



Studieordning for Diplomingeniøruddannelsen i Byggeri og anlæg

Aalborg Universitet
September 2017

Godkendt d. 15/5 17
/ Mogens Rysholt Poulsen
dekan



Studieordning for Diplomingeniøruddannelsen i Byggeri og anlæg

Aalborg Universitet
September 2017

Forord

I medfør af lov nr. 261 af 18. marts 2015 om universiteter (Universitetsloven) med senere ændringer fastsættes følgende studieordning. Uddannelsen følger fællesbestemmelserne og tilhørende retningslinjer for diplomingeniørpraktik samt eksamensordningen ved Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet og Det Tekniske Fakultet for IT og Design.

Indholdsfortegnelse

Kapitel 1: Studieordningens hjemmel mv.	4
1.1 Bekendtgørelsesgrundlag	4
1.2 Fakultetstilhørsforhold	4
1.3 Studienævnstilhørsforhold	4
1.4 Censorkorps	4
Kapitel 2: Optagelse, betegnelse, varighed og kompetenceprofil	4
2.1 Optagelse	4
2.2 Uddannelsens betegnelse på dansk og engelsk	4
2.3 Uddannelsens normering angivet i ECTS	5
2.4 Eksamensbevisets kompetenceprofil	5
2.5 Uddannelsens kompetenceprofil	5
Kapitel 3: Uddannelsens indhold og tilrettelæggelse	9
3.1 Uddannelsesoversigt	11
Modulbeskrivelser	14
3.2. 1. semester	14
3.2.1 Introduktion til teknisk rapportskrivning (P) (5 ECTS)	14
3.2.2 Virkelighed og modeller inden for byggeri og anlæg (P) (10 ECTS)	15
3.2.3 Calculus (K) (5 ECTS)	16
3.2.4 Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund (K) (5 ECTS)	17
3.2.5 Videnskabsteori og metoder inden for byggeri og anlæg (K) (5 ECTS)	18
3.3. 2. semester	19
3.3.1 Grundlæggende modeller og beregninger inden for byggeri- og anlæg (P) (15 ECTS)	19
3.3.2 Grundlæggende mekanik og termodynamik (K) (5 ECTS)	21
3.3.3 Grundlæggende statik og styrkelære (K) (5 ECTS)	22
3.3.4 Lineær algebra (K) (5 ECTS)	23
3.4 3. semester	25
3.4.1 Byområdets infrastrukturelle anlæg (P) (15 ECTS)	25
3.4.2 Afløbsteknik og hydraulik (K) (5 ECTS)	27
3.4.3 Ingeniørgeologi og geoteknik (K) (5 ECTS)	28
3.4.4 Vej- og trafikteknik (K) (5 ECTS)	29
3.5. 4. semester	30
3.5.1 Bygningens konstruktion og energiforbrug (P) (15 ECTS)	30
3.5.2 Hygrotermisk bygningsfysik og bygningers energiforbrug (K) (5 ECTS)	32
3.5.3 Partielle differentialligninger, sandsynlighedsregning og statistik (K) (5 ECTS)	33
3.5.4 Videregående statik og bygningsmaterialers mekanik (stål, træ og jernbeton) (K) (5 ECTS)	34
3.6 Sammenlæste kurser på tværs af specialiseringer	35
3.6.1 Kort og planer for det åbne land (K) (Vand og miljø, Veje og trafik)	35
3.6.2 Projektledelse og økonomi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion, Indeklima og energi, Vand og miljø, Veje og trafik)	36
3.7 5. semester – Specialisering i Bygge- Anlægskonstruktion	37
3.7.1 Projektering og fundering af en rumlig stålkonstruktion (P) (Bygge- og anlægskonstruktion)	37
3.7.2 Betonteknologi/byggematerialeteknologi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion)	38
3.7.3 Fundering og jordtryk (K) (Bygge- og anlægskonstruktion)	39
3.7.4 Kontinuummekanik, rumbjælker og stabilitet (K) (Bygge- og anlægskonstruktion)	40
3.8 6. semester – Specialisering i Bygge- Anlægskonstruktion	41
3.8.1 Dynamiske laster, analyse af konstruktionssamlinger og afstivende konstruktionselementer (K) (Bygge- og anlægskonstruktion)	41
3.8.2 Projektledelse og økonomi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion, Indeklima og energi, Vand og miljø, Veje og trafik)	42

3.8.3 Spændbeton, elementbyggeri og interimskonstruktioner (K) (Bygge- og anlægskonstruktioner)	43
3.9 5. semester – Specialisering i Indeklima og Energi	44
3.9.1 Bygningens indeklima og installationer (P) (Indeklima og energi)	44
3.9.2 Analyse og måling af indeklima (K) (Indeklima og energi)	45
3.9.3 Varme-og køleteknik (K) (Indeklima og energi)	46
3.9.4 Ventilationsteknik (K) (Indeklima og energi)	47
3.10 6. semester – Specialisering i Indeklima og Energi	48
3.10.1 Energiproducerende- og omformende systemer (K) (Indeklima og energi)	48
3.10.2 Projektledelse og økonomi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion, Indeklima og energi, Vand og miljø, Veje og trafik)	49
3.10.3 Styring og analyse af bygningers energisystemer	50
3.11.1 Vandforsyning (P) (Vand og miljø)	51
3.11.2 Hydrologi (K) (Vand og miljø)	52
3.11.3 Kort og planer for det åbne land (K) (Vand og miljø, Veje og trafik)	53
3.11.4 Vandbehandling og distribution (K) (Vand og miljø)	54
3.12 6. semester – Specialisering i Vand og Miljø	55
3.12.1 Afstrømning af regn- og spildevand (K) (Vand og miljø)	55
3.12.2 Grundlæggende spildevandsrensning (K) (Vand og miljø)	56
3.12.3 Projektledelse og økonomi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion, Indeklima og energi, Vand og miljø, Veje og trafik)	57
3.13 5. semester – Specialisering i Veje og Trafik	58
3.13.1 Vejanlæg i det åbne land (P) (Veje og trafik)	58
3.13.2 Geometrisk vejprojektering (K) (Veje og trafik)	60
3.13.3 Kort og planer for det åbne land (K) (Vand og miljø, Veje og trafik)	61
3.13.4 Vejens opbygning, fundering og belægning (K) (Veje og trafik)	62
3.14 6. semester – Specialisering i Veje og Trafik	63
3.14.1 Projektledelse og økonomi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion, Indeklima og energi, Vand og miljø, Veje og trafik)	63
3.14.2 Vejforvaltning (K) (Veje og trafik)	64
3.14.3 Vej- og trafikdatabehandling (K) (Veje og trafik)	65
3.8 Byggeri og anlæg 6.-7. semester	66
3.8.1 Diplomingeniørpraktik	66
3.9 Byggeri og anlæg, 7. semester	68
3.9.1 Bachelorprojekt	68
Kapitel 4: Ikrafttrædelse, overgangsregler og revision	69
Kapitel 5: Andre regler	69
5.1 Regler om skriftlige opgaver, herunder bachelorprojektet	69
5.2 Regler om merit, herunder mulighed for valg af moduler, der indgår i en anden uddannelse ved et universitet i Danmark eller udlandet	69
5.3 Regler omkring forløb af diplomingeniøruddannelsen	69
5.4 Regler omkring afslutning af diplomingeniøruddannelsen	69
5.5 Eksamensregler	70
5.6 Dispensation	70
5.7 Regler og krav om læsning af tekster på fremmedsprog og angivelse af hvilket kendskab til fremmedsproget(ene) dette forudsætter	70
5.8 Uddybende information	70

Kapitel 1: Studieordningens hjemmel mv.

1.1 Bekendtgørelsesgrundlag

Diplomingeniøruddannelsen i Byggeri og anlæg er tilrettelagt i henhold til Uddannelses- og Forskningsministeriets bekendtgørelse nr. 1160 af 7. september 2016 om diplomingeniøruddannelsen og bekendtgørelse nr. 1062 af 30. juni 2016 om eksamen og censur ved universitetsuddannelser (Eksamensbekendtgørelsen). Der henvises yderligere til bekendtgørelse nr. 107 af den 27. januar 2017 (bekendtgørelse om adgang til erhvervsakademiuddannelser og professionsbacheloruddannelser) og bekendtgørelse nr. 114 af 3. februar 2015 (Karakterbekendtgørelsen) med senere ændringer.

1.2 Fakultetstilhørsforhold

Diplomingeniøruddannelsen hører under Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

1.3 Studienævnstilhørsforhold

Diplomingeniøruddannelsen hører under Studienævnet for Byggeri og Anlæg ved School of Engineering and Science.

1.4 Censorkorps

Diplomingeniøruddannelsen er tilknyttet censorkorps under ingeniøruddannelsernes landsdækkende censorkorps – bygning.

Kapitel 2: Optagelse, betegnelse, varighed og kompetenceprofil

2.1 Optagelse

Optagelse på diplomingeniøruddannelsen i byggeri og anlæg forudsætter en gymnasial uddannelse.

I medfør af Adgangsbekendtgørelsen er uddannelsens specifikke adgangskrav:

- Matematik A
- Fysik B eller Geovidenskab A
- Kemi C eller Bioteknologi A

2.2 Uddannelsens betegnelse på dansk og engelsk

Diplomingeniøruddannelsen giver ret til betegnelsen Diplomingeniør i byggeri og anlæg. Uddannelsen tages med specialisering inden for bygge- og anlægskonstruktion, indeklimate og energi, vand og miljø eller veje og trafik.

For specialiseringen bygge- og anlægskonstruktion opnås følgende titel:

Diplomingeniør i byggeri og anlæg med specialisering i bygge- og anlægskonstruktion, Professionsbachelor i ingeniørvirksomhed. Den engelsksprogede betegnelse: Bachelor of Engineering in Civil Engineering with specialisation in Structural and Civil Engineering.

For specialiseringen indeklimate og energi opnås følgende titel:

Diplomingeniøruddannelsen giver ret til betegnelsen Diplomingeniør i byggeri og anlæg med specialisering i indeklimate og energi, Professionsbachelor i ingeniørvirksomhed. Den engelsksprogede betegnelse: Bachelor of Engineering in Civil Engineering with specialisation in Indoor Environmental Engineering.

For specialiseringen vand og miljø opnås følgende titel:

Diplomingeniøruddannelsen giver ret til betegnelsen Diplomingeniør i byggeri og anlæg med specialisering i vand og miljø, Professionsbachelor i ingeniørvirksomhed. Den engelsksprogede

betegnelse: Bachelor of Engineering in Civil Engineering with specialisation in Water and Environment.

For specialiseringen veje og trafik opnås følgende titel:

Diplomingeniøruddannelsen giver ret til betegnelsen Diplomingeniør i byggeri og anlæg med specialisering i veje og trafikteknik, Professionsbachelor i ingeniørvirksomhed. Den engelsksprogede betegnelse: Bachelor of Engineering in Civil Engineering with specialisation in Traffic and Highway Engineering.

2.3 Uddannelsens normering angivet i ECTS

Diplomingeniøruddannelsen er en 3½-årig heltidsuddannelse, hvor undervisningens videngrundlag er karakteriseret ved udviklingsbaseret, professionsbaseret og forskningstilknudning. Uddannelsen er normeret til 210 ECTS.

2.4 Eksamensbevisets kompetenceprofil

Nedenstående kompetenceprofil vil fremgå af eksamensbeviset:

En professionsbachelor har kompetencer erhvervet i et udviklingsbaseret studiemiljø med forskningstilknudning og med relevante, obligatoriske praktikforløb i dialog med aftagerne.

En professionsbachelor har grundlæggende kendskab til og indsigt i de centrale fag og metoder, der er behov for i professionen. Disse egenskaber kvalificerer professionsbacheloren til at udøve erhvervsfunktioner og fungere selvstændigt inden for fagområdet samt til videreuddannelse på et relevant master eller kandidatstudium.

2.5 Uddannelsens kompetenceprofil

Diplomingeniøren:

Viden

- Skal have grundlæggende viden om og forstå teori, metode og praksis inden for alle klassiske bygge- og anlægsingeniør-specialiseringer: bygge- og anlægskonstruktion, indeklimateknik og energi, vand og miljø samt vej- og trafikteknik
- Skal have viden om og forstå det matematiske og statistiske grundlag, der ligger til grund for ingeniørdisciplinernes metoder, teori og praksis
- Skal have viden om og forstå grundlæggende begreber knyttet til statiske beregninger af plane bærende konstruktioner herunder også viden om og forståelse af grundlæggende mekaniske egenskaber af bygningsmaterialer som stål, træ og beton samt grundlæggende begreber indenfor geoteknik
- Skal have viden om og forstå metoder til klimateknisk analyse af en bygning, herunder også viden om og forståelse af varme- og fugttransport, samt bygningers energiforbrug
- Skal have viden om og forstå samspillet mellem areal- og anvendelsesplanlægning og planlægning og udformning af infrastruktur anlæg for vejtrafik, spildevand mv.
- Skal have kendskab til grundlæggende videnskabsteori og entrepreneurskab
- Skal have viden om metoder til planlægning og styring af teamarbejde

For specialiseringen bygge- og anlægskonstruktion opnås endvidere:

- Skal have viden om og forstå metoder til analyse og projektering af rumlige konstruktioner på såvel komponentniveau

(konstruktionselementer) som på systemniveau (bygningen som helhed)

- Skal have viden om og forstå statiske beregnings-principper knyttet hertil, herunder også grundlæggende begreber indenfor kontinuum-mekanik, effekter af vridnings-belastning og instabilitets-fænomener som kipning og foldning
- Skal have viden om og forstå betontechnologi/byggematerialeteknologi, herunder bl.a. forhold knyttet til tildannelses-processen samt materialers holdbarhed og levetid
- Skal have viden om økonomi og praktisk ledelse af et bygge- og anlægsprojekt, herunder også ressourcer på byggepladsen og organisering af disse, samt viden om udførelsesmetoder og arbejdsmiljø

For specialiseringen indeklima og energi opnås endvidere:

- Skal have viden om og forstå installationsfaglige principper og teorier for samlet projektering af bygningers VVS-tekniske installationer
- Skal have viden om og forstå samspillet mellem energibehov, energilagring og vedvarende energiproduktion
- Skal have viden om økonomi og ledelse af et bygge- og anlægsprojekt, herunder også ressourcer på byggepladsen og organisering af disse, samt viden om udførelsesmetoder og arbejdsmiljø.

For specialiseringen vand og miljø opnås endvidere:

- Skal have viden om og forstå hvorledes grundvandsindvinding påvirker vandkredsløbet – herunder hvorledes en sådan indvinding miljømæssigt påvirker nærliggende recipienter og sårbare naturområder.
- Skal have viden om forvaltning og regulering af grundvandsressourcen i Danmark – herunder de virkemidler, der benyttes i den tilhørende fysiske planlægning
- Skal have viden om og forstå hvorledes en analyse af et eksisterende afløbssystemets funktionalitet under regn- og tørvejrforhold kan gennemføres – herunder hvilke tiltag der kan benyttes for at forbedre de eksisterende forhold, hvis disse miljømæssigt set er uholdbare eller vurderes at blive det i fremtiden.
- Skal have viden om teorier bag fysiske, kemiske og biologiske renseprocesser
- Skal have viden om økonomi, praktisk projektledelse af og arbejdsmiljø i et bygge- og anlægsprojekt.

For specialiseringen veje og trafik opnås endvidere:

- Skal have viden om og forstå begreber, metoder og procedurer anvendt ved planlægning, projektering og udførelse af vejanlæg
- Skal have viden om vejes opbygning, om vejbygningsmaterialer, om prøvningsmetoder og om metoder til at dimensionere vejbefæstelser
- Skal have viden om vejforvaltning og om vejforvaltningssystemer
- Skal have viden om jernbanestrækningers tracé, tværprofil og fundering
- Skal have viden om aspekter, der skal tages hensyn til for at sikre et vejanlægs levetid

Færdigheder

- Skal have viden om økonomi, praktisk projektledelse af og arbejdsmiljø i et bygge- og anlægsprojekt.
- Skal kunne anvende et eller flere af ingeniørspecialiseringernes metoder og redskaber (analytiske, numeriske såvel som eksperimentelle) samt kunne anvende færdigheder, der knytter sig til beskæftigelse inden for ingeniørspecialiseringerne
- Skal kunne vurdere teoretiske og praktiske problemstillinger samt begrunde og vælge relevante løsningsmodeller
- Skal kunne formidle faglige problemstillinger og løsningsmodeller til fagfæller og ikke-specialister eller samarbejdspartnere og brugere – herunder kunne strukturere og udforme teknisk dokumentation i overensstemmelse med fagenes standarder og tradition og med anvendelse af korrekt fagterminologi
- Skal kunne foretage grundlæggende styrke- og stivhedsberegninger for bærende konstruktioner i bygningsmaterialerne stål, træ, og beton i sammenhæng med analyse/projektering af konstruktioner udført i disse materialer
- Skal kunne gennemføre og dokumentere energitekniske beregninger knyttet til bygningers energiforbrug
- Skal kunne projektere anlæg til transport, forsinkelse og rensning af regnvand, idet funktionskrav dokumenteres ved simulering,
- Skal kunne planlægge, designe og dimensionere veje og stier på bydelsniveau

For specialiseringen bygge- og anlægskonstruktion opnås endvidere:

- Skal udover at kunne projektere træ-, beton- og stålkonstruktioner kunne projektere bærende konstruktioner som rumlige stålkonstruktioner, spændbetonkonstruktioner, elementbyggeri og interimskonstruktioner.
- Skal kunne projektere bygningsfundamenter (pælefundamenter og direkte fundering) samt jordtrykspåvirkede konstruktioner og grundvandssænkingsanlæg.
- Skal kunne anvende numeriske metoder i forbindelse med konstruktionsdimensionering, hvor relevant, og generelt kunne formidle resultater og teknisk dokumentation iht. fagets standarder og tradition
- Skal kunne anvende metoder til etablering af prisoverslag for et bygge- og anlægsprojekt, anvende metoder til udarbejdelse af tids- og arbejdsplaner for implementering af et bygge- og anlægsprojekt, og kunne vurdere løsninger med hensyn til materiel og bemanning.

For specialiseringen indeklima og energi opnås endvidere:

- Skal kunne gennemføre detaljerede simuleringer af bygningens indeklima og energiforbrug
- Skal kunne designe vedvarende energikoncepter for lavenergibyggeri, der minimerer bygningens totale energiforbrug.

For specialiseringen vand og miljø opnås endvidere:

- Skal kunne anvende analytiske og numeriske metoder til beregning af såvel stationære som ikke-stationære grundvandsstrømninger.

- Skal kunne designe systemer til indvinding, rensning, behandling og distribution af vand til forskelligt forbrug.
- Skal kunne kalibrere og anvende afstrømningsmodeller til simulering af stof- og vandafstrømning fra byområder under regn.
- Skal kunne dimensionere almindeligt forekommende rensningsfaciliteter til kommunalt spildevand.

For specialiseringen veje og trafik opnås endvidere:

- Skal kunne planlægge, projektere og dimensionere et større vejanlæg med tilhørende krydsninger og forlægninger samt kunne vurdere løsningerne med hensyn til blandt andet miljø, trafikafvikling og –sikkerhed, kørselsdynamik og æstetisk
- Skal kunne anvende et professionelt computerstøttet projekteringsværktøj til modellering af vejprojekter med henblik på en digital beskrivelse af alle indgående elementer fra planlægning over design og anlæg til drift. (BIM)
- Skal kunne anvende GIS til at foretage areal-, linje- og punktbaserede analyser og til præsentation af resultater
- Skal kunne vurdere funderingsproblemer ved vejanlæg og løsningsmetoder
- Skal kunne skrive en vejfaglig, teknisk rapport med anvendelse af korrekt vej- og trafikfaglig terminologi.

Kompetencer

- Skal kunne håndtere såvel praktiske som komplekse og udviklingsorienterede situationer i studie- eller arbejdssammenhænge og træffe fagligt funderede beslutninger
- Skal kunne sammenstille, afveje og kommunikere løsninger og vurderinger heraf
- Skal kunne analysere løsninger inden for byggeri og anlæg i en samfundsmæssig kontekst
- Skal selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en ingeniørprofessionel tilgang
- Skal kunne håndtere grundlæggende problemstillinger indenfor analyse/projektering af bærende konstruktioner indenfor byggeri og anlæg og kunne tilvejebringe/analysere løsninger
- Skal kunne håndtere grundlæggende problemstillinger i relation til klimaskærm og bygningers energiforbrug og kunne tilvejebringe/analysere løsninger
- Skal kunne håndtere problemstillinger mellem byplanlægning, landskab og infrastruktur og tilvejebringe løsninger, der integrerer de infrastrukturelle elementer i by- og landskabsmiljøet på begrundet og bæredygtig vis
- Skal kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring i forskellige læringsmiljøer

For specialiseringen bygge- og anlægskonstruktion opnås endvidere:

- Skal på kompetent niveau kunne indgå i et team med opgaver spændende fra etablering af prisoverslag for et givet projekt, dimensionering af projektets bærende konstruktioner, vurdering og analyse af forskellige løsningsforslag, planlægning og styring af udførelsesfasen, til vurdering af betonkonstruktioners tilstand og levetid.

For specialiseringen indeklimate og energi opnås endvidere:

- Skal på kompetent niveau kunne indgå i et team, der varetager opgaver indenfor analyse af indeklima og energiforbrug, design af VVS tekniske installationer og vurdering af de samlede energisystemers relevans i forhold til en specifik bygning og det ønskede energiforbrug.

For specialiseringen vand og miljø opnås endvidere:

- Skal på kompetent niveau kunne indgå som ingeniør i et team, der varetager opgaver som vurdering af vandbalance- og miljømæssige konsekvenser af en eksisterende indvindings- og forsyningsstruktur, afvejet og bæredygtig planlægning af grundvands-ressourcens udnyttelse, drift af rensningsanlæg, samt vurdering af et eksisterende afløbssystemets funktionsduelighed.

For specialiseringen veje og trafik opnås endvidere:

- Skal på kompetent niveau kunne indgå som ingeniør i et team, der varetager opgaver i relation til veje og stier, og her beskæftige sig med vedrørende planlægning, dimensionering, projektering, udførelse, forvaltning, drift, vedligeholdelse, tilpasning og udvikling af vejtrafiksystemet.

Kapitel 3: Uddannelsens indhold og tilrettelæggelse

Uddannelsen bygger på en kombination af faglige, problemorienterede og tværfaglige tilgange og tilrettelægges ud fra følgende arbejds- og evalueringsformer, der kombinerer færdigheder og faglig refleksion:

- forelæsninger
- klasseundervisning
- projektarbejde
- Studiekreds
- workshops
- opgaveløsning (individuelt og i grupper)
- laboratorieforsøg
- målinger og registreringer i felten
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- porteføljearbejde
- selvstudium

Hvor der for moduler gælder særlige forhold vedrørende undervisningsformen, vil dette være anført ved pågældende modulbeskrivelse, jf. nedenfor.

Modulerne evalueres enten ved individuelle mundtlige eller skriftlige prøver som angivet i modulbeskrivelserne.

For individuelle skriftlige prøver opererer studienævnet med følgende muligheder:

- Skriftlig prøve med løsning af udleveret opgavesæt
- Multiple choice

- Løbende evaluering af skriftlige opgaver

For individuelle mundtlige prøver opererer studienævnet med følgende muligheder:

- Mundtlig prøve med eller uden forberedelse
- Mundtlig prøve baseret på projektrapport (gruppeeksamen med individuel bedømmelse)
- Mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar
- Portfoliobaseret mundtlig prøve

Hvis antallet af studerende, der følger et undervisningsmodul, er lavt, og/eller hvis antallet af studerende, der skal op til en omprøve, er lavt, kan studienævnet beslutte at en prøve foretages som enten en skriftlig eller mundtlig prøve under hensyntagen til praktiske og økonomiske forhold. Beslutningen skal offentliggøres for de studerende før starten af undervisningsmodulet i det første tilfælde og ved offentliggørelsen af tidspunktet for omprøven i det andet tilfælde.

3.1 Uddannelsesoversigt

Alle moduler bedømmes gennem individuel gradueret karakter efter 7-trinsskalaen (7-skala) eller bestået / ikke bestået (B/IB). Alle moduler bedømmes ved ekstern prøve (ekstern censur) eller intern prøve (intern censur eller ingen censur).

Af uddannelsens 210 ECTS bedømmes 165 ECTS efter 7-trinsskalaen, og 90 ECTS bedømmes med ekstern censor.

Kursusmodulerne "problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund" og "videnskabsteori og metoder indenfor byggeri og anlæg", og projektmodulerne "grundlæggende modeller og beregninger indenfor...", "bygningens konstruktion og energiforbrug" og "bachelorprojekt" indeholder eksplicite læringsmål indenfor videnskabsteori og videnskabelig metode.

Uddannelsens moduler på de fire første semestre				
Semester	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve
1	Introduktion til teknisk rapportskrivning (P)	5	B/IB	Intern
	Virkelighed og modeller inden for byggeri og anlæg (P)	10	7-trinsskala	Intern
	Calculus (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund (K)	5	B/IB	Intern
	Videnskabsteori og metoder inden for byggeri og anlæg (K)	5	B/IB	Intern
2	Grundlæggende modeller og beregninger inden for byggeri- og anlæg (P)	15	7-trinsskala	Ekstern
	Grundlæggende mekanik og termodynamik (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Grundlæggende statik og styrkelære (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Lineær algebra (K)	5	7-trinsskala	Intern
3	Byområders infrastrukturelle anlæg (P)	15	7-trinsskala	Ekstern
	Afløbsteknik og hydraulik (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Ingeniørgeologi og geoteknik (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Vej- og trafikteknik (K)	5	7-trinsskala	Intern
4	Bygningens konstruktion og energiforbrug (P)	15	7-trinsskala	Ekstern
	Hygrotermisk bygningsfysik og bygningers energiforbrug (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Partielle differentiaalligninger, sandsynlighedsregning og statistik (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Videregående statik og bygningsmaterialers mekanik (stål, træ og jernbeton) (K)	5	7-trinsskala	Intern

(P): Projektmodul

(K): Kursusmodul

For specialiseringen bygge- og anlægskonstruktion følges endvidere:

Bygge- og anlægskonstruktions-specialiseringens moduler på uddannelsens to sidste semestre				
Semester	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve
5	Projektering og fundering af en rumlig stålkonstruktion (P)	15	7-trinsskala	Intern
	Betonteknologi / byggematerialeteknologi (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Fundering og jordtryk (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Kontinuummeknik, rumbjælker og stabilitet (K)	5	7-trinsskala	Intern
6	Dynamiske laster, analyse af konstruktionssamlinger og afstivende konstruktionselementer (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Projektledelse og økonomi (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Spændbeton, elementbyggeri og interimskonstruktioner (K)	5	7-trinsskala	Intern
6-7	Diplomingeniørpraktik (P)	30	B/IB	Ekstern
7	Bachelorprojekt (P)	15	7-trinsskala	Ekstern

For specialiseringen indeklima og energi følges endvidere:

Indeklima og energi-specialiseringens moduler på uddannelsens to sidste semestre				
Semester	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve
5	Bygningens indeklima og installationer (P)	15	7-trinsskala	Intern
	Analyse og måling af indeklima (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Varme- og køleteknik (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Ventilationsteknik (K)	5	7-trinsskala	Intern
6	Energiproducerende- og omformende systemer (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Projektledelse og økonomi (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Styring og analyse af bygningers energisystemer (K)	5	7-trinsskala	Intern
6-7	Diplomingeniørpraktik (P)	30	B/IB	Ekstern
7	Bachelorprojekt (P)	15	7-trinsskala	Ekstern

For specialiseringen vand og miljø følges endvidere:

Vand og miljø-specialiseringens moduler på uddannelsens to sidste semestre				
Semester	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve
5	Vandforsyning (P)	15	7-trinsskala	Intern
	Hydrologi (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Kort og planer for det åbne land (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Vandbehandling og distribution (K)	5	7-trinsskala	Intern
6	Afstrømning af regn- og spildevand (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Grundlæggende spildevandsrensning	5	7-trinsskala	Intern
	Projektledelse og økonomi (K)	5	7-trinsskala	Intern
6-7	Diplomingeniørpraktik (P)	30	B/IB	Ekstern
7	Bachelorprojekt (P)	15	7-trinsskala	Ekstern

For specialiseringen veje og trafik følges endvidere:

Veje og trafik-specialiseringens moduler på uddannelsens to sidste semestre				
Semester	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve
5	Vejanlæg i det åbne land (P)	15	7-trinsskala	Intern
	Geometrisk vejprojektering (K)	5	7-trinsskala	Intern

Veje og trafik-specialiseringens moduler på uddannelsens to sidste semestre				
	Kort og planer for det åbne land (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Vejens opbygning, fundering og belægning (K)	5	7-trinsskala	Intern
6	Projektledelse og økonomi (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Vejforvaltning (K)	5	7-trinsskala	Intern
	Vej- og trafikdatabehandling (K)	5	7-trinsskala	Intern
6-7	Diplomingeniørpraktik (P)	30	B/IB	Ekstern
7	Bachelorprojekt (P)	15	7-trinsskala	Ekstern

Studienævnet for Byggeri og Anlæg kan beslutte, at et kursusmoduls faglige indhold på et semester undervises på pågældende semesters projektmodul, idet projektmodulets ECTS-omfang øges tilsvarende. Beslutningen kan begrundes i hensyn til kapacitet eller økonomi på det aktuelle semester.

Modulbeskrivelser

3.2. 1. semester

3.2.1 Introduktion til teknisk rapportskrivning (P) (5 ECTS)

Introduction to Technical Project Writing

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have kendskab til enkelte elementære begreber inden for den relevante projektvinkel/faglighed
- Skal have et grundlæggende kendskab til arbejdsprocesserne i et projektarbejde, videnstilegnelse og samarbejde med vejleder

Færdigheder

- Skal kunne definere projektarbejdets mål og kunne skrive en konklusion, der besvarer projektarbejdets problemstilling
- Skal kunne beskrive og analysere en eller flere projektvinkler
- Skal kunne formidle projektets arbejdsresultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en sammenhængende måde

Kompetencer

- Skal kunne reflektere over den problemorienterede og projektorganiserede studieform og arbejdsprocessen
- Skal kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport
- Skal kunne samarbejde omkring problemfeltets projektarbejde og foretage en fælles fremlæggelse af projektarbejdets resultater
- Skal kunne reflektere over måder at formidle information til andre (skriftligt, mundtligt og grafisk).

Undervisningsform

Projektarbejde med vejledning.

De studerende gives et tema, inden for hvilket projektgruppen vælger en eller flere vinkler for problembearbejdning. Temaet dækker bredt de fagligheder, der indgår i det videre studieforløb inden for byggeri og anlæg.

Prøveform

Mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.2.2 Virkelighed og modeller inden for byggeri og anlæg (P) (10 ECTS)

Reality and Models in Civil Engineering

Forudsætninger

Viden opnået gennem projektmodulet Introduktion til teknisk rapportskrivning samt viden, der opnås i Calculus, Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund samt Videnskabsteori og metoder inden for byggeri og anlæg.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal kunne definere og forstå de i projektarbejdet anvendte begreber inden for byggeri og anlæg samt have en grundlæggende forståelse for de anvendte metoder, teorier og/eller modeller inden for fagområdet byggeri og anlæg

Færdigheder

- Skal kunne definere projektarbejdets mål og en strategi for problembearbejdning og kunne analysere og drage konklusioner under inddragelse af relevante sammenhænge
- Skal kunne skrive en konklusion, der besvarer projektarbejdets problemstilling
- Skal kunne foretage en vurdering af relevansen af i forbindelse med projektarbejdet indhentet information
- Skal kunne inddrage og beskrive relevante begreber, modeller, teorier og metoder inden for byggeri og anlæg anvendt til analyse af den valgte problemstilling
- Skal kunne formidle projektets arbejdsresultater på en struktureret og forståelig måde såvel skriftligt, grafisk som mundtligt
- Skal kunne analysere egen læreproces
- Skal kunne anvende en metode til organisering af projektarbejdet

Kompetencer

- Skal kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport
- Skal kunne samarbejde omkring problemfeltets projektarbejde og foretage en fælles fremlæggelse af projektarbejdets resultater
- Skal kunne anvende projektarbejde som studieform
- Skal kunne reflektere over egne erfaringer med projektarbejdet og problembearbejdningen
- Skal kunne anvende de i projektarbejdet benyttede metoder/teorier inden for fagligheden byggeri og anlæg i forbindelse med analyse af en problemstilling af lignende faglig karakter.

Undervisningsform

Projektarbejde med vejledning evt. suppleret med forelæsninger, workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

De studerende gives et tema, der har fokus på den ingeniørmæssige tilgang til modellering/analyse af virkeligheden samt et projektkatalog med projektforslag, der tager afsæt i problemstillinger inden for byggeri og anlæg.

Prøveform

Mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.2.3 Calculus (K) (5 ECTS)

Calculus

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have kendskab til definitioner, resultater og teknikker inden for teorien for differentiation og integration af funktioner af to eller flere variable
- Skal have kendskab til de trigonometriske funktioner og deres inverse funktioner
- Skal have kendskab til de komplekse tal, deres regneregler og deres repræsentationer
- Skal have kendskab til faktorisering af polynomier over de komplekse tal
- Skal have kendskab til den komplekse eksponentialfunktion, dens egenskaber, og dens forbindelse med trigonometriske funktioner
- Skal have kendskab til kurver i planen (både i rektangulære og polære koordinater) og rummet, parametrisering, tangentvektor og krumning for disse
- Skal have kendskab til teorien for anden ordens lineære differentiaalligninger med konstante koefficienter

Færdigheder

- Skal kunne visualisere funktioner af to og tre variable ved hjælp af grafer, niveaukurver og niveauflader
- Skal kunne foretage bestemmelse af lokale og globale ekstrema for funktioner af to og tre variable
- Skal kunne bestemme areal, volumen, inertimoment og lignende ved anvendelse af integrationsteori
- Skal kunne approksimere funktioner af en variabel ved hjælp af Taylors formel, og kunne anvende lineær approksimation for funktioner af to eller variable
- Skal have færdighed i regning med komplekse tal
- Skal kunne finde rødder i den komplekse andengradslikning og udføre faktorisering af polynomier i simple tilfælde
- Skal kunne løse lineære anden ordens differentiaalligninger med konstante koefficienter, generelt, og med begyndelsesbetingelser
- Skal kunne ræsonnere med kursets begreber, resultater og teorier, i simple konkrete og abstrakte problemstillinger

Kompetencer

- Skal udvikle og styrke sit kendskab til, forståelse af, og anvendelse af matematiske teorier og metoder inden for andre fagområder
- Skal ud fra givne forudsætninger kunne ræsonnere og argumentere med matematiske begreber fra Calculus

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.2.4 Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund (K) (5 ECTS)

Problem-based Learning in Science, Technology and Society

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om grundlæggende læringsteori
- Skal have viden om teknikker til planlægning og styring af projektarbejde
- Skal have viden om forskellige tilgange til problembaseret læring (PBL); herunder Aalborg modellens udgangspunkt i problemer, der indgår i en samfundsmæssig og/eller humanistisk sammenhæng
- Skal have viden om forskellige tilgange til analyse og vurdering af ingeniørvidenskabelige problemstillinger og løsninger i et videnskabsteoretisk, etisk og samfundsmæssigt perspektiv
- Skal have viden om konkrete metoder inden for bygge- og anlægsområdet til at udføre denne analyse og vurdering

Færdigheder

- Skal kunne planlægge og styre et problembaseret studieprojekt
- Skal kunne analysere projektgruppens organisering af gruppesamarbejdet med henblik på at identificere stærke og svage sider og på den baggrund komme med forslag til, hvordan samarbejdet i fremtidige grupper kan forbedres
- Skal kunne reflektere over årsager til og anvise mulige løsninger på eventuelle gruppekonflikter
- Skal kunne analysere og vurdere egen studieindsats og læring med henblik på at identificere stærke og svage sider, og der ud fra overveje videre studieforløb og studieindsats
- Skal kunne reflektere over de anvendte metoder i et videnskabsteoretisk perspektiv
- Skal kunne udpege relevante fokusområder, begreber og metoder til at vurdere og udvikle løsninger under hensynstagen til de samfundsmæssige og humanistiske sammenhænge i hvilke løsningen skal indgå.

Kompetencer

- Skal være i stand til at indgå i et teambaseret projektarbejde
- Skal være i stand til at formidle et projektarbejde
- Skal være i stand til at reflektere og udvikle egen læring bevidst
- Skal være i stand til at indgå i og optimere kollaborative læreprocesser
- Skal være i stand til at reflektere over sit professionelle virke i relation til det omgivende samfund

Undervisningsform

Kurset er organiseret som et mix af forelæsninger, seminarer, workshops, gruppekonsultation og selvstudie

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.2.5 Videnskabsteori og metoder inden for byggeri og anlæg (K) (5 ECTS)

Theory of Science and Modelling within Civil Engineering

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have overblik over et udvalg af grundlæggende problemstillinger og udfordringer inden for byggeri og anlægs fagdiscipliner
- Skal have viden om et udvalg af grundlæggende beregningsmodeller og overvejelser knyttet til problemstillinger indenfor byggeri og anlægs fagdiscipliner
- Skal have indsigt i ingeniørens modelverden af virkeligheden og nytteværdien af informationsindhentning/ophobning herunder hvordan usikkerhed håndteres f.eks. i normer/standarder og i prognoser og viden om byggeri- og anlægsingeniørens sikkerhedsfilosofi
- Skal have viden om udvalgte forudgående/historisk banebrydende opdagelser/erfaringer og deres betydning og viden om udvalgte forskningsvinkler indenfor byggeri og anlæg
- Skal have viden om objektbaserede digitale modeller i CAD systemer og deres funktionalitet og viden om grundlæggende objektbeskrivelser
- Skal have viden om de digitale modellers anvendelse som kommunikationsværktøj og standarder for opbygning af tegningsmateriale indenfor byggeri og anlæg

Færdigheder

- Skal kunne foretage fastlæggelse af laster til projektering af bygningskonstruktioner i henhold til konstruktionsnormerne
- Skal kunne foretage eftervisning af tilfredsstillende sikkerhed af bygningskonstruktioner vha. partialkoefficientmetoden
- Skal forstå de i kurset behandlede problemstillinger og de bagvedliggende mekanismer/metoder/teorier
- Skal kunne foretage beregninger og vurderinger med afsæt heri
- Skal kunne anvende CAD til modellering og visualisering og skal kunne håndtere objektmodeller indenfor byggeri og anlæg

Kompetencer

- Første indsigt i de problemstillinger man kan møde som ingeniør indenfor byggeri og anlæg og indsigt i hvordan usikkerhed (kan) håndteres og indsigt i begrebet sikkerhedsfilosofi
- Første oplevelse af interaktion mellem forskellige fagdiscipliner indenfor byggeri og anlæg
- Indblik i udvalgte teknologi-spring op til i dag og forskningsvinkler
- Indsigt i objektstrukturer og CAD systemers anvendelse og potentiale indenfor byggeri og anlæg

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, case-opgave, m.m.

Prøveform

Portfoliobaseret individuel prøve baseret på en case eller individuel skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved kursusstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.3. 2. semester

3.3.1 Grundlæggende modeller og beregninger inden for byggeri- og anlæg (P) (15 ECTS) *Fundamental Modelling and Calculations in Structural and Civil Engineering*

Anbefalede faglige forudsætninger

Modulet bygger videre på viden opnået gennem projektmodulerne Introduktion til teknisk rapportskrivning og Virkelighed og modeller inden for byggeri og anlæg samt viden, der opnås gennem kursusmodulerne Grundlæggende mekanik og termodynamik, Grundlæggende statik og styrkelære samt Lineær Algebra

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have kendskab til og forstå begreber, modeller, teorier og metoder inden for den for projektet relevante vinkel/faglighed, der vil omfatte relevante emner samt statiske beregninger af statisk bestemte stålkonstruktioner bl.a. lastfastsættelse og bæreevnevurdering
- Skal have viden om grundlæggende byggetekniske aspekter relevante for projektet og dets kontekst herunder bl.a. viden om mekaniske egenskaber for stålkonstruktionerne
- Skal have kendskab til forskellige metoder til videnstilegnelse, og metoder til bearbejdning og analyse af en problemstilling.
- Skal have viden om den videnskabelige metode og tilgang anvendt i projektarbejdet samt mulige alternative metoder/tilgange

Færdigheder

- Skal kunne definere projektarbejdets mål eller vision og analysere forskellige løsningsforslag og kontekstuelle problemstillinger og drage fagligt funderede konklusioner under inddragelse af relevante sammenhænge
- Skal kunne anvende og vælge relevante begreber, terminologi, modeller, teorier og metoder indenfor den for projektet relevante vinkel/faglighed, herunder statiske beregninger af statisk bestemte stålkonstruktioner
- Skal kunne vurdere forskellige konstruktive løsnings bæreevne og stivhed
- Skal kunne formidle projektets arbejdsresultater på en klart struktureret, sammenhængende og præcis måde, både skriftligt, grafisk og mundtligt
- Skal kunne planlægge og styre et projektarbejde, og kunne analysere projektgruppens organisering af projektarbejdet
- Skal kunne foretage systematisk valg af metoder til videnstilegnelse i forbindelse med problemanalyse og problembearbejdning
- Skal kunne foretage en kritisk vurdering af relevansen af indhentet viden i forhold til projektarbejdet, samt vurdere de valgte modeller, teories og/eller metoders egnethed
- Skal kunne redegøre for den videnskabelige metode og tilgang anvendt i projektarbejdet samt dens fordele og ulemper – også set i forhold til alternative metoder/tilgange

Kompetencer

- Skal kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport
- Skal kunne samarbejde omkring problemfeltets projektarbejde og foretage en fælles fremlæggelse af projektarbejdets resultater
- Skal kunne deltage i og håndtere forskellige former for organisering af projektarbejdet i det videre studieforløb
- Skal på struktureret vis kunne tilegne sig færdigheder og ny viden i det videre studieforløb (individuel og i grupper)
- Skal kunne anvende de i projektet benyttede metoder/teorier i forbindelse med dimensionering eller analyse af en problemstilling af lignende faglig karakter

- Skal have opnået forståelse for den metodemæssige og videnskabsmæssige tilgang til håndtering af projektets problemstilling samt dennes fordele og ulemper

Undervisningsform

Projektarbejde med vejledning, evt. suppleret med forelæsninger, workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

De studerende gives et tema (hvor fokus er på at evaluere forskellige løsninger anvendende modeller for virkeligheden) samt et projektkatalog med projektforslag indenfor den relevante vinkel/faglighed samt statik/stål.

Prøveform

Mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.3.2 Grundlæggende mekanik og termodynamik (K) (5 ECTS)

Introduction to Mechanics and Thermodynamics

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om Newtons love
- Skal have viden om statisk ligevægt
- Skal have viden om arbejde og effekt
- Skal have viden om kinetisk, potentiel og mekanisk energi
- Skal have viden om bevægelsesmængde og -moment
- Skal have viden om rotation og inertimoment
- Skal have viden om kraftmoment
- Skal have viden om termodynamikkens hovedsætninger
- Skal have viden om ideale gasser
- Skal have viden om varme, arbejde og indre energi
- Skal have viden om termodynamiske materialeegenskaber
- Skal have viden om Boltzmann-fordelingen
- Skal have viden om entropi

Færdigheder

- Skal kunne løse simple problemer inden for de emner, der er opnået viden om

Kompetencer

- Skal kunne anvende teorier og metoder inden for mekanik og termodynamik på simple modelsystemer
- Skal kunne udvikle og styrke kendskab til, forståelse af og anvendelse af teorier og metoder i mekanik og termodynamik inden for andre fagområder
- Skal ud fra givne forudsætninger kunne ræsonnere og argumentere med begreber fra mekanik og termodynamik

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.3.3 Grundlæggende statik og styrkelære (K) (5 ECTS)

Fundamental Statics and Strength of Materials

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Calculus, Videnskabsteori og metoder inden for byggeri og anlæg

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have grundlæggende konstruktionselementer og konstruktionstyper
- Skal have viden om modellering af laster og understøtninger
- Skal have viden om kraft- og momentbegrebet
- Skal kunne forstå ligevægtsligninger og ækvivalensbetingelser
- Skal kunne forstå begreberne statisk bestemt, statisk ubestemt og mekanismer
- Skal kunne forstå superpositionsprincippet
- Skal have viden om tværsnitskonstanter for plane bjælker, herunder areal, inertimoment og modstandsmoment
- Skal have viden om spændinger i plane bjælker/rammer/gitre
- Skal have viden om konstruktionsmaterialers mekaniske egenskaber gennem simple materialemodeller, herunder specielt lineært elastiske materialer
- Skal have viden om statiske, kinematiske og konstitutive betingelser for lineært elastiske plane konstruktioner

Færdigheder

- Skal kunne opstille statiske modeller for plane gitter-, bjælke-, og rammekonstruktioner
- Skal kunne afgøre statisk bestemt af plane gitter-, bjælke-, og rammekonstruktioner
- Skal kunne foretage beregninger af reaktioner i statisk bestemte gitter-, bjælke-, og rammekonstruktioner
- Skal kunne beregne tværsnitstørrelser for plane konstruktioner, herunder areal, statisk moment, inertimoment og modstandsmoment
- Skal kunne foretage beregninger af snitkræfter i statisk bestemte plane gitter-, bjælke-, og rammekonstruktioner
- Skal kunne anvende elasticitetsteorien til beregning af spændinger i disse konstruktioner
- Skal kunne anvende simple materialemodeller til eftervisning af konstruktionens bæreevne
- Skal kunne foretage deformationsberegninger på statisk bestemte plane bjælkekonstruktioner
- Skal kunne anvende notation og terminologi indenfor fagområdet

Kompetencer

- Skal kunne håndtere problemstillinger og tilvejebringe løsninger inden for fagområdet

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.3.4 Lineær algebra (K) (5 ECTS)

Linear Algebra

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om definitioner, resultater og teknikker inden for teorien for lineære ligningssystemer
- Skal have kendskab til lineære transformationer og deres sammenhæng med matricer
- Skal have viden om computerværktøjet Matlab og dets anvendelse inden for lineær algebra
- Skal have kendskab til simple matrixoperationer
- Skal have kendskab til invertibel matrix og invertibel lineær afbildning
- Skal have kendskab til vektorrummet \mathbb{R}^n og underrum deraf
- Skal have kendskab til lineær afhængighed og uafhængighed af vektorer, samt dimension og basis for underrum
- Skal have kendskab til determinant for matricer
- Skal have kendskab til egenværdier og egenvektorer for matricer og deres anvendelse
- Skal have kendskab til projektioner og ortonormale baser
- Skal have viden om første ordens differentiaalligninger samt om systemer af lineære differentiaalligninger

Færdigheder

- Skal kunne anvende teori og regneteknik for lineære ligningssystemer til at afgøre løsbare og til at bestemme fuldstændige løsninger og deres struktur
- Skal kunne repræsentere lineære ligningssystemer ved hjælp af matrixligninger og omvendt
- Skal kunne bestemme og anvende reduceret echelonform af en matrix
- Skal kunne anvende elementære matricer i forbindelse med Gauss-elimination og inversion af matricer
- Skal kunne afgøre lineær afhængighed eller lineær uafhængighed af små sæt af vektorer
- Skal kunne bestemme dimension af og basis for små underrum
- Skal kunne bestemme matrix for en givet lineær afbildning og omvendt
- Skal kunne løse simple matrixligninger
- Skal kunne beregne invers af små matricer
- Skal kunne bestemme dimension af og basis for nulrum og søjlerum
- Skal kunne beregne determinanter og kunne anvende resultatet af beregningen
- Skal kunne beregne egenværdier og egenvektorer for simple matricer
- Skal kunne afgøre, om en matrix er diagonaliserbar og i bekræftende fald gennemføre en diagonalisering for simple matricer
- Skal kunne beregne den ortogonale projektion på et underrum af \mathbb{R}^n
- Skal kunne løse separable og lineære første ordens differentiaalligninger, generelt, og med begyndelsesbetingelser

Kompetencer

- Skal udvikle og styrke sit kendskab til, forståelse af og anvendelse af matematiske teorier og metoder inden for andre fagområder
- Skal ud fra givne forudsætninger kunne ræsonnere og argumentere med matematiske begreber inden for lineær algebra

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.4 3. semester

3.4.1 Byområders infrastrukturelle anlæg (P) (15 ECTS)

Infrastructures in Towns

Anbefalede faglige forudsætninger

Modulet bygger videre på viden opnået gennem 1. – 2. semester af diplomingeniøruddannelsen i byggeri og anlæg eller lignende, samt viden, der opnås i kursusmodulerne Afløbsteknik og hydraulik, Ingeniørgeologi og geoteknik samt Vej- og trafikteknik.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om samspillet mellem vejtrafik, regn- og spildevand og infrastruktur i byområder
- Skal kunne forstå faktorer, der ligger til grund for byernes udvikling og infrastrukturen

Færdigheder

- Skal kunne udarbejde en vej- og stiplan på bydelsniveau samt kvantificere trafikken på veje og stier
- Skal kunne indpasse vejtrace i terræn og bebyggelsesplan samt beregne og dokumentere linjeføring, længdeprofil og tværprofiler
- Skal kunne udforme og beregne overkørsler og prioriterede vejkryds samt parkeringspladser, vendepladser, buslommer mv.
- Skal kunne udarbejde en plan for bortskaffelse af regnvand på bydelsniveau, idet vandet integreres som et rekreativt element i bydelen
- Skal kunne dimensionere et afløbssystem for regnvand med hensyntagen til ekstremregn samt klimaændringer
- Skal kunne dimensionere anlæg til transport, forsinkelse og rensning af regnvand, idet funktionskrav dokumenteres ved simulering, og idet de tekniske løsninger indgår som en naturlig del af de bynære recipienter
- Skal kunne udarbejde en afløbsplan for spildevand på bydelsniveau, herunder sikre for sammenhæng med det overordnede afløbssystem
- Skal kunne dimensionere et afløbssystem for spildevand

Kompetencer

- Skal kunne håndtere problemstillinger for de infrastrukturelle elementer i by- og landskabsmiljøet på begrundet, bæredygtig vis
- Skal kunne strukturere og udforme teknisk dokumentation i overensstemmelse med fagenes standarder og tradition
- Skal kunne kommunikere problemstillinger og løsninger vedrørende de infrastrukturelle anlæg verbalt og grafisk i forhold til såvel fagfæller og andre samarbejdsparter som offentligheden
- Skal kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport
- Skal kunne samarbejde omkring problemfeltets projektarbejde og foretage fælles fremlæggelse af projektarbejdes resultater

Undervisningsform

Projektarbejde med vejledning, eventuelt suppleret med forelæsninger, workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.4.2 Afløbsteknik og hydraulik (K) (5 ECTS)

Urban Drainage and Hydraulics

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Lineær algebra, Calculus, Grundlæggende mekanik og termodynamik.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal kunne forstå den grundlæggende fysik, teori og metode inden for strømninger i vand og luft
- Skal kunne forstå væskers og gassers fysiske egenskaber og karakteristika
- Skal have viden om udformning, materialer og dimensionsgivende vandstrømme i afløbssystemer
- Skal have viden om gældende vejledninger, regler og standarder inden for afløbsteknikken

Færdigheder

- Skal kunne beregne hydrostatiske kræfter
- Skal kunne anvende de centrale strømningsligninger (kontinuitets-, energi- og impuls-ligningen)
- Skal kunne anvende metoder til at dimensionere for stationære strømninger i åbne og lukkede ledningssystemer (rør, kanaler, vandløb, etc.)
- Skal kunne anvende metoder til statistisk behandling og fortolkning af nedbørsdata samt kunne anvende disse data til dimensionering
- Skal kunne vurdere brugen af og anvende metoder til design af bygværker, bassiner, nedslivnings anlæg etc. i afløbssystemer
- Skal kunne vurdere et afløbssystems selvrensningsevne
- Skal kunne vurdere hydrauliske effekter af aflastning fra afløbssystemer til vandløb, søer, mv.
- Skal kunne anvende metoder til dimensionering af pumpesystemer

Kompetencer

- Skal være i stand til at identificere belastningen på hydrauliske systemer – herunder afløbssystemer
- Skal kunne dimensionere væsentlige hydrauliske konstruktioner.
- Skal kunne vurdere optimale valg af løsninger, f.eks. med henblik på klimasikring af afløbssystemer

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.4.3 Ingeniørgeologi og geoteknik (K) (5 ECTS)

Geology and Geotechnics

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Calculus, Grundlæggende statik og styrkelære

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om danske geologiske aflejringer, aflejringsprocesser og det danske landskab
- Skal have viden om markundersøgelsesmetoder
- Skal have viden om laboratorieundersøgelsesmetoder
- Skal kunne forstå og redegøre for jords styrke- og deformationsparametre
- Skal kunne forstå og redegøre for geostatik
- Skal kunne forstå og redegøre for simple funderingsmetoder
- Skal kunne forstå og redegøre for fastlæggelse af brudfigurer
- Skal kunne forstå og forklare en geoteknisk rapportering

Færdigheder

- Skal kunne anvende metoder til ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse
- Skal kunne anvende metoder til geologisk tolkning af det danske landskab
- Skal kunne anvende geostatik på geotekniske konstruktioner
- Skal kunne bestemme sætninger for simple direkte funderede konstruktioner
- Skal vurdere sætninger tidsforløb samt vurdere foranstaltninger imod sætning
- Skal kunne udføre og bedømme geotekniske klassifikationsforsøg
- Skal kunne anvende geotekniske boreprofiler og geotekniske rapporter

Kompetencer

- Skal kunne anvende korrekt fagterminologi i forhold til geologi og jord- og bjergarter samt geoteknik
- Skal kunne indgå i dialog om fastsættelse og størrelser for jords styrke- og deformationsparametre
- Skal kunne anvende geostatik
- Skal kunne foretage simple bæreevne- og sætningsberegninger
- Skal kunne læse en geoteknisk rapport og boreprofiler

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.4.4 Vej- og trafikteknik (K) (5 ECTS)

Fundamentals in Roads and Traffic

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulet Lineær algebra

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om de forudsætninger, der ligger til grund for de mest almindelige beregninger, der baserer sig på trafik- og uheldsdata mv., og som anvendes i forbindelse med vurdering af trafikafvikling og bedømmelse af forslag til vejtrafikprojekter
- Skal kunne redegøre for de danske vejreglers begreber, principper og metoder til vej- og trafikplanlægning
- Skal have viden om grundlæggende begreber og teknikker i forbindelse med analyse af vejtrafik og betydningen heraf i forbindelse med et vejanlægs design, projektering og konstruktion
- Skal kunne redegøre for de elementer, der indgår i en vejs tracé, og for hvordan det enkelte element afhænger af de fysiske forudsætninger og af den ønskede hastighed
- Skal kunne redegøre for de elementer, der indgår i et vejtværnsnit afhængigt af hvilke trafikarter, vejen skal betjene, og af hvordan vejoverfladen afvandes
- Skal have viden om de almindeligste vejbelægningsmaterialer
- Skal have viden om de danske vejreglers hjemmel, struktur, opbygning og tilblivelse

Færdigheder

- Skal kunne anvende korrekt vej- og trafikteknisk fagterminologi
- Skal kunne anvende gængse metoder til at estimere et nyt byområdes turproduktion
- Skal kunne anvende de danske vejreglers begreber og metoder til at analysere kapacitetsforhold på strækninger og i prioriterede kryds
- Skal kunne anvende de danske vejreglers begreber og metoder til at fastlægge linjeføring, længdeprofil og normaltvrerprofil af veje, herunder udforme vejenes kryds, parkeringsarealer mv.
- Skal kunne anvende de danske vejreglernes arealbehovskurver
- Skal kunne anvende katalogmetoder til at dimensionere vejbefæstelser

Undervisningsform

Forelæsninger, eventuelt suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.5. 4. semester

3.5.1 Bygningens konstruktion og energiforbrug (P) (15 ECTS)

Building Structure and Energy Consumption

Anbefalede faglige forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået gennem projekt- og kursusmoduleer på 1.-3. semester på diplomingeniøruddannelsen i byggeri og anlæg samt viden, der opnås i kursusmodulerne Hygrotermisk bygningsfysik og bygningers energiforbrug, Partielle differentiaalligninger, sandsynlighedsregning og statistik samt Videregående statik og bygningsmaterialers mekanik (stål, træ og jernbeton)

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal kunne forstå konstruktionsfaglige principper og teorier for projektering af konstruktioner i beton og træ
- Skal kunne forstå metoder til klimateknisk analyse af en bygning, herunder varme- og fugttransport samt bygningers energiforbrug
- Skal have kendskab til væsentlige standarder inden for digitale bygningsmodeller

Færdigheder

- Skal kunne anvende korrekt fagterminologi
- Skal kunne beregne laster på en bygningskonstruktion i henhold til normforskrifter
- Skal kunne skitsedimensionere konstruktionen
- Skal kunne bestemme snitkræfter i bjælke- og gitterkonstruktion ved hjælp af elementmetodesoftware
- Skal kunne udforme og dimensionere træ- og betonkonstruktioner i henhold til gældende normer
- Skal kunne dimensionere relevante konstruktionssamlinger
- Skal kunne dokumentere projektarbejdets resultater og statiske beregninger på en klart struktureret og forståelig måde (mundtligt, skriftligt og grafisk)
- Skal kunne bestemme linjetab i konstruktioner ved hjælp af numeriske beregninger
- Skal kunne foretage en fugt- og varmemæssig dimensionering af klimaskærmen
- Skal kunne anvende metoder til klimateknisk analyse af en bygning, herunder varme- og fugttransport
- Skal kunne beregne energiforbrug til kunstig belysning samt dagslysfaktor
- Skal kunne analysere bygningens klimaskærm med henblik på minimering af energiforbrug
- Skal kunne gennemføre og dokumentere energitekniske beregninger efter professionel standard
- Skal kunne opbygge og anvende digitale bygningsmodeller (BIM) og redegøre for centrale problemstillinger vedrørende modelsamarbejde i byggeprocessen

Kompetencer

- Skal kunne anvende de i projektarbejdet benyttede metoder/teorier i forbindelse med analyse af en problemstilling af lignende faglig karakter
- Skal på kompetent niveau kunne deltage i og dokumentere et projekteringsarbejde, der omhandler de i projektarbejdet behandlede fagligheder (bygningens konstruktion og energiforbrug) og deres interaktion
- Skal kunne indgå i en dialog vedrørende fordele/ulemper af forskellige løsninger og/eller analysemetoder
- Skal kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport
- Skal kunne samarbejde i en gruppe omkring problemfeltets projektarbejde og foretage en fælles fremlæggelse af projektarbejdets resultater

Undervisningsform

Projektarbejde med vejledning, evt. suppleret med forelæsninger, workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.5.2 Hygrotermisk bygningsfysik og bygningers energiforbrug (K) (5 ECTS)

Hygrothermal Building Physics and Building Energy Consumption

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Lineær algebra, Grundlæggende mekanik og termodynamik, Calculus, Afløbstechnik og hydraulik

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal kunne forstå varmetransport i bygningskonstruktioner
- Skal kunne forstå fugttransport i bygningskonstruktioner
- Skal kunne forstå regler og beregningsmetoder for bygningers energibehov, herunder opbygning af klimaskærmen
- Skal kunne redegøre for hygrotermisk bygningssimulering
- Skal kunne redegøre for de hygrotermiske funktionskrav, der stilles til materialer og konstruktioner, som indgår i en bygnings klimaskærm.

Færdigheder

- Skal kunne opstille hygrotermiske funktionskrav til bygningens klimaskærm og materialer
- Skal kunne gennemføre en termisk og fugtmæssig dimensionering af en bygningskonstruktion
- Skal kunne opstille stationære varmebalancer for en bygning, herunder inddrage interne og eksterne belastninger
- Skal kunne beregne fugttransport ved dampdiffusion, herunder vurdering af kondensrisiko på og i konstruktioner
- Skal kunne anvende metoder til eftervisning af bygningsreglementets energibestemmelser
- Skal kunne udføre dynamiske beregninger af varmestrømme ved hjælp af termiske bygningssimuleringsprogrammer
- Skal kunne vurdere klimaskærmens isoleringsgrad, herunder kuldebroer
- Skal kunne måle og kontrollere bygningers lufttæthed

Kompetencer

- Skal kunne formulere, diskutere og reflektere over de væsentligste forekommende problemstillinger vedrørende varme- og fugttransport i bygninger
- Skal kunne diskutere og evaluere forudsætninger for og resultatet af bestemmelsen af bygningers energiforbrug
- Skal kunne indgå i en dialog med byggeriets parter vedrørende valg af konstruktive løsninger i forhold til varme- og fugttransport

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.5.3 Partielle differentialligninger, sandsynlighedsregning og statistik (K) (5 ECTS)

Partiel Differential Equations, Probability Theory and Statistics

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Calculus, Lineær algebra

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal udvise forståelse af grundlæggende modellering og analyse af visse ordinære og partielle differentialligninger
- Skal udvise forståelse af analytisk og numerisk løsning af visse ordinære og partielle differentialligninger
- Skal udvise forståelse af grundlæggende sandsynlighedsteori og statistiske modeller for usikkerheder
- Skal udvise forståelse af grundlæggende statistiske metoder, der anvendes i ingeniørmæssige anvendelser, herunder byggeri og anlæg

Færdigheder

- Skal kunne anvende metoder til løsning af visse ordinære og partielle differentialligninger
- Skal kunne opstille og løse 1- og 2-dimensionale varmeledningsligninger ved analytiske og numeriske metoder
- Skal kunne opstille og løse bølgligningen ved analytiske og numeriske metoder
- Skal kunne opstille og løse Laplace's differentialligning ved numeriske metoder
- Skal kunne udvikle løsning af differentialligning efter et system af egenfunktioner
- Skal kunne løse visse partielle differentialligninger ved anvendelse af Fourierrækker og separationsmetoden
- Skal kunne anvende elementær sandsynlighedsregning: sandsynligheder, hændelser, betinget sandsynlighed og Bayes' formel
- Skal kunne anvende stokastiske variable beskrevet ved diskrete og kontinuerte fordelinger
- Skal kunne anvende visse fordelingsfunktioner (binomial, normal, lognormal, exponential, χ^2 , t og F)
- Skal kunne anvende deskriptiv statistik
- Skal kunne estimere statistiske parametre ved moment og Maximum-Likelihood metoden
- Skal kunne beregne konfidensintervaller
- Skal kunne opstille og gennemføre hypotesetest
- Skal kunne anvende Bayesianisk statistik i visse ingeniørmæssige sammenhænge
- Skal kunne beregne lineær regression
- Skal kunne benytte korrekt fagterminologi

Kompetencer

- Skal kunne indgå i en dialog vedrørende optimale valg af analytiske og numeriske løsningsmetoder til partielle differentialligninger
- Skal kunne formidle opstilling og resultater af løsning af visse partielle differentialligninger til andre, herunder kollegaer, offentlige myndigheder m. fl.
- Skal kunne modellere, løse og formidle modellering af usikkerheder og løsning af statistiske problemstillinger inden for byggeri og anlæg

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform:

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.5.4 Videregående statik og bygningsmaterialers mekanik (stål, træ og jernbeton) (K) (5 ECTS)

Advanced Statics and Mechanics of Materials (Steel, Wood and Reinforced Concrete)

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Lineær algebra, Calculus, Grundlæggende mekanik og termodynamik, Grundlæggende statik og styrkelære

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal kunne forstå begreberne arbejde og energi
- Skal kunne forstå det virtuelle arbejdes princip
- Skal kunne forstå metoder til analyse af statisk bestemte og ubestemte konstruktioner
- Skal have viden om elasticitetsteorien og plasticitetsteoriens øvre og nedreværdisætning og entydighedssætningen
- Skal kunne forstå udvikling af plasticitet i tværsnit
- Skal kunne forstå kinematisk mulige mekanismer (brudfigurer) og statisk tilladelige snitkraft/spændingsfelter
- Skal have viden om forudsætninger og metoder til statisk beregning af konstruktionselementer i materialerne stål, træ og jernbeton
- Skal have viden om andenordenseffekter, der opstår for centralt, excentrisk og tværbelastede søjler og modellering heraf

Færdigheder

- Skal kunne foretage statiske beregninger vha. det virtuelle arbejdes princip
- Skal kunne foretage beregninger af snitkræfter i statisk ubestemte plane konstruktioner
- Skal kunne anvende elasticitetsteorien og plasticitetsteoriens øvre og nedreværdisætninger til fastlæggelse af laster på konstruktioner/konstruktionselementer/tværsnit og til vurdering af konstruktioners bæreevne
- Skal kunne foretage statiske beregninger af forskellige typer af konstruktionselementer under forskellige materialeforudsætninger (stål, træ, jernbeton) til vurdering af deres bæreevne og/eller stivhed

Kompetencer

- Skal kunne identificere en passende metode til løsning af en given problemstilling og kunne foretage tilknyttede beregninger
- Skal kunne håndtere problemstillinger og tilvejebringe løsninger inden for fagområdet

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.6 Sammenlæste kurser på tværs af specialiseringer

3.6.1. Kort og planer for det åbne land (K) (Vand og miljø, Veje og trafik)

Maps and Plans for Rural Areas

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulet Vej- og trafikteknik.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have grundlæggende kendskab til lovgivningen og det system, som den fysiske planlægning betjener sig af i Danmark, navnlig med tanke på det åbne land
- Skal have viden om interessekonflikter, navnlig i relation til anlægsprojekter, udnyttelse af naturressourcer og naturbeskyttelse
- Skal have viden om VVM-processen ved anlægsarbejder
- Skal have viden om proceduren for arealerhvervelse ved infrastrukturanlæg
- Skal have viden om kortdata og dataleverance i forbindelse med et anlægsprojekt
- Skal have viden om anvendelse af digitale kort, herunder klassifikation, datakvalitet og metadata, kildematerialer og om opbygning af kort med hensyn til generalisering
- Skal have viden om de koordinatsystemer, der anvendes i Danmark
- Skal have viden om geografiske informationssystemer til bearbejdning og formidling af geodata med henblik på analyser og præsentation
- Skal have viden om vektordata og rasterdata generelt og i relation til databehandling i GIS

Færdigheder

- Skal kunne anvende GNSS med RTK til opmåling i marken
- Skal kunne redegøre for positionering og opmåling ved brug af GNSS
- Skal kunne opbygge en digital terrænmodel
- Skal kunne anvende GIS til at foretage grundlæggende areal-, linje- og punktbaserede analyser
- Skal kunne benytte korrekt fagterminologi i forbindelse med fagets emner

Kompetencer

- Skal kunne foretage simple netværksanalyser
- Skal kunne anvende softwarefunktioner til at georeferere tabeldata med kort
- Skal kunne anvende GIS til at præsentere data indenfor vej- eller miljøingeniørfaglige temaer
- Skal kunne anvende relevante GIS-elementer i forbindelse med geografisk refererede data, tematiske kort og koordinatsystemer

Undervisningsform

Forelæsninger, eventuelt suppleret med workshops, præsentationsseminarer og opmåling i marken m.m.

Prøveform

Portfolieeksamen. Aktiv deltagelse og aflevering af opgaver i forbindelse med mindst 80% af undervisningsgangene. Bedømmelse som bestået/ikke bestået.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.6.2 Projektledelse og økonomi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion, Indeklima og energi, Vand og miljø, Veje og trafik)

Project Management and Economics

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om økonomiske vilkår for bygge- og anlægsbranchen
- Skal have viden om budgettering, bogføring og budgetanalyse
- Skal have viden om drifts-, og investerings- og finansieringsmæssige kalkuler
- Skal have viden om generelle projektledelsesmodeller og entreprenørskab
- Skal have viden om grundlæggende projektplanlægningsværktøjer såsom tids- og ressourceplaner
- Skal have viden om generelle organisations-, motivations-, kommunikations- og entreprenørskabsteorier
- Skal have viden om arbejdsmiljø og sikkerhed og sundhed på byggeprojekter

Færdigheder

- Skal kunne anvende sædvanlige metoder til kalkulation af omkostninger i produktionsvirksomheder
- Skal kunne anvende sædvanlige metoder til vurdering af investeringsfordelagtighed samt til finansieringen af disse aktiviteter
- Skal kunne forklare almindelige hændelsers bogmæssige posteringer
- Skal kunne analysere regnskaber og på grundlag heraf vurdere den økonomiske situation
- Skal kunne argumentere for sædvanlige modeller for motivation, kommunikation og ledelse og anvende modellerne på mindre komplekse cases
- Skal kunne forklare traditionelle modeller for organisering af bygge- og anlægsprojekter samt mere moderne samarbejdsformer i sådanne projekter
- Skal kunne udforme relevante tids- og ressourceplaner ud fra principperne bag lean construction
- Skal kunne forklare begreber og metoder, der bruges i ledelse af arbejdsmiljøarbejdet på en byggeplads
- Skal kunne vurdere konkrete cases med henblik på deres anvendelse af konkretet arbejdsmiljømæssige redskaber

Kompetencer

- Skal kunne redegøre for projektaktiviteters indvirkning på de økonomiske posteringer samt de styrimsmæssige opgaver i projektledelsen
- Skal kunne redegøre for det økonomiske og ledelsesmæssige rationale i at arbejde aktivt med arbejdsmiljø

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.7 5. semester – Specialisering i Bygge- Anlægskonstruktion

3.7.1 Projektering og fundering af en rumlig stålkonstruktion (P) (Bygge- og anlægskonstruktion)

Design and Foundation of a 3D Steel Structure

Anbefalede faglige forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået gennem 1. – 4. semester på diplomingeniøruddannelsen i byggeri- og anlæg samt viden, der opnås i kursusmodulerne Betonteknologi/byggematerialeteknologi, Fundering og jordtryk samt Kontinuummekanik, rumbjælker og stabilitet.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal kunne forstå konstruktionsfaglige principper og teorier for projektering af bærende stålkonstruktioner
- Skal kunne forstå konstruktionsfaglige principper og teorier for projektering af bygningers fundamenter

Færdigheder

- Skal kunne skitsedimensionere en bærende rumlig stålkonstruktion med udgangspunkt i arkitektforslag og/eller projektideer
- Skal kunne redegøre for rumlig stabilitet og robusthed for den bærende stålkonstruktion
- Skal kunne dimensionere en rumlig stålkonstruktion, herunder dimensionering for brand
- Skal kunne dimensionere samlinger i en stålkonstruktion, boltede og svejste for statisk belastning
- Skal kunne skitseprojektere konstruktionens fundering
- Skal kunne analysere og dimensionere funderingsløsninger
- Skal kunne forstå og udarbejde en geoteknisk projekteringsrapport
- Skal kunne estimere relevante geotekniske styrke- og deformationsparametre ud fra boreprofiler og geotekniske klassifikationsforsøg
- Skal kunne dokumentere statiske beregninger og teknisk dokumentation på et niveau svarende til normal ingeniørpraksis

Kompetencer

- Skal kunne anvende de i projektarbejdet benyttede metoder/teorier i forbindelse med analyse af en problemstilling af lignende faglig karakter
- Skal på kompetent niveau kunne deltage i og dokumentere et projekteringsarbejde, der omhandler de i projektarbejdet behandlede fagligheder (konstruktion og dens fundering) og deres interaktion
- Skal kunne indgå i en dialog vedrørende fordele/ulempere af forskellige løsninger og/eller analysemetoder
- Skal kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport
- Skal kunne samarbejde omkring problemfeltets projektarbejde og foretage en fælles fremlæggelse af projektarbejdets resultater

Undervisningsform

Projektarbejde med vejledning, evt. suppleret med forelæsninger, workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.7.2 Betonteknologi/byggematerialeteknologi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion)

Concrete Technology / Building Materials Technology

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kurserne Grundlæggende mekanik og termodynamik, Partielle differentialligninger, sandsynlighedsregning og statistik, Hygrotermisk bygningsfysik og bygnings energiforbrug

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om sammensætning og struktur af de almindeligst anvendte materialer i bygge- og anlægssektoren (beton, tegl, træ, stål, plast mfl.)
- Skal have grundlæggende indsigt i de særlige forhold, som er gældende for porøse byggematerialer som f.eks. beton, tegl og træ
- Skal kunne forstå sammenhængen mellem byggematerialernes sammensætning, struktur og egenskaber
- Skal have viden om betons delmaterialer, proportionering, bearbejdelighed, hærdning, strukturdannelse og modenhedsudvikling
- Skal kunne forstå de grundlæggende principper for hærdning/hydratisering og strukturdannelse i beton
- Skal have viden om hærdningsstyring af beton, herunder varmeudvikling og termisk induceret revnedannelse
- Skal have viden om byggematerialernes mekaniske egenskaber
- Skal have viden om holdbarhed og levetid af bygningskonstruktioner, herunder nedbrydningsmekanismer samt eftersyn og tilstandsvurdering af betonkonstruktioner

Færdigheder

- Skal kunne anvende begreber, teorier og metoder til at vælge egnede materialer til specifikke bygningsdele og byggeopgaver
- Skal kunne anvende begreber, teorier og metoder til at vælge delmaterialer og anvise betonsammensætning ud fra givne krav til betonens bearbejdelighed, styrke og holdbarhed/levetid
- Skal kunne fremstille beton og måle den hærdnede betons trykstyrke
- Skal kunne foretage beregninger til styring af temperaturtilstand og modenhed i hærdnende betonkonstruktioner
- Skal kunne vurdere betonkonstruktioners tilstand og levetid
- Skal kunne benytte korrekt fagterminologi

Kompetencer

- Skal kunne håndtere problemstillinger og tilvejebringe løsninger inden for fremstilling og anvendelse af beton til konstruktive formål
- Skal kunne tilegne sig ny viden og færdigheder inden for betonmaterialeteknologi og kritisk vurdere nye udviklinger på området
- Skal kunne indgå i dialog om optimale valg af materialer til en given byggeopgave
- Skal kunne formidle valg og anvendelse af byggematerialer til interessenter, herunder kolleger, myndigheder og udførende

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.7.3 Fundering og jordtryk (K) (Bygge- og anlægskonstruktion)

Foundation and Earth Pressure

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Ingeniørgeologi og geoteknik, Partielle differentiaalligninger, sandsynlighedsregning og statistik

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om projektering og udførelse af funderingskonstruktioner
- Skal have viden om projektering af jordtrykspåvirkede konstruktioner
- Skal have viden om skråningsstabilitet
- Skal kunne forstå og redegøre for strømningsproblematikker for grundvand
- Skal have viden om projektering og udførelse af grundvandssænkingsanlæg

Færdigheder

- Skal kunne anvende metoder til dimensionering af jordtrykspåvirkede konstruktioner
- Skal kunne redegøre for funderingsmetoder i forbindelse med jordtryk
- Skal kunne bestemme bæreevne af enkeltpæle
- Skal kunne redegøre for metoder til grundvandssænkning
- Skal kunne foretage beregning af grundvandssænkninger

Kompetencer

- Skal kunne identificere og analysere funderingsløsninger
- Skal kunne redegøre for jordtrykspåvirkede konstruktioner og metoder
- Skal kunne redegøre for metoder til bestemmelse af pælebæreevner
- Skal kunne håndtere problemstillinger omkring behov for grundvandssænkning
- Skal kunne anvende korrekt fagterminologi og indgå i en dialog omkring fordele og ulemper ved funderingsløsninger og grundvandssænkning

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.7.4 Kontinuummekanik, rumbjælker og stabilitet (K) (Bygge- og anlægskonstruktion)

Continuum Mechanics, Three-Dimensional Beams and Stability

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Calculus, Lineær algebra, Videregående statik og bygningsmaterialernes mekanik, Partielle differentialligninger, sandsynlighedsregning og statistik.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om kontinuummekaniske størrelser, herunder spændings- og tøjningsbegreber i en, to og tre dimensioner
- Skal have viden om hovedtøjninger, hovedspændinger og hovedretninger
- Skal have viden om elasticitetstensoren, herunder for isotrope, orthotrope og anisotrope materialer
- Skal have viden om kinematiske, statiske og konstitutive betingelser for rumbjælker
- Skal kunne forstå forskellen mellem Bernoulli Euler og Timoshenko bjælket teori
- Skal kunne forstå hovedakser for bjælketværsnit
- Skal kunne forstå tværsnitskonstanter for rumbjælker
- Skal kunne forstå spændinger i rumbjælker, herunder fra skæv bøjning, forskydning og vridning
- Skal have viden om avancerede stabilitetsproblemer, eksempelvis kipning og foldning

Færdigheder

- Skal kunne beregne kontinuummekaniske størrelser som hovedtøjninger, hovedspændinger og hovedretninger for spændinger og tøjninger
- Skal kunne beregne tværsnitskonstanter og hovedakser for rumbjælketværsnit
- Skal kunne beregne spændinger i rumbjælker fra skæv bøjning, forskydning og vridning
- Skal kunne gennemføre en stabilitetsberegning for udvalgte konstruktionselementer

Kompetencer

- Skal kunne identificere en passende metode til løsning af en given problemstilling og kunne foretage tilknyttede beregninger
- Skal kunne håndtere problemstillinger og tilvejebringe løsninger indenfor fagområdet

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.8 6. semester – Specialisering i Bygge- Anlægskonstruktion

3.8.1 Dynamiske laster, analyse af konstruktionssamlinger og afstivende konstruktionselementer (K) (Bygge- og anlægskonstruktion)

Dynamic Loads, Analysis of Structural Joints and Stabilising Structures

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Grundlæggende statik og styrkelære, Videregående statik og byggematerialers mekanik.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om metoder til vurdering af hvornår en konstruktion kan være svingningsfølsom overfor de laster den udsættes for
- Skal have viden om de strukturelle egenskaber som påvirker bygge- og anlægskonstruktioners dynamiske opførsel
- Skal have viden om metoder til analyse af en konstruktionens dynamiske opførsel
- Skal have viden om modellering af samlingers opbygning og deres mekaniske virkemåde herunder deres fleksibilitet
- Skal have viden om samlingernes indflydelse på snitkraftfordelingen i konstruktionen
- Skal have viden om principper for afstivende konstruktioner herunder dimensioneringen af disse

Færdigheder

- Skal kunne bestemme egenfrekvenser og estimere dæmpninger
- Skal kunne vurdere om en bygge- og anlægskonstruktion kan være svingningsfølsom overfor følgende laster: rytmisk personlast, vindlast, trafiklast og jordskælv
- Skal kunne bestemme dynamiske laster fra rytmisk personlast
- Skal kunne dimensionere simple samlinger både elastisk og elastisk-plastisk
- Skal kunne beregne snitkraftfordelingen i plane konstruktioner under hensyntagen til samlingernes fleksibilitet
- Skal kunne dimensionere simple afstivningssystemer herunder fastholdelsen til hovedkonstruktionen

Kompetencer

- Skal kunne vurdere om en bygge- eller anlægskonstruktion er svingningsfølsom
- Skal kunne vurdere forskellige samlingsmetoders fordele og ulemper under hensyntagen til montage, fordeling af snitkræfter samt deformation og krav til fundamentet
- Skal kunne anvise forskellige metoder til afstivning af konstruktioner og vurdere forskelle og ulemper

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.8.2 Projektledelse og økonomi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion, Indeklima og energi, Vand og miljø, Veje og trafik)

Se kapitel 3.6.2

3.8.3 Spændbeton, elementbyggeri og interimskonstruktioner (K) (Bygge- og anlægskonstruktioner)

Pre-stressed Concrete, Element Construction and Interims Structures

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Lineær algebra, Calculus, Grundlæggende statik og styrkelære, Ingeniørgeologi og geoteknik, Videregående statik og bygningsmaterialernes mekanik, Kontinuummekanik, rumbjælker og stabilitet, Fundering og jordtryk

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om før- og efterspændte betonkonstruktioner
- Skal kunne forstå statiske principper for før- og efterspændt beton og kunne forstå relevansen af anvendelsen af spændbeton set over for slaptarmerede betonkonstruktioner
- Skal kunne forstå årsager og betydning af spændingstab i spændbetonkonstruktioner
- Skal kunne forstå forskellige statiske principper for lastfordeling i elementbyggeri
- Skal have viden om samlingsdetaljer i elementbyggeri
- Skal kunne forstå den statiske virkemåde af forskellige konstruktionsdele i elementbyggeri
- Skal have viden om forskellige typer af interimskonstruktioner, deres udformning og stabilitet
- Skal kunne indrette og vurdere en byggeplads og kende til den praktiske udførelse af betonkonstruktioner og arbejder, der har indirekte eller direkte påvirkninger af betonkonstruktionerne

Færdigheder

- Skal kunne dimensionere spændbetonkonstruktioner i anvendelses- og brudgrænsetilstanden
- Skal kunne kvantificere spændingstab i spændarmeringen, og vurdere betydningen heraf
- Skal kunne dimensionere elementbyggeri, herunder sikre den overordnede stabilitet og eftervise de enkelte konstruktionsdeles bæreevne
- Skal kunne vurdere/dimensionere samlingsdetaljer i elementbyggeri
- Skal kunne vurdere brugen af interimskonstruktioner og den praktiske udførelse af betonkonstruktioner og arbejder, der har indirekte eller direkte påvirkninger af betonkonstruktionerne
- Skal kunne vurdere brugen af geotekniske interimskonstruktioner under opførelsen af bygge- og anlægsprojekter
- Skal kunne vurdere metoder til dimensionering af byggepladsen, jordarbejde, betonarbejde, armeringsarbejde og forskallingsarbejde på bygge- og anlægsprojekter
- Skal kunne vurdere de anvendte metoders gyldighed og begrænsninger
- Skal kunne anvende notation og terminologi inden for fagområdet

Kompetencer

- Skal kunne håndtere problemstillinger og tilvejebringe løsninger inden for spændbeton, elementbyggeri og interimskonstruktioner inden for beton og geoteknik
- Skal kunne identificere en passende metode til løsning af en given problemstilling og kunne foretage tilknyttede beregninger
- Skal kunne indgå i en dialog vedrørende fordele og ulemper af konstruktive løsninger

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.9 5. semester – Specialisering i Indeklima og Energi

3.9.1 Bygningens indeklima og installationer (P) (Indeklima og energi)

Indoor Environment and Building Services

Anbefalede faglige forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået gennem 1. – 4. semester på diplomingeniøruddannelsen i byggeri og anlæg samt viden, der opnås gennem kursusmodulerne Analyse og måling af indeklima, Varme- og køleteknik, Ventilationsteknik.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal kunne forstå installationsfaglige principper og teorier for samlet projektering af bygningers VVS tekniske installationer
- Skal kunne forstå metoder til climateknisk analyse af en bygning, herunder indeklimaets betydning for udformningen af bygningens installationer og energiforbrug
- Skal have viden om økonomisk beregning af rentabilitet herunder totaløkonomiske konsekvenser af indeklimarelaterede produktivitsændringer
- Skal have kendskab til væsentlige standarder inden for digitale bygningsmodeller ift. bygningers installationer

Færdigheder

- Skal kunne anvende korrekt fagterminologi
- Skal kunne opstille funktionskrav til bygningens indeklima og installationer
- Skal kunne dimensionere bygningens installationer ud fra en helhedsbetragtning, der sikrer opfyldelse af bygningsreglementets krav, herunder krav til brand, føringsveje, installationsskakte samt drift og vedligehold
- Skal kunne analysere bygninger med henblik på minimering af energiforbrug ved optimering af bygningens installationer og valg af komfortniveau
- Skal kunne gennemføre detaljerede simuleringer af bygningens indeklima og energiforbrug
- Skal kunne vurdere økonomisk rentabilitet af en installationsløsning
- Skal kunne anvende BIM til projektering af bygningens installationer samt kvalitetssikring heraf

Kompetencer

- Skal kunne udføre et projektarbejde omfattende projektering af bygningers indeklima og installationer
- Skal kunne argumentere for valg af installationer i relation til indeklima og energiforbrug overfor byggeriets parter
- Skal kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport
- Skal kunne samarbejde i et team omkring problemfeltets projektarbejde og foretage en fælles fremlæggelse af projektarbejdets resultater

Undervisningsform

Projektarbejde med vejledning, evt. suppleret med forelæsninger, workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.

Vurderingskriterier:

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.9.2 Analyse og måling af indeklima (K) (Indeklima og energi)

Indoor Environmental Analysis and Measurements

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Lineær algebra, Grundlæggende mekanik og termodynamik, Calculus, Afløbsteknik og hydraulik, Hygrotermisk bygningsfysik og bygningers energiforbrug samt Partielle differentialligninger, sandsynlighedsregning og statistik

Mål

Studerende, der gennemfører modulet:

Viden

- Skal have viden om funktionskrav, myndighedskrav og gældende normer vedr. dimensionering og måling af indeklima
- Skal have grundlæggende kendskab til de faktorer, der har indflydelse på indeklimaet i bygninger og kunne vurdere de enkelte indeklimafaktorerens betydning, herunder adaptiv komfort
- Skal have kendskab til grundlæggende bygningsakustik
- Skal have viden om indeklimaets indvirkning på produktivitet
- Skal have viden om metoder og modeller til kombineret vurdering af indeklima og energi
- Skal have viden om indeklima- og energirelateret måle- og kalibreringsteknik

Færdigheder

- Skal kunne gennemføre en climateknisk analyse
- Skulle kunne formulere funktionskrav til det teknisk skabte indeklima
- Skal kunne vurdere indeklima ift. produktivitet og energiforbrug
- Skal kunne gennemføre relevante målinger af indeklima og energiforbrug

Kompetencer

- Skal kunne vurdere samspillet mellem komfortniveau og produktivitet
- Skal kunne indgå i en dialog vedrørende optimale valg af indeklimaniveau ift. bygningstype og brug
- Skal kunne argumentere for valgte indeklimakrav over for byggeriets parter
- Skal kunne vurdere og reflektere over måling af indeklima og energiforbrug herunder måleusikkerhed og målemetode

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.9.3 Varme-og køleteknik (K) (Indeklima og energi)

Heating and Cooling Systems

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Lineær algebra, Grundlæggende mekanik og termodynamik, Calculus, Afløbsteknik og hydraulik samt Hygrotermisk bygningsfysik og bygningers energiforbrug

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om funktionskrav, myndighedskrav og gældende danske normer vedr. varme- og køleanlæg
- Skal kunne forklare principper for anlægsudformning med tilhørende styring og regulering
- Skal kunne forklare trykforhold i lukkede kredsløb
- Skal have viden om regulering af varmeanlæg
- Skal have viden om dimensionering af opvarmningssystem
- Skal have viden om dimensionering af bygningskøling

Færdigheder

- Skal kunne opstille funktionskrav til varme- og køleanlæg
- Skal kunne dimensionere varme- og køleanlæg ift. funktionskrav
- Skal kunne gennemføre rørtabsberegning for lukkede kredsløb, herunder beregning af trykforhold og pumper
- Skal kunne beskrive regulering og styring af varme- og køleanlæg
- Skal kunne indpasse de dimensionerede installationer i fht. bygningskonstruktioner

Kompetencer

- Skal kunne vurdere forskellige anlægsudformninger i forhold til en given bygning med hensyn til energiforbrug, fremtidssikring, vedligeholdelse og forsyningssikkerhed
- Skal kunne indgå i en dialog vedrørende optimale valg af anlægstyper
- Skal kunne argumentere for valgte energibesparende tiltag over for byggeriets parter

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.9.4 Ventilationsteknik (K) (Indeklima og energi)

Building Ventilation

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Lineær algebra, Grundlæggende mekanik og termodynamik, Calculus, Afløbsteknik og hydraulik samt Hygrotermisk bygningsfysik og bygningers energiforbrug.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have indsigt i terminologien for ventilationsteknik
- Skal kunne redegøre for komfortmæssige funktionskrav relateret til ventilation
- Skal have viden om gældende normkrav og regler for komfort- og industriventilation
- Skal have viden om naturlig og hybrid ventilation
- Skal kunne redegøre for principperne bag industriventilation
- Skal kunne forstå teorien bag opblandings- og fortrængningsventilation
- Skal have viden om design og indregulering af kanalsystemer
- Skal have kendskab til valg af komponenter i ventilationsanlæggets centralaggregat
- Skal have viden om støj i ventilationsanlæg
- Skal kunne redegøre for generelle principper for styring og regulering af ventilationsanlæg
- Skal have viden om ventilationsanlæggets energiforbrug fordelt på de energiforbrugende komponenter
- Skal have viden om arbejdsprocessen bag en ventilationsentreprise, herunder aflevering og vedligeholdelse af anlæg

Færdigheder

- Skal kunne foretage et begrundet valg af ventilationsprincip og -anlæg på baggrund af funktionskrav og relevante belastninger
- Skal kunne bestykke og dimensionere et ventilationsanlæg på baggrund af fastsatte ydelseskrav
- Skal kunne foretage en energimæssig konsekvensvurdering af anlægget fordelt på alle energiforbrugende komponenter
- Skal kunne gennemføre en støjteknisk dimensionering af et ventilationsanlæg

Kompetencer

- Skal kunne reflektere over valget af ventilationsteknisk løsning i forhold til alternativer og kombination af løsninger i relation til givne funktionskrav og belastninger
- Skal kunne indgå i en dialog vedrørende optimalt valg af ventilationsteknisk løsning i relation til udeklima, indeklima, brugere og bygningskonstruktion

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.10 6. semester – Specialisering i Indeklima og Energi

3.10.1 Energiproducerende- og omformende systemer (K) (Indeklima og energi)

Energy Producing and Energy Converting Systems

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Lineær algebra, Grundlæggende mekanik og termodynamik, Calculus, Afløbsteknik og hydraulik, Hygrotermisk bygningsfysik og bygningers energiforbrug, Ventilationsteknik og Varme- og køleteknik.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om funktionskrav og bestemmelse af systemernes belastningsprofiler
- Skal have viden om vedvarende energisystemer i byggeriet
- Skal have viden om opbygning og virkemåde af solvarmesystemer og solceller
- Skal have viden om kredsløbsprocesser og komponenter i varmepumpe- og kølesystemer
- Skal kunne forstå samspillet mellem forskellige energireservoirtyper, varmepumpesystemer og typiske varme/køleanlæg i bygninger
- Skal have viden om funktionskrav, myndighedskrav og gældende danske normer vedr. brugsvandsinstallationer og afløb
- Skal have viden om dimensionering af varmt og koldt brugsvandssystem
- Skal have viden om dimensionering af afløbsinstallationer

Færdigheder

- Skal kunne opstille funktionskrav og ydelsesprofiler for systemerne
- Skal kunne dimensionere brugsvands- og afløbsinstallationer ift. funktionskrav
- Skal kunne anvende metoder til beregning af sol- og skyggeforhold
- Skal kunne anvende metoder til dimensionering af solvarme og solceller samt varmepumpe- og kølesystemer

Kompetencer

- Skal kunne vurdere og reflektere over de enkelte energisystemers relevans ift. en specifik bygning og det forventede energiforbrug
- Skal kunne indgå i dialog med byggeriets parter om valg af, herunder fordele og ulemper, ved forskellige typer af energisystemer

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.10.2 Projektledelse og økonomi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion, Indeklima og energi, Vand og miljø, Veje og trafik)

Se kapitel 3.6.2

3.10.3 Styring og analyse af bygningers energisystemer

Control and Analysis of Building Energy Systems

Objective: Students who complete the module:

Knowledge:

- Must have knowledge on basic control theory, transfer functions, essential strengthening and accuracy of control
- Must have knowledge on feedback control and classical control (P, PI, PID)
- Must have knowledge on models for thermal systems and facilities
- Must have knowledge on state space modelling and control
- Must have knowledge on dynamical modelling and control of HVAC systems

Skills:

- Must be able to perform analysis and simulation of operational conditions of thermal systems and facility functions
- Must be able to setup a numerical model of the control system/design
- Must be able to device and perform control of a building HVAC system
- Must be able to prescribe functional requirements for building systems control

Competencies:

- Must be able to choose and compare different control designs and regulator types
- Must be able to establish evaluate and reflect on control of building energy systems

Type of instruction: Lectures, etc. supplemented with project work, workshops, presentation seminars, lab tests.

Exam format: Individual oral or written exam. Exam format is decided on by start of semester.

Evaluation criteria: Are stated in the Joint Programme Regulations

3.11.1 Vandforsyning (P) (Vand og miljø)

Water Supply

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulet Afløbsteknik og hydraulik samt viden der opnås gennem kursusmodulerne i Hydrologi og vandbehandling og distribution

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal kunne beskrive vandets kredsløb i naturen, herunder grundlæggende geologiske forhold og hydrologiske processer, der er relevante for dannelse af overfladevand og grundvand
- Skal kunne beskrive grundlæggende sammenhænge mellem geologi, grundvandskemi og råvandskvalitet
- Skal kunne beskrive principperne bag indvinding af vand til drikkevandsformål samt vanding
- Skal kunne redegøre for fysiske, kemiske og biologiske (herunder sundhedsmæssige) faktorer i forbindelse med vandbehandling og distribution
- Skal kunne beskrive grundlæggende principper og modellering af etablering og drift af vandværker og ledningsnet
- Skal kunne redegøre for, hvordan forvaltning og regulering af grundvandsressourcen foregår i Danmark, herunder hvilke virkemidler, der benyttes i den tilhørende fysiske planlægning

Færdigheder

- Skal kunne gennemføre et selvstændigt eksperimentelt eller teoretisk projekt med udgangspunkt i problemstillinger inden for vandindvinding, vandbehandling eller distribution af drikkevand
- Skal kunne formidle projektets teoretiske grundlag og resultater skriftlig og mundtligt
- Skal kunne udarbejde indsatsplaner samt kunne konsekvensvurdere vandindvindingens påvirkninger af det åbne lands øvrige ressourcer

Kompetencer

- Skal kunne håndtere miljømæssige og tekniske problemstillinger i forbindelse med vandindvinding, vandbehandling og distribution af drikkevand

Undervisningsform

Projektarbejde med vejledning, evt. suppleret med forelæsninger, workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.11.2 Hydrologi (K) (Vand og miljø)

Hydrology

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Lineær algebra, Calculus samt Afløbsteknik og hydraulik, Ingeniørgeologi og Geoteknik.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Viden om og overblik over processerne i det hydrologiske kredsløb (vandbalancen) – herunder interaktionen mellem atmosfære, jordoverflade, overfladeafstrømning, og strømning i jordens umættede og mættede zone i nationalt og globalt perspektiv
- Viden om udformning og dimensionering af anlæg til vandindvinding fra den mættede grundvandszone samt viden om vandindvindings virkning på det hydrologiske kredsløb
- Viden om grundvandskemiske forhold herunder grundvandsforurening
- Viden om meteorologiske forhold af betydning for det hydrologiske kredsløb
- Viden om langsigtede ændringer af det hydrologiske kredsløb (klimaændringer)
- Viden om urbaniseringens betydning for det hydrologiske kredsløb
- Viden om ekstreme hydrologiske hændelser

Færdigheder

- Færdighed i anvendelse af beregningsmetoder og edb-modeller til kvantificering af processerne i det hydrologiske kredsløb særligt med henblik på vandindvinding
- Færdighed i planlægning og udførelse af nødvendige forundersøgelser herunder målinger for kvantificering (beregning og edb-modellering) af hydrologiske processer
- Færdighed i anvendelse af generelle databaser for hydrologiske og geologiske informationer i relation til planlægning af vandindvindingsprojekter
- Færdighed i bedømmelse af grundvandskemiske forhold i relation til vandindvinding, herunder at udpege egnede og uegnede lokaliteter i forhold til de kemiske og forureningsmæssige forhold

Kompetencer

- Kunne erhverve sig et overblik over det hydrologiske kredsløb i et givet område (vandløbsopland) – herunder om menneskeskabte indgreb i kredsløbet har uheldige miljømæssige konsekvenser og i givet fald, hvordan disse kan begrænses/udbedres
- Kunne planlægge og dimensionere en bæredygtig og sammenhængende vandindvinding i et givet geografisk område i et korrekt hydrologisk perspektiv

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.11.3 Kort og planer for det åbne land (K) (Vand og miljø, Veje og trafik)

Maps and Plans for Rural Areas

Se kapitel 3.6.1

3.11.4 Vandbehandling og distribution (K) (Vand og miljø)

Treatment and Distribution of Drinking Water

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulet Afløbsteknik og hydraulik

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have kendskab til metoder til udformning og dimensionering af vandindvindings- og vandforsyningsanlæg
- Skal kunne forstå metoder til styring og regulering af vandværker og vandforsyningssystemer
- Skal have kendskab til kvalitet af drikkevand og tilsyn med vandforsyningsanlæg
- Skal kunne redegøre for anvendelse af grundvand og overfladevand som råvand
- Skal kunne redegøre for principperne bag normal og videregående behandling af råvand, herunder centrale fysiske, kemiske og biologiske processer
- Skal kunne forklare de grundlæggende principper bag opbygning og dimensionering af vandværker og ledningsnet

Færdigheder

- Skal kunne anvende metoder til dimensionering af ledningsnet og beholderanlæg
- Skal kunne udføre beregninger af vand- og trykfordeling i ledningsnet ved hjælp af numeriske computermodeller

Kompetencer

- Skal kunne håndtere miljømæssige og tekniske problemstillinger i forbindelse med vandbehandling og distribution af drikkevand

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.12 6. semester – Specialisering i Vand og Miljø

3.12.1 Afstrømning af regn- og spildevand (K) (Vand og miljø)

Storm- and Wastewater Runoff

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Afløbsteknik og Hydraulik, Hydrologi, Grundlæggende spildevandsrensning

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om hvordan et afløbssystem belastes hydraulisk og stofmæssigt
- Skal have viden om hvordan vand- og stoftransporten foregår på byoverflader og i afløbssystemer under tørvejr og under regn, herunder viden om fysiske, kemiske og biologiske processer i afløbssystemer

Færdigheder

- Skal kunne bestemme et afløbssystems selvrensningsevne
- Skal kunne metoder til statistisk behandling af nedbørsdata
- Skal kunne ikke-stationære strømninger på overflader samt i rørsystemer
- Skal kunne kalibrere og anvende kommercielle afløbsmodeller til beregning af vand- og stofafstrømning i urbane afløbssystemer under regn, herunder betydningen af de biologiske og kemiske processer i afløbssystemet under aerobe, anoxiske og anaerobe forhold.

Kompetencer

- Skal kunne identificere selvrensnings- og kapacitetsproblemer i afløbssystemer
- Skal kunne identificere problemstillinger i forbindelse med de regnbetingede udledninger til nærrecipienter

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøvefor

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.12.2 Grundlæggende spildevandsrensning (K) (Vand og miljø)

Fundamentals of Wastewater Treatment

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem generel mikrobiologi og kemi på gymnasieniveau samt gennem kursusmodulet Afløbsteknik og hydraulik

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om grundlæggende og videregående spildevandsrensning
- Skal have viden om teorier bag fysiske, kemiske og biologiske renseprocesser
- Skal have viden om renseteknologier for fjernelse af kulstof, kvælstof og fosfor fra kommunalt spildevand

Færdigheder

- Skal kunne karakterisere kommunalt spildevand
- Skal kunne karakterisere og kvantificere de væsentligste kemisk/biologisk/fysiske processer, der anvendes til rensning af kommunalt spildevand
- Skal kunne karakterisere og kvantificere de væsentligste fysiske separationsprocesser
- Skal kunne karakterisere de væsentligste processer ved anaerob udrådning af slam
- Skal kunne udføre skitse-design og grov-dimensionering af biologiske processtanke på kommunale renseanlæg
- Skal kunne udføre skitse-design og grov-dimensionering af forklaringstanke og efterklaringstanke
- Skal kunne udføre skitse-design og grov-dimensionering af rådnetanke
- Skal kunne supportere drift og optimering af kommunale renseanlæg for fjernelse af kvælstof og fosfor
- Skal kunne opstille modeller for biologiske processer i aktiv slam anlæg
- Skal kunne opstille modeller for omsætning i biofilm på fastfilm anlæg

Kompetencer

- Have evnen til at planlægge og designe kommunale renseanlæg
- Have evnen til at analysere funktionen af kommunale renseanlæg

Undervisningsform

Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.12.3 Projektledelse og økonomi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion, Indeklima og energi, Vand og miljø, Veje og trafik)

Se kapitel 3.6.2

3.13 5. semester – Specialisering i Veje og Trafik

3.13.1 Vejanlæg i det åbne land (P) (Veje og trafik)

Design of Highways in Rural Areas

Anbefalede faglige forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået gennem 1. – 4. semester af bacheloringeniøruddannelsen i byggeri og anlæg samt viden, der opnås gennem Geometrisk vejprojektering, Kort og planer for det åbne land samt Vejens opbygning, fundering og belægning

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om digitale projekteringsdata
- Skal kunne forstå de danske vejreglers sammensætning og anvendelse

Færdigheder

- Skal kunne læse og fortolke et topografisk kort til indplacering af en ny vejstrækning
- Skal kunne identificere og behandle de bindinger, som projektområdet og gældende lovgivning og planer sætter for indplacering af et vejanlæg
- Skal kunne planlægge og dokumentere en besigtigelse af projektlokaliteten
- Skal kunne vælge, begrunde og designe normaltværprofil og krydstyper ved vejanlæg i det åbne land
- Skal kunne anvende et professionelt computerstøttet projekteringsværktøj til beregning, tegningsfremstilling og præsentation af vejprojekter
- Skal kunne udforme og skitseprojektere et vejanlæg og analysere samspillet mellem projektet og geotekniske forhold
- Skal kunne gennemføre jordberegning og optimere vejtracéets jordbalance
- Skal kunne detailprojektere et kryds mellem større veje med angivelse af vejafmærkning og andet vejudstyr
- Skal kunne fremstille projektmateriale, herunder tekniske tegninger til brug ved areal- og rådighedserhvervelse, til myndighedsbehandling og til udbud
- Skal kunne konsekvensvurdere forskellige løsninger ud fra miljømæssige, trafikale, vejgeometriske og vejæstetiske forudsætninger
- Skal kunne skrive en teknisk rapport med korrekt anvendelse af vej- og trafikteknisk terminologi samt kunne fremstille materiale til projektpresentation for offentligheden

Kompetencer

- Skal kunne sammenstille, afveje og kommunikere løsningsvurderinger baseret på forskellige hensyn
- Skal kunne redegøre begrundet for projektmangler og –forbehold samt angive, hvordan nødvendigt supplerende materiale kan tilvejebringes
- Skal kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport
- Skal kunne samarbejde omkring problemfeltets projektarbejde og foretage fælles fremlæggelse af projektarbejdets resultater
-

Undervisningsform

Projektarbejde med vejledning, eventuelt suppleret med forelæsninger, workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.13.2 Geometrisk vejprojektering (K) (Veje og trafik)

Geometric Highway Design

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulet Vej- og trafikteknik

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om de danske vejreglers begreber og metoder for vejplanlægning i by og på land
- Skal have viden om en vejs projektfaser
- Skal kunne redegøre for forskellige hastighedsbegreber
- Skal have viden om vejens tværprofilelementer og disses betydning for kapacitet, trafiksikkerhed mv.
- Skal have viden om tracering af veje og design af tilslutningsanlæg
- Skal have viden om planlægning og design af vejafvandingsystemer
- Skal kunne forstå opbygningen af en vejbefæstelse og de enkelte lags funktioner
- Skal have viden om grundlæggende funktionalitet i et vejprojekteringsystem
- Skal have viden om opbygning af et digitalt vejprojekt
- Skal kunne forstå gennemførelse af jordberegning og jorddisponering
- Skal kunne forstå 1- og 2-plans kryds og disses varianter samt kunne redegøre for de enkelte kryds fordele og ulemper
- Skal have viden om vejudstyr, såsom autoværn, vejbelysning, afmærkning og vejbeplantning

Færdigheder

- Skal kunne opbygge vejmodeller i et CAD-program
- Skal kunne fremstille projektmateriale ved brug af vejfagets standard
- Skal kunne optimere et vejtracé med hensyn til jordbalance, vejæstetik mv.
- Skal kunne benytte korrekt fagterminologi i forbindelse med fagets emner

Kompetencer

- Skal kunne lokalisere tvangspunkter og bindinger, der fastlægger og begrænser en vejkorridor
- Skal kunne vurdere en linjeførings geometriske bestemthed
- Skal kunne bestemme designparametre for et vejtracé samt kunne gennemføre linjeførings- og længdeprofilberegninger
- Skal kunne fastlægge og begrunde overgangskurver og overhøjder
- Skal kunne vælge normaltværprofil afpasset vejtype, trafik og økonomi
- Skal kunne vurdere tilstedeværelsen af nødvendig sikkerhedszone
- Skal kunne vælge krydstype afpasset vejtype, trafik og arealhensyn
- Skal kunne udforme en rundkørsel eller et kanaliseringsanlæg på grundlag af forudgående kapacitetsberegninger

Undervisningsform

Forelæsninger, eventuelt suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg mm.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.13.3 Kort og planer for det åbne land (K) (Vand og miljø, Veje og trafik)

Maps and Plans for Rural Areas

Se kapitel 3.6.1

3.13.4 Vejens opbygning, fundering og belægning (K) (Veje og trafik)

Highway Construction and Pavements

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulene Ingeniørgeologi og geoteknik

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om råstoffer til vejbygning
- Skal have viden om prøvningsmetoder for vejmaterialer
- Skal have viden om jordforbedringsmaterialer og –metoder
- Skal kunne forstå og redegøre for vejbefæstelsers opbygning, funktion og nedbrydning
- Skal have viden om vejbygning på blødbund
- Skal have viden om skråningsstabilitet
- Skal kunne forstå og redegøre for virkninger af vand i vejbefæstelser, skråninger og dæmninger
- Skal have viden om metoder til reparation af vejbelægninger
- Skal have kendskab til jernbaners fundering

Færdigheder

- Skal kunne anvende metoder til undersøgelse af vejdæmninger og skråninger
- Skal kunne bestemme sætninger af veje og vurdere sætningers tidsforløb
- Skal kunne anvende metoder til vejbygning på blødbund
- Skal kunne bedømme og beregne skråningsstabilitet
- Skal kunne bedømme rutineforsøgs resultater
- Skal kunne anvende de danske vejreglers metoder til at dimensionere vejbefæstelser
- Skal kunne foretage visuel bedømmelse af vejbelægninger og kunne tolke skadesbilleder

Kompetencer

- Skal kunne anvende korrekt fagterminologi i forhold til vejbelægningstyper og materialer, belægningsegenskaber samt belægningsskader
- Skal kunne håndtere problemstillinger for vejbygning på blød bund
- Skal kunne foretage beregninger af skråningsstabilitet
- Skal kunne dimensionere mindre vejbefæstelser

Undervisningsform

Forelæsninger, eventuelt suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.14 6. semester – Specialisering i Veje og Trafik

3.14.1 Projektledelse og økonomi (K) (Bygge- og anlægskonstruktion, Indeklima og energi, Vand og miljø, Veje og trafik)

Se kapitel 3.6.2

3.14.2 Vejforvaltning (K) (Veje og trafik)

Highway Asset Management and Administration

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulene Vej- og trafikteknik

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have viden om opbygningen af og arbejdsdelingen i den danske vej- og trafiksektor
- Skal have viden om vejregistersystemer, herunder referencesystemet og stamdata
- Skal have viden om den danske vejlovgivning samt om forvaltningsloven, om offentlighedsloven og om supplerende forvaltningsretlige retsregler
- Skal forstå betydningen af sagsoplysningen i relation til blandt andet naboretlige sager
- Skal have viden om drifts- og vedligeholdelsesaktiviteter på vejnettet, herunder om opgavernes planlægning, tilrettelæggelse og kontrol
- Skal have viden om vejforvaltningsstøttesystemer
- Skal have grundlæggende viden om vejprioriteringssystemer

Færdigheder

- Skal kunne anvende standardopslag i vejregistersystemer samt kunne vurdere resultatet
- Skal kunne definere og foretage egne forespørgsler i danske vejregistre
- Skal kunne søge og tolke bestemmelser og præjudicerende udtalelser til vejforvaltningsafgørelser
- Skal kunne formulere partshøringsskrivelser og vejforvaltningsafgørelser
- Skal kunne udarbejde og vurdere planer for vejarbejdsafmærkning

Undervisningsform

Forelæsninger, eventuelt suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.14.3 Vej- og trafikdatabehandling (K) (Veje og trafik)

Road and Traffic Data Processing

Anbefalede faglige forudsætninger

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Vej- og Trafikteknik, Kort og Planer for det Åbne Land.

Mål

Studerende, der har gennemført modulet:

Viden

- Skal have kendskab til centrale begreber inden for datastruktur og dataorganisering
- Skal have kendskab til centrale elementer inden for opbygning af databaser
- Skal have kendskab til grundlæggende håndtering af datastrømme relateret til databaser
- Skal have kendskab til det officielle Danmarks databasesystemer om veje og trafik
- Skal have viden om vejregistersystemer, herunder referencesystemet og stamdata samt strukturering af vej-, trafik- uheldsdata, samt kunne forstå principper og procedurer ved opbygning og ændring af vejreferencer
- Skal kunne gøre rede for rumlige analyser af trafikale forhold ved anvendelse af GIS
- Skal kunne forstå dataflow fra projektering til entreprenørmateriel ved digital anlæg af veje

Færdigheder

- Skal kunne definere og foretage databaseudtræk, f.eks. fra et vejregister, med et SQL og kunne bearbejde disse udtræk i et regneark og/eller præsentere resultaterne ved hjælp af GIS
- Skal kunne anvende et professionelt computerstøttet projekteringsværktøj til modellering af vejprojekter med henblik på en digital beskrivelse af alle indgående elementer fra planlægning over design og anlæg til drift (BIM)

Kompetencer

- Skal kunne vurdere muligheder og begrænsninger ved anvendelse af forskellige rumlige analyser
- Skal kunne vurdere datagrundlaget for at kunne udføre rumlige analyser
- Skal kunne beskrive et typisk udviklingsforløb inden for rumlig analyse

Undervisningsform

Forelæsninger suppleret med øvelser.

Prøveform

Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelserne.

3.8 Byggeri og anlæg 6.-7. semester

3.8.1 Diplomingeniørpraktik

Internship for Bachelors of Engineering

Anbefalede faglige forudsætninger

Diplomingeniøruddannelsens 5. semester i byggeri og anlæg

Mål

Studerende der har gennemført modulet

Viden

- Have viden om en virksomheds organisation og arbejde set ud fra en ingeniørmæssig synsvinkel
- Kunne forstå sammenhængen mellem teori på uddannelsen og praksis.

Færdigheder

- Kunne analysere om professionen har nye faglige behov der bør/kan varetages af uddannelsen
- Kunne vurdere om læringsmålene for praktikken er blevet opfyldt.

Kompetencer

- Kunne analysere det faglige, arbejdsmæssige som det sociale udbytte af praktikopholdet
- kunne håndtere udviklingsorienterede situationer i studie- eller arbejdssammenhænge.

Undervisningsform:

Praktikken afvikles i sidste del af 6. semester og første del af 7. semester og følger retningslinjerne angivet i "SES-procedure for praktik" og "Retningslinjer for diplomingeniørpraktik", tillæg til Rammestudieordningen. Det konkrete tidspunkt for opstart af praktikken meddeles særskilt. Det er en forudsætning for gennemførelsen af praktikken at den studerende deltager i et undervisningsforløb der introducerer diplomingeniørpraktikken.

For praktikforløbet er der ud over semesterkoordinatoren udnævnt en praktikkoordinator fra uddannelsen (kan dog være identisk med semesterkoordinatoren) samt en praktikvejleder fra virksomheden.

Praktikkoordinatoren er behjælpelig med at finde relevant praktikvirksomhed, men det er den studerende selv, der skal kontakte virksomheden. Dog skal den studerende aftale med praktikkoordinatoren, hvilke virksomheder der kontaktes. Praktikken kan foregå i Danmark eller i udlandet.

Praktikstedet skal godkendes af universitetet, hvorefter der i samarbejde med praktikvirksomheden udarbejdes en praktikaftale, der indgås mellem virksomheden, praktikanten og Studienævn for Byggeri og Anlæg. Eksempel herpå kan findes i "SES-procedure for praktik".

Den studerende skal ved opstart sikre, at der er en beskrivelse af praktikken, der kan godkendes af praktikkoordinatoren. Evt. skal der også udarbejdes en fortrolighedserklæring og/eller copyrighterklæring i forbindelse med praktikforløbet. Desuden skal den studerende aftale startdato og sted med virksomheden. Se eksempel på forhåndsftale og eksempel på praktikaftale i "SES-procedure for praktik".

Under praktikperioden tager den studerende initiativ til at sikre en kontinuerlig kontakt med praktikvejlederen. Desuden skal den studerende føre dagbog om det daglige arbejde, der udføres.

Midt i praktikforløbet mødes praktikkoordinatoren med den studerende for at evaluere det hidtidige forløb.

Efter endt praktik udarbejdes en praktikrapport, hvoraf et eksemplar afleveres til virksomheden. Praktikrapporten udarbejdes efter samme retningslinjer som en projektrapport og skal indeholde:

- Beskrivelse af virksomheden
- Beskrivelse af virksomhedens arbejdsområder
- Information om uddannelsens relevans for praktikken
- En afdækning af om professionen har nye faglige behov der bør/kan varetages af uddannelsen
- En vurdering af forhåndsaftalens læringsmål herunder:
 - Oversigt og teknisk gennemgang og beskrivelse af mindst et af de arbejdsområder, den studerende har været involveret i
 - Analyse af praktikopholdets udbytte fagligt, arbejdsmæssigt som socialt

Prøveform

Ekstern individuel mundtlig prøve samt evaluering af praktikken i henhold til "SES-procedure for praktik" og "Retningslinjer for diplomingeniørpraktik" tillæg til rammestudieordningen.

Evalueringen foretages af den studerendes praktikkoordinator (eksaminator) og den eksterne censor samt om muligt med deltagelse af praktikvejlederen. Selve bedømmelsen foregår dog alene mellem eksaminator og censor.

Grundlaget for eksaminationen er praktikrapporten, dagbogen og udtalelsen fra praktikvejlederen og afholdes efter reglerne for prøve i projektenheder i henhold til eksamensordning.

Vurderingskriterier

Er angivet i Fællesbestemmelserne.

3.9 Byggeri og anlæg, 7. semester

3.9.1 Bachelorprojekt

Bachelor Project

Anbefalede faglige forudsætninger

Diplomingeniøruddannelsens 6. semester i byggeri og anlæg

Mål

Studerende der gennemfører modulet:

Viden

- Skal have udviklingsbaseret viden om og forståelse for professionens og fagområdets praksis og anvendt teorier og metoder inden for den valgte specialisering.

Færdigheder

- Skal kunne anvende fagområdets metoder og redskaber og skal mestre de færdigheder, der knytter sig til beskæftigelse inden for professionen
- Skal kunne vurdere praksisnære og teoretiske problemstillinger samt begrunde og vælge relevante løsningsmodeller
- Skal kunne formidle praksisnære og faglige problemstillinger og løsninger til samarbejdspartnere og brugere.

Kompetencer

- Skal på selvstændig måde kunne problemformulere, gennemføre, dokumentere og præsentere et projektarbejde omfattende en kompleks og udviklingsorienteret opgave inden for centrale emner af de den valgte specialisering
- Skal evne at omsætte akademiske kundskaber og færdigheder til relevant, praktisk problembearbejdning og løsning på diplomingeniørniveau
- Skal evne at opstille robuste tids- og arbejdsplaner for eget projekt
- Skal selvstændigt og med professionel tilgang kunne indgå i en dialog med den valgte specialiserings parter og professionelle interessenter.
- Skal kunne identificere egne læringsbehov og udvikle egen viden, færdigheder og kompetencer i relation til professionen.

Undervisningsform

Afvikles som problembaseret projektorienteret arbejde. Modulet skal give den studerende mulighed at dokumentere viden, færdigheder og kompetencer på professionsbachelorniveau inden for den valgte specialisering. Den studerende formulerer selv det problem, der behandles; men problemformuleringen skal godkendes af vejleder og studienævnensformand, før projektet påbegyndes. Emnet for bachelorprojektet skal normalt tage udgangspunkt i et af fagområderne fra praktikopholdet, således at den studerendes erfaringer herfra kan inddrages. Projektet kan udføres i eller i samarbejde med en virksomhed. Projektet kan være af teoretisk og eller eksperimentel natur.

Prøveform

Individuel, mundtlig evaluering med udgangspunkt i afleveret projektarbejde med ekstern censur i henhold til eksamensordningen

Vurderingskriterier

Er angivet i Fællesbestemmelserne.

Kapitel 4: Ikrafttrædelse, overgangsregler og revision

Studieordningen er godkendt af dekanen for Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet og træder i kraft pr. 1. september 2017 for nyoptagne studerende på 1. semester. Studieordningen træder ligeledes også i kraft for de studerende, der starter på 3. semester og 5. semester pr. 1. semester 2017.

Studerende, der ønsker at færdiggøre deres studier efter den hidtidige studieordning fra 2015, skal senest afslutte deres uddannelse ved vintereksamen 2018/19, idet der ikke efter dette tidspunkt udbydes eksamener efter den hidtidige studieordning.

Kapitel 5: Andre regler

5.1 Regler om skriftlige opgaver, herunder bachelorprojektet

I bedømmelsen af samtlige skriftlige arbejder skal der ud over det faglige indhold, uanset hvilket sprog de er udarbejdet på, også lægges vægt på den studerendes formulerings- og staveevne. Til grund for vurderingen af den sproglige præstation lægges ortografisk og grammatisk korrekthed samt stilistisk sikkerhed. Den sproglige præstation skal altid indgå som en selvstændig dimension i den samlede vurdering. Dog kan ingen prøve samlet vurderes til bestået alene på grund af en god sproglig præstation, ligesom en prøve normalt ikke kan vurderes til ikke bestået alene på grund af en ringe sproglig præstation.

Studienævnet kan i særlige tilfælde (f.eks. ordblindhed og andet sprog end dansk som modersmål) dispensere herfor.

Bachelorprojektet skal indeholde et resumé på engelsk¹. Hvis projektet er skrevet på engelsk, skal resumeet skrives på dansk². Resumeet skal være på mindst 1 og må højst være på 2 sider (indgår ikke i eventuelle fastsatte minimum- og maksimumsidetal pr. studerende). Resumeet indgår i helhedsvurderingen af projektet.

5.2 Regler om merit, herunder mulighed for valg af moduler, der indgår i en anden uddannelse ved et universitet i Danmark eller udlandet

Studienævnet kan i hvert enkelt tilfælde godkende, at beståede uddannelseselementer fra andre uddannelser træder i stedet for uddannelseselementer i denne uddannelse (merit). Studienævnet kan også godkende, at beståede uddannelseselementer fra en anden dansk eller udenlandsk uddannelse på samme niveau træder i stedet for uddannelseselementer efter denne studieordning. Afgørelser om merit træffes af studienævnet på baggrund af en faglig vurdering. For regler om merit se fællesbestemmelserne.

5.3 Regler omkring forløb af diplomingeniøruddannelsen

Første studieår skal være bestået senest inden udgangen af andet studieår efter studiestart, for at den studerende kan fortsætte sin diplomingeniøruddannelse.

Der kan dog i særlige tilfælde dispenseres fra ovenstående, hvis den studerende har haft orlov. Orlov gives på første studieår kun i tilfælde af barsel, adoption, værnepligtstjeneste, FN-tjeneste eller hvor der foreligger usædvanlige forhold.

5.4 Regler omkring afslutning af diplomingeniøruddannelsen

Diplomingeniøruddannelsen skal være afsluttet senest syv år efter, den er påbegyndt.

¹ Eller et andet et fremmedsprog (fransk, spansk eller tysk) efter studienævnets godkendelse.

² Studienævnet kan dispensere herfra.

5.5 Eksamensregler

Eksamensreglerne fremgår af eksamensordningen, der er offentliggjort på Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultets hjemmeside.

5.6 Dispensation

Studienævnet kan, når der foreligger usædvanlige forhold, dispensere fra de dele af studieordningens bestemmelser, der ikke er fastsat ved lov eller bekendtgørelse. Dispensation vedrørende eksamen gælder for den først kommende eksamen.

5.7 Regler og krav om læsning af tekster på fremmedsprog og angivelse af hvilket kendskab til fremmedsproget(ene) dette forudsætter

Det forudsættes, at den studerende kan læse tekster inden for uddannelsens fag på moderne dansk, norsk, svensk og engelsk samt anvende opslagsværker mv. på andre europæiske sprog.

5.8 Uddybende information

Gældende version af studieordningen er offentliggjort på studienævnets hjemmeside, herunder mere udførlige oplysninger om uddannelsen, herunder om eksamen.