vannkvalitetens innvirkning på sementbaserte VA-konstruksjoner. Utfelling og oppløsning av forbindelser som er viktige i vannkvalitetssammenheng. Oksydasjons- og reduksjonsforhold i vann-masser. Kjemisk sammen-setning av naturlige vann. Utvalgte emner angående forurensing av naturlige vannmasser.

Obligatoriske laboratorieøvinger og en obligatorisk utredningsoppgave.

Pensumlitteratur:

Utvalg fra bøker og tidsskrifter.

DIB6072 FJERNMÅLING **Remote sensing**

Faglærer: NN
 Uketimer: Høst: 3F- 2Ø- 12S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises ikke i studieåret 2000/2001. Kurset bygger på minst 1 semesters grunnkurs i fotogrammetri eller kartografi.

Kurset tar sikte på et grunnlag for bruk av fjernmåling. I første rekke vil det fysikalske grunnlag, instrumentasjon og metodikk bli gjennomgått, samt geometriske egenskaper ved de forskjellige former for opptak.

Bearbeiding og tolking av bilder og digitale data. Framstilling av kart og fotokart.

Integrering av fjernmålte bildedata i geografiske informasjonssystem. Øvinger og demonstrasjoner: Regneøvinger, oppgaveløsninger, bruk av forskjellige bildetyper, fotogrammetri, grafisk datateknikk, EDB av satellittdata.

Obligatoriske laboratorieøvinger.
 Frivillige regneøvinger.

Pensumlitteratur:

Lillesand, T.M. og Kiefer, R.W.: "Remote Sensing and Image Interpretation", 1994 (John Wiley & Sons). Richards, A.R.: "Remote Sensing Digital Image Analysis An Introduction", 1993 (Springer-Verlag).

DIB6074 UTJEVNINGSREGNING **Videregående feilteori og utjevningsregning** **Advanced theory of errors and adjustment**

Faglærer: NN
 Uketimer: Vår: 3F- 1Ø- 13S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises ikke i studieåret 2000/2001.

Emnet bygger på grunnemnet 36029 Geodesi 1, og 36067 Anvendt geodesi, videregående kurs.

Least-Squares og Collocation kombinerer utjevning, filtrering og prediksjon og kan i denne sammenheng betraktes som en utvidelse av utjavningsregningen. Egenskaper ved Least-Squares collocation, nøyaktighetsundersøkelser og konstruksjon av kovariansfunksjoner for anvendelse innen geodesi og fotogrammetri. Utjevning av frie nett, singulære system, og analyse av nøyaktighet.

Datasnooping. Pålitelighet av fastpunktnett.

Obligatoriske regneøvinger.

Pensumlitteratur:

Edward M. Mikhail: "Observations and Least Squares".
 Holsen: Noen emner fra minste kvadraters metode og statistisk analyse.
 Hådem, I: "Least Squares Collocation".
 Tidsskriftartikler.

DIB6075 INDUSTRIMÅLING **Industrial surveying**

Faglærer: NN
 Uketimer: Høst: 3F- 2Ø- 12S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises ikke i studieåret 2000/2001.

Emnet forutsetter grunnkurs i landmåling og fotogrammetri. Det bygger på eit visst kjennskap til digital bildebehandling. Emnet omfattar ei grundig gjennomgåing av moderne utstyr og metodar for industrimåling: Deformasjonsmåling, dimensjonskontroll i verkstadindustrien, "as-built"-kontroll, løpande nær-sanntids kvalitetskontroll av fabrikkprodukt. Det vil bli lagt spesielt vekt på bruk av laserteknikk og digital fotogrammetri (datasyn).

Eit større obligatorisk prosjektarbeid vil inngå.

DIB7910 HAVBØLGER **Ocean waves**

Faglærer: Førsteamanuensis Øivind A. Arntsen
Uketimer: Høst: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt
Øvinger: F Karakter: TE

Emnet foreleses annett hvert år, neste gang høsten 2001.

Forutsetter kunnskaper tilsvarende bølgedelen av emne SIB5025 Hydromekanikk og emne 37083 Naturlaster/Miljø. Emnet omfatter gjennomgang av en rekke teorier og resultater om ulike havbølger. Av emner som tas opp kan nevnes:

Lineære og ikkelineære bølger. Stokastiske vektorfelt. Bølgerrefraksjon i strømfelt og over topografi. Brytende bølger. Tsunamis. Havneresonans. Stormflo.

Kurset har hittil i en viss grad vært tilpasset studentenes interesser og bakgrunn. Tidligere erfaring med analytiske funksjoner er fordelaktig.

Pensumlitteratur:

C.C. Mei (1989): "The applied dynamics of ocean surface waves". K.J. Eidsvik: "Notes on Stochastic Vector Fields".

Utvalgte kapitler og artikler fra flere kilder.

DIB7912 DYN TURBULENS **Dynamisk turbulensmodellering** **Dynamic turbulence models**

Faglærer: Professor II Karl J. Eidsvik
Uketimer: Vår: 3F- 2Ø- 12S = 17Bt/3,5Vt
Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises annett hvert år, neste gang våren 2002.

Emnet bygger på kunnskaper som tilsvarer: Tennekes, H. and Lumley, J.L. (1972) "A First Course in Turbulence".

Emnet omhandler strømningsmodeller som er basert på filtrering av Navier Stokes ligninger (Reynolds- og "Large-Eddy"-modeller). Formuleringer i rom-tid og bølgetall-rommet diskuteres. Anvendelser fra ingeniør- og miljøfag tilpasses etter studentenes bakgrunn og interesse.

Pensumlitteratur:

Utvalgte artikler og deler av følgende bøker:

Galperin B. and Orsag S.A. (1993): "Large Eddy Simulation of Complex Engineering and Geophysical Flows", Cambridge University Press. 600 pp.

Gatski T.B., Hussain M.Y., Lumleg J.L. (1996): "Simulation and Modelling of Turbulent Flows", Oxford University Press. 314 pp.

DIB7930 ENERGIMETODER **Energy methods**

Faglærer: Førsteamanuensis Svein E. Weberg
 Uketimer: Vår: 3F- 13S = 16Bt/3,5Vt
 Øvinger: F Karakter: TE

Emnet forutsetter eksamen i videregående emne 37034 Elementmetoder eller tilsvarende kunnskaper. Emnets innhold danner det nødvendige grunnlaget for teoretiske utledninger og tilnærmede beregningsmetoder innen konstruksjonsmekanikken, dvs. statisk og dynamisk analyse av konstruksjoner som rammer, skiver, plater og skall og massive konstruksjoner. Følgende emner behandles: Vektor- og tensoranalyse, variasjonsregning, kontinuumsmekanikk, energiprinsipper og løsningsmetoder.

Dr.ing.emnet DIO1010 Kontinuumsmekanikk anbefales for dem som ønsker en grundigere innføring i kontinuumsmekanikken.

Pensumlitteratur:
 Diverse litteratur og korte notater.

DIB7932 MAT MOD AV MATERIAL **Matematisk modellering av materialer** **Mathematical modelling of materials**

Faglærer: Professor Odd Sture Hopperstad
 Uketimer: Høst: 2F- 14S = 16Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Dersom et tilstrekkelig antall deltagere melder seg, gis organisert undervisning annet hvert år i høstsemesteret, neste gang høsten 2001.

Emnet forutsetter eksamen i dr.ing.emne DIB7930 Energimetoder eller dr.ing.emne DIO1010 Kontinuumsmekanikk. Det gis innføring i matematiske modeller for beskrivelse av materialers oppførsel. Følgende emner blir behandlet: Spenninger og tøyninger, termodynamikk, elastisitetsteori, plastisitetsteori, viskoplastisitet, skademekanikk, bruddkriterier og numeriske algoritmer. Innholdet kan variere avhengig av vist interesse.

Obligatorisk prosjektarbeid.

DIB7934 VINDTEKNIKK **Wind Engineering**

Faglærer: Førsteamanuensis Einar N. Strømmen
 Uketimer: Vår: 3F- 13S = 16Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet blir forelest våren 2000 og holdes annet hvert år.

Emnet gjelder vindlast på konstruksjoner og beregning av lastvirkning i deterministiske og stokastiske tilfeller. Middelvind og vinduro. Statistiske mål for samvariasjon i vindfeltet. Lastgenerering på konstruksjoner fra vinduro, virvelavløsning, løft-instabilitet og andre tilfeller med kobling mellom lasten og lastvirkningen.

Beregning av lastvirkning av slike laster. Responsstatistikk, terskelkryssing, maksima, ekstremverdier. Datagrunnlaget for formfaktorer for broer, tårn og bygninger.

Innvendig vindlast.

Eksperimentelle metoder. Normer.

Øvinger gjennomføres som regneøvinger (obligatoriske) eller som laboratorieøvinger (obligatoriske).

DIB7935 ISMEKANIKK
Ice mechanics

Faglærer: Professor Sveinung Løset
 Uketimer: Høst: 3F- 13S = 16Bt/3,5Vt
 Øvinger: F Karakter: TE

Emnets hensikt er å gi en innføring i fysiske og mekaniske egenskaper til is, forekomster av sjøis i Euro-Arktis samt beregning av krefter fra is på ulike konstruksjoner. Emnet omfatter en beskrivelse av isens sammensetning og struktur på mikronivå. Det beskriver isens oppførsel ved pålastning, spennings-tøyningsbeskrivelse, temperatureffekter samt bruddmekanisk oppførsel. Videre gjennomgås samvirke is/konstruksjon med vekt på analytiske, empiriske og numeriske metoder for beregning av krefter fra is på faste og flytende konstruksjoner.

Pensumlitteratur:
 Kompendium samt utdrag av bøker og artikler.

DIB7955 BER MET KONSTR DYN
Beregningsmetoder i konstruksjonsdynamikk
Computational methods in structural dynamics

Faglærer: Professor Svein Remseth
 Uketimer: Vår: 3F- 13S = 16Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Dersom et tilstrekkelig antall deltagere melder seg, gis ordinær undervisning annet hvert år i vårsemesteret, neste gang våren 2001.

Det forutsettes grunnlag tilsvarende 37021 Knekning og svingning, 37034 Elementmetoder og DIB7930 Energimetoder (kan eventuelt tas i samme semester).

Emnet dekker formulering av de ulike typer problemer innen konstruksjonsdynamikk for kontinuerlige og diskrete systemer, karakterisering av dynamiske egenskaper, demping (fysiske mekanismer og matematiske modeller), analytiske metoder, energimetoder (inkludert elementmetoden for dynamiske problemer), responsberegning for lineære og ikke-lineære systemer (frekvensplan og tidsplan, modalteknikk, direkte integrasjon, perturbasjon, stabilitet), faseplan-teknikker, beregningsteknikker for egen-frekvenser og svingeformer, stokastisk respons, bølgeforplantning, systemidentifikasjon.

Omfanget av de ulike deler av teorigrunnet og typer av dynamiske analyser (støt, eksplosjon, jordskjelv, bølgerespons, identifikasjon av svinge-egenskaper, etc) kan gjøres avhengig av interesse hos de aktuelle studenter, ved at ca 1/3 av kurset defineres som prosjektarbeid.

Ulike praktiske konstruksjoner (broer, høyhus, offshore-konstruksjoner, rørledninger etc) kan også analyseres innenfor en slik prosjektdel.

DIB7956 VIDEREG ELEMENTMET
Videregående elementmetoder
Advanced Finite Element Methods

Faglærer: Professor Kjell Magne Mathisen
 Uketimer: Høst: 2F- 14S = 16Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Dersom et tilstrekkelig antall deltagere melder seg gis organisert undervisning annet hvert år i høstsemesteret, neste gang høsten 2000.

Emnet forutsetter eksamen i videregående emne 37034 Elementmetoder og dr.ing.emne DIB7930 Energimetoder eller tilsvarende kunnskaper. Emnet gir en innføring i utvikling av elementer basert på alternative variasjonsformuleringer. Det legges vekt på konvergens og nøyaktighet knyttet til de forskjellige formuleringene. Videre behandles feilestimat og adaptive elementmetoder. For øvrig tilpasses kursets innhold "state of the art", og instituttets forskningsvirksomhet innen fagområdet.

Følgende emner behandles: Elementer basert på alternative variasjonsformuleringer, forskyvningselementer, hybridelementer, blandede elementer. Bjelke, plate og skallelementer.

Spesielle elementformuleringer. Konvergens og nøyaktighet av elementmetoden. Feilestimat og adaptive teknikker.

DIB7957 IKKELIN ANALYSE KONS
Ikkelineære analyser av konstruksjoner
Nonlinear Analysis of Structures

Faglærer: Professor Kjell Magne Mathisen
 Uketimer: Høst: 3F- 13S = 16Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet undervises annet hvert år i høstsemesteret, neste gang høsten 2001.

Emnet forutsetter eksamen i videregående emne 37034 Elementmetoder, og dr.ing.kurs DIB7930 Energimetoder eller tilsvarende kunnskaper. Emnet behandler formulering og numerisk løsning av ikkelineære statiske konstruksjonsproblemer ved hjelp av elementmetoden. Det vil bli lagt vekt på geometriske ikkelineariteter, stabilitetsproblemer, ikkelineære løsningsmetoder og implementering på datamaskin.

Emnet danner grunnlaget for ikkelineære analyser av konstruksjoner basert på total og inkrementell beskrivelse av bevegelse. Materialloven forutsettes gitt på inkrementell form, og videreføres spesielt i kurs DIB7932 Matematisk modellering av materialer. Teorien anvendes på generelle elementformuleringer for staver, skiver og massive konstruksjoner og oppbygging av ikkelineære datamaskinprogrammer basert på de samme elementformuleringer gjennomgås. En grundigere teoretisk innføring for bjelker, plater og skall gis i dr.ing.emne DIB7956, Videregående elementmetoder. Det vil bli lagt spesiell vekt på numeriske løsningsmetoder i relasjon til ikkelineære elementprogrammer. Øvingsarbeidene gjennomføres som regneøvinger og ved bruk av datamaskinprogrammer.

Pensumlitteratur:

Utvalgte emner fra:

M.A. Crisfield: "Nonlinear Finite Element Analysis of Solids and Structures", Vol. 1, Essentials, Wiley, New York, 1991.

M.A. Crisfield: "Nonlinear Finite Element Analysis of Solids and Structures", Vol. 2, Advanced Topics, Wiley, New York, 1997.

DIB7958 SEMINAR KONSTR TEKN
Seminar i konstruksjonsteknikk
Structural Engineering Seminar

Koord: Professor Svein Remseth
 Uketimer: Høst: 1F- 3S = 4Bt/1,5Vt Vår: 1F- 3S = 4Bt/1,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TØ

Seminaret vil ta opp en rekke sentrale emner innenfor instituttets løpende strategiske forskningsområder. Bidrag skal gis av dr.ing.studentene (gjerne tilknyttet avhandlingsområdet), instituttets ansatte og gjesteforelesere. Studentene skal utarbeide skriftlig underlag for det de presenterer. Underlagsmaterialet og presentasjonen vil sammen med rapporterte oppgaver i forbindelse med øvrige deler av seminaret danne grunnlaget for karaktersetting. Maksimalt to semestre eller 3 vekttall/8 belastningstimer (Bt) kan krediteres for dr.ing.studiet.

DIB7970 UTMATTINGSANALYSE
Fatigue analysis

Faglærer: Professor Per J. Haagenen
 Uketimer: Vår: 3F- 10S = 13Bt/2,5Vt
 Øvinger: F Karakter: TE

Kurset foreleses annet hvert år, neste gang våren 2002, eller etter behov.

Nødvendig forkunnskaper: Emnene 37058 Utmatting av konstruksjoner, 62162 Dimensjonering mot utmatting av mekaniske komponenter eller tilsvarende. Kurset gir en videregående behandling av metoder til beskrivelse av syklisk materialrespons, utmattingsstyrke og levetidsberegninger.

Emner: Initiering og vekst av utmattingssprekker: Mikromekanismer og modellering v/h av syklisk materialrespons og bruddmekanikk. Lokale spenninger-tøyninger, plastisitet og sprekkvekst i kjerver, Neubers regel. Lav- og høysyklusutmattning. Korte sprekker og sammenheng mellom utmattingsgrensen og terskeeffekter. Virkninger og modellering av restspenninger. Utmattingsprøving og statistisk evaluering. Virkninger av materialfasthet, belastningsforhold, kjerver, overflatetilstand, størrelse og miljø. Flerakset spenningstilstand. Produksjonstekniske forhold, metoder til forbedring av utmattingssegenskaper.

Lastforløp, belastningsspektra, skadeinteraksjon og kumulativ skade. Utmatting av spesielle komponenter, sveiseforbindelser, skru- og boltforbindelser. Levetidsberegninger, ut fra grunnleggende materialdata, fra komponentforsøk, på grunnlag av ekspertsystemer og dimensjoneringsstandarder, spesielt Eurocoden. Skade- og havarianalyse.

Obligatoriske regneøvinger.

Pensumlitteratur:

Egne forelesningsnotater og tidsskriftartikler.

DIB7985 NUM SIM ARM BETONG **Numerisk simulering av armert betong** **Numerical simulation of reinforced concrete**

Faglærer: Professor Svein I. Sørensen

Uketimer: Høst: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt

Øvinger: O

Karakter: TE

Emnet forutsetter eksamen i Elementmetoder VK eller tilsvarende. Hovedvekten i emnet legges på ikkelineær beregning av forskjellige typer armerte betongkonstruksjoner basert på elementmetoden. Forskjellige matematiske modeller for beskrivelse av oppførsel av armert betong. Elementmetoden for løsning av ikkelineære problemer. Stivheter, risskriterier, bruddkriterier, effekt av lasthistorie.

Bjelker, rammer, skiver, plater, skall, massive konstruksjoner. Obligatoriske øvinger gjennomføres som regneøvinger og bruk av datamaskinprogrammer, og eventuelt også ved at deltakerne redegjør for spesielle emner.

Pensumlitteratur:

Chen, W.F.: "Plasticity in Reinforced Concrete".

R. de Borst: "Computational Methods in Non-linear Solid Mechanics", Part 1+2 Tû-Delft, 1990/91.

Kopi av forskjellige tidsskriftartikler.

DIB7986 BETONGSTRUKTUR **Betong: struktur-egenskapsforhold** **Concrete: structure-property relationship**

Faglærer: Professor Erik J. Sellevold

Uketimer: Høst: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Emnet gir en innføring i dagens status på områdene: 1) kjemisk og fysisk mikrostruktur og porestruktur av herdet sementpasta, 2) vannets rolle som del av strukturen såvel som i adsorbent tilstand og som porevann, 3) strukturen av overgangssonen mellom tilslag og pasta. Bindemiddelsammensetningens og tilslagstypens betydning for disse forhold tas opp.

Metoder til å bestemme mikrostruktur, porestruktur og feilstruktur (inhomogenitet, riss etc.) dekkes.

Forholdet mellom mikro- og porestruktur og sentrale bruksegenskaper som volumstabilitet, fukttransport og bestandighet tas opp. Det vil bli lagt vekt på høyfast betong hvor bruk av silikastøv og høy dosering av tilsetningsstoffer er forutsetninger. Undervisningen vil bli basert på nyere forskningsrapporter og gjennomføres dels i form av forelesninger, dels som kollokvier.

DIB7987 ARMERINGSKORROSJON
Korrosjon av stål i betongkonstruksjoner
Corrosion of steel in concrete structures

Faglærer: Professor Øystein Vennesland
 Uketimer: Høst: 2F- 10S = 12Bt/2,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises annet hvert år (2000, 2002 osv.).

Det forutsettes grunnlag i betongteknologi tilsvarende emnene 37042, 37045 eller SIB7045.

Innføring i elektrokjemi og korrosjonsteori. Mekanismer for skader i betong. Inspeksjon og kontroll av betongkonstruksjoner. Feltmetoder og laboratorieundersøkelser. Vedlikehold og reparasjon av konstruksjoner utsatt for armeringskorrosjon. Emnet legges delvis opp med forelesninger og delvis med litteraturstudium.

Gruppestudier.

DIB7988 BEREGN KRYP OG SVINN
Beregningsmetoder for kryp og svinn i betongkonstruksjoner
Creep and shrinkage in concrete structures

Faglærer: Førsteamanuensis Terje Kanstad
 Uketimer: Vår: 3F- 14S = 17Bt/3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet forutsetter grunnlag i betongkonstruksjoner tilsvarende emnene 37040, 37041 og 37042.

Emnet behandler forskjellige materialmodeller og beskrivelser av kryp og svinn i betong, med virkning av forskjellig materialsammensetning, herdebetingelser og omgivelsenes luftfuktighet og temperatur. Videre gir kurset en innføring i forenklete og mer avanserte løsningsmetoder for håndregnetmetoder og anvendelse i element-metodeprogram. Stikkord her er effektiv E-modulmetode og lineær viskoelastisitet med aldringseffekter.

Emnet legges opp med kollokvier, litteraturstudium og obligatoriske prosjektoppgaver som kan tilpasses den enkeltes interesseområder. Aktuelle tema her er f.eks. beskrivelse av betong i tidlig fase, beregningsmetoder for spennbetongkonstruksjoner og numerisk simulering ved hjelp av element-metoden.

Pensumlitteratur:

Rapporter skrevet av RILEM-komiteene: TC 107 "Creep and shrinkage prediction models" og TC 114 "Computer programs for creep and shrinkage analysis of concrete structures". Utdrag fra internasjonale lærebøker og kopi av forskjellige tidsskriftartikler.