

**Kapitel 9**

**Den uddannelsesspecifikke del af studieordningen for uddannelsen til**

**DIPLOMINGENIØR I BYGNINGSTEKNIK**  
**Bachelor of Civil Engineering**

**Studieordning 2015, Version 1.0**

Gældende for studerende optaget fra og med september 2015

Studieordningen er delt op i generelle bestemmelser (kapitel 1-8), en uddannelsesspecifik del (kapitel 9) samt modulbeskrivelserne for uddannelsens fag. Den studerende bør orientere sig i alle tre dele for at få det fulde overblik over de regler, der gælder for uddannelsen i sin helhed.

## §1 Jobprofil

### Typiske professionsområder omfatter:

#### Rådgivende ingeniørvirksomhed:

- Planlægning, design og projektering af bolig- og industribyggeri, større anlægsarbejder i forbindelse med forsyningssystemer, veje, havne, broer, miljøtekniske anlæg m.v. Projektering af bærende konstruktioner i beton, stål, træ og murværk samt geoteknik og projektering af installationer inden for vand, varme, sanitet og ventilation.
- Udarbejde priskalkulation og tidsplaner
- Gennemføre tilsyn og miljøundersøgelser
- Projektledelse og bygherrerådgivning.

#### Entreprenørvirksomhed:

- Planlægning og udførelse af bolig- og industribyggeri, større anlægsarbejder i forbindelse med forsyningssystemer, veje, havne, broer, miljøtekniske anlæg m.v.
- Organisering, planlægning og styring af byggeprocessen
- Pris-og tidskalkulationer
- Materialer og udførelsesmetoder
- Projektledelse, sikkerhed og arbejdsmiljø.

#### Offentlig forvaltning:

- Planlægning, design og projektering af regionale og kommunale arbejdsopgaver inden for infrastruktur, f.eks. veje og stier samt forsyningsvirksomheder, vand- og fjernvarmeforsyning, afløbssystemer, spildevandsrensning og affaldshåndtering.
- Tilsyn og kontrol med arbejder og virksomheder
- Administration i forvaltningerne for byggeri, teknik og miljø.

#### Andre arbejdsområder:

- Produktudvikling, projektering af elementer og komponenter i produktionsvirksomhed
- Konsulent- og salgsvirksomhed
- Administration og undervisning.

## §2 Uddannelsens kompetenceprofil

For at uddannelsen lever op til, at ingeniøren kan bestride sine jobs, udvikle sig videre og indgå i det øvrige samfund, skal der opnås den rette blanding af viden, færdighed og kompetence. Samfundets og erhvervslivets forventninger til kvaliteten af de nyuddannede ingeniørers indsats er udgangspunkt for beskrivelsen af den kompetenceprofil, som uddannelsen skal sigte mod.

Der tilstræbes, at de studerende opnår en bred basis for deres videre karriere samtidig med, at den enkelte gennem projektarbejder og valgfag kan fordybe sig inden for udvalgte områder.

Uddannelsen skal sikre at diplomingeniører i bygningsteknik opnår følgende inden for viden, færdighed og kompetencer:

### Viden:

- Den studerende skal opnå en overordnet indsigt i uddannelsens og byggeriets faglige områder
- Den studerende skal opnå et kendskab til byggeriets praksis og skal kunne se sammenhænge fra teori til praksis
- Den studerende skal opnå en praktiks- og teoretisk viden inden for uddannelsens fire fagsøjler:
  - Bygningskonstruktioner
  - Indeklima, energi og miljø
  - Vej og anlægskonstruktioner
  - Planlægning, økonomi og byggeledelse

### Færdigheder:

- Den studerende skal kunne anvende anerkendte teorier og metoder inden for uddannelsens og byggeriets faglige områder
- Den studerende skal kunne omsætte teori til praksisnære problemstillinger inden for uddannelsens fire fagsøjler
- Den studerende skal kunne indgå i faglige byggerelaterede diskussioner med studerende, undervisere og fagfolk inden for uddannelsens fire fagsøjler

### Kompetencer:

#### Faglige:

- Skal kunne anvende fagområdets metoder og redskaber til at planlægge, gennemføre, dokumentere og vurdere bygge og anlægstekniske projekter og være i stand til at inddrage samfundsmæssige-, økonomiske- samt miljø- og arbejdsmiljømæssige konsekvenser heraf.
- Skal kunne argumentere for de valgte metoder og redskaber som anvendes til at løse praktiske og teoretiske problemstillinger.
- Skal kunne formidle problemstillinger og løsninger inden for det bygge- og anlægstekniske område til samarbejdspartnere og et bredt udvalgt af tilknyttede faggrupper.

#### Personlige:

- Skal kunne håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i arbejds- eller studiesammenhæng.

- Skal selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde og påtage sig ansvar inden for rammerne af en professionel etik.
- Skal kunne identificere egne læringsbehov og udvikle egen viden, færdigheder og kompetencer i relation til det bygge- og anlægstekniske fagområde.

**Læringsmæssige:**

- Skal kunne omsætte udviklingsbaseret viden og teknik til løsning af praktiske problemstillinger inden for det bygge – og anlægstekniske fagområde.
- Skal kunne forklare og reflektere over anvendte praksis og teoretiske metoder.



Anvende statiske og styrkelæremæssige færdigheder på relevante simple byggerelaterede problemstillinger inden for temaprojektets område.				X										
Udvælge, anvende og formidle teoretiske løsninger på konstruktionsdele inden for simpelt etagebyggeri med anvendelse relevante tilhørende Eurocodes					X	X								
Udvælge, anvende og formidle løsningsmetoder og forslag til projektering af veje og stier i åbent land med naturligt tilknyttede afløbssystemer med tilhørende forsinkelsesbassiner. I relation hertil kunne anvende teoretiske metoder og modeller for beregning af større jordflytningsentrepriser.								X						
Anvende teoretiske metoder til løsning på en konkret ingeniørmæssig problemstilling som relaterer sig til uddannelsens 4 fagsøjler.								X		X				
Tilegne sig viden fra andre ingeniørmæssige fagområder samt formidle egne specialiserede fagområder til medstuderende med anden ingeniørmæssigt baggrund. Indgå i tværfagligt samarbejde inden for forretnings- og produktudvikling									X					
Udvælge og anvende relevante juridiske love og paragraffer på konkrete problemstillinger inden for bygge- og anlægssektoren											X			
Som ansat, og med hjælp fra færdiguddannede, i en virksomhed at udvælge, anvende og formidle teoretiske fagområder på praksisnære ingeniørmæssige problemstillinger inden for uddannelsens fire fagsøjler												X		
Se tværfaglige sammenhænge inden for uddannelsens fire fagsøjler og være i stand til selvstændigt at udvælge relevante teorier til at arbejde på en kompleks ingeniørmæssig problemstilling.														X
KOMPETENCER TIL AT KUNNE														
Se sammenhænge til andre lignende problemstillinger inden for samme område og med udgangspunkt i udarbejdet projekt, kunne deltage i fagligt og tværfagligt samarbejde med medstuderende.	X		X											
Se sammenhænge til andre lignende problemstillinger inden for samme område og med udgangspunkt i udarbejdet projekt, kunne deltage i fagligt og tværfagligt samarbejde med medstuderende. Se fordele og ulemper ved forskellige løsningsforslag samt argumentere for valg af metoder til projektering af simpelt etagebyggeri					X	X								
Se sammenhænge til andre lignende problemstillinger inden for samme område og med udgangspunkt i udarbejdet projekt, kunne deltage i fagligt og tværfagligt samarbejde med medstuderende. Se fordele og ulemper ved forskellige løsningsforslag samt argumentere for valg af metoder til projektering af lignende vej- og afløbsteknisk projekt								X						
Udvælge, anvende og argumentere for valg af metode til løsning af almene problemstillinger inden for valgfagets ingeniørmæssige fagområde. Formidle. Tilegne sig yderligere viden, færdighed og kompetence i relation til valgfagets fagområde og anvende dette på relaterede problemstillinger									X		X			
Samarbejde med andre ingeniørfagområde og bidrage med faglig ekspertise inden for eget fagområde på et konkret produktudviklingsprojekt										X				
Indgå i ethvert form for samarbejde på problemstillinger der relaterer sig til uddannelsens fagsøjler og i den sammenhæng selv tilegne sig viden, færdighed og kompetence hvis nødvendigt.												X		
Håndtere udviklingsorienterede ingeniørmæssige problemstillinger inden for uddannelsens fire fagsøjler og kunne deltage i tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang. Skal i en struktureret sammenhæng kunne tilegne sig ny viden, færdighed og kompetencer.														X

### §3 Uddannelsens fagsøjler

Bygningsingeniørens kompetencer opbygges ved at den studerende arbejder med fagområder fra hhv. de grundlæggende- og specialiserede fagsøjler.

Der er progression indenfor alle emner, der leder hen mod de endelige kompetencer.

De faglige emner bindes sammen på de enkelte semestre af semestertemaer, der danner rammen om et semesterprojekt og en teoretisk gennemgang af de aktuelle emner.

Sidst i studiet er der mulighed for faglig fordybelse og specialisering gennem valgbare fag, ingeniørpraktik og afgangprojekt.

#### De grundlæggende fagsøjler er:

- Ingeniørfaglige grundfag
- Virksomhed og samfund
- Personlige og læringsmæssige kompetencer

#### De specialiserede fagsøjler er:

- Bygningskonstruktioner
- Indeklima, energi og miljø
- Vej- og anlægskonstruktioner
- Planlægning, økonomi og byggeledelse

#### Ingeniørfaglige grundfag

Emnerne i denne fagsøjle er dels værktøj for bygningsingeniøren i dennes job, og dels nødvendige teoretiske grundlag for de faglige discipliner, der indgår i andre fagsøjler.

##### Matematik

- Vektorregning
- Differentiation og integration
- Vektorfunktioner (parameterfremstilling)
- Hyperbolske funktioner
- Polære funktioner
- Funktioner med flere variable
- Komplekse tal
- Lineær algebra, matrixregning
- Differentialligninger
- Matematiske modeller

##### Statistik

- Elementær sandsynlighedsregning
- Sandsynlighedsfordelinger
- Diskriptiv statistik
- Stokastiske variabel
- Konfidensintervaller
- Hypotesetest
- Punktestimation
- Statistisk forsøgsplanlægning

##### Mekanik / statik / styrkelære

- Laster og lastfordeling
- Kraftsystemer og ligevægtsbetingelser
- Stangkræfter i gitterkonstruktioner
- Statisk ubestemte konstruktioner
- Konstruktioners deformation
- Snitkraftkurver for statisk bestemte og statisk ubestemte konstruktioner
- Statiske areal- og inertimomenter
- Tøjning og deformation
- Normal-, bøjnings-, forskydnings- og vridningsspændinger
- Hovedspændinger
- Brudhypoteser
- Søjler
- Plasticitetsteori

#### Virksomhed og Samfund

Emnerne i denne fagsøjle bidrager med fagligheder ud over de rent bygningstekniske fagligheder og giver helhedsforståelse og overblik.

- Informationssøgning og – formidling
- Love, normer og standarder
- Projektarbejdsform og Belbins teamroller
- Planlægning af eget og andres arbejde.
- Metoder til en struktureret arbejdsform.
- Metoder til en struktureret skriftlig præsentation
- Metoder til mundtlig fremlæggelse af projektarbejdet.
- Grafisk præsentation, herunder 3D-CAD

- Arbejdsmiljø
- Videnskabsteori
- Byggeriet som branche

#### Personlige og læringsmæssige kompetencer

Fagsøjlen indeholder ingeniørrelevante personlige og læringsmæssige kompetencer.

- Engagement
- Initiativ
- Ansvar
- Etik
- Dannelse
- Evne til at perspektivere egen læring
- Udvalgelse, indsamling, analyse og vurdering af datamateriale
- Formidling af arbejdsresultater under arbejdsformer, som fordrer refleksion, samarbejde og selvstændighed.

#### Bygningskonstruktioner

Denne fagsøjle er i høj grad med til at adskille diplomingeniøren i bygningsteknik fra de andre ingeniørretninger. Fagsøjlen er med til at give en bred faglig viden om bygningsmaterialer og deres anvendelse i konstruktioner.

Bygningsmaterialer

- Træ
- Beton
- Stål
- murværk
- Fremstillingsprocesser
- materialeegenskaber

Bygningsselementer

- Betonelementer
- Gitterkonstruktioner
- Træspærfag
- Stålrammer
- Murværk

Styrkelære

- Relevante tilhørende Eurocodes
- Statiske systemer
- Finite Element Method
- Stabilitet
- Robusthed
- BIM

#### Indeklima, energi og miljø

- Lovgivning mht. indeklima og energi (BR/DS)
- Stråling, varmeledning og konvektion
- Bygningers varmetab og varmebehov
- Bæredygtighed og bæredygtigt byggeri
- Hydraulik
- Afløbsinstallation
- Vandinstallation
- Varme- og køleanlæg
- Ventilation og aircondition
- Energiramme
- Brandtekniske foranstaltninger
- Styring og automation
- Indeklima
- Energi og vedvarende energianlæg
- Bygningssimulering

#### Vej og anlægskonstruktioner

Infrastruktur

- Stisystemer
- Vejgeometri
- Trafikteknik
- Trafiksikkerhed
- Vejkonstruktion
- Vejbygningsmaterialer
- Udførelsesmetoder
- Flade og linjenivellement

Jord- og vandbygningskonstruktioner

- Afløbssystemer
- Overløbsbygværker
- Regnvandsbassin
- Geologi



- Fundering
- Geoteknik
- Jord- og væsketryk
- Spunsvægskonstruktioner
- Havnekaj

**Planlægning, økonomi og byggeledelse**

- Planlægning-, prissætning- og udførelse af bygge- og anlægsprojekter
- Hoved- og detailtidsplanlægning med tilhørende faseregistrering
- Redegørelse for arbejdsprocesser på en byggeplads
- Indretning af byggepladser
- Produktionsfilosofier og ledelsesformer
- Samarbejdsformer og aftaleforhold
- Arbejds miljø, miljøledelse og kvalitetsledelse
- Projekt- og totaløkonomi.

## §4 Semestertemaer

<u>Semester</u>	<u>Tema</u>
7.	Afgangsprojekt
6.	Ingeniørpraktik
5.	Tværfaglighed, Experts in team – Innovation og iværksætter
4.	Anlægskonstruktioner - fra dispositionsforslag til projektforslag
3.	Etagebyggeri - fra dispositionsforslag til projektforslag
2.	Industribyggeri - fra dispositionsforslag til projektforslag
1.	Lavt boligbyggeri - fra byggeprogram til dispositionsforslag

## §5 Modulernes placering

Semester	Moduler																													
7.	Afgangsprojekt PRO-7B																													
6.	Ingeniørpraktik IPD-6B																													
5. (a) eller	Ophold på et udenlandsk partneruniversitet <sup>2</sup>																													
5. (b)	Experts in Teams F-EIT5										Valgfag										Entrepriseret B-JUR1									
4.	Projekttema 4 – Vejbygning og afløbsteknik B-PTE4										Valgfag																			
3.	Projekttema 3.1 – Etagebyggeri - Bygningskonstruktioner B-PTE31										Projekttema 3.2 – VVS og Energi B-PTE32										B-IFV <sup>1</sup>									
2.	Ingeniørfagligt grundfag 2 – matematik og mekanik B-IFG2										Projekttema 2 – Industribyggeri – fra dispositionsforslag til projektforslag B-PTE2																			
1.	Ingeniørfagligt grundfag 1 – matematik og mekanik B-IFG1										Projekttema 1 – lavt boligbyggeri – fra byggeprogram til dispensationsforslag B-PTE1																			
ECTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

1) Ingeniørfagets videnskabsteori

2) Studerende opfordres til at afvikle 5. semester på et udenlandsk universitet. Vær opmærksom på at kurserne skal godkendes i studienævnet.

Derudover indgår der i uddannelsen værkstedspraktik svarende til 10 ECTS for studerende, der ikke har grundlæggende praktiske færdigheder i relation til diplomingeniøruddannelsen.

Farvekoder	Konstituerende fag	Valgfag	Udlandsophold

## §6 Semesterbeskrivelse for 1. semester

### SEMESTERTEMA

Lavt boligbyggeri – fra byggeprogram til dispositionsforslag

### VÆRDIARGUMENTATION

Det er vigtigt at de studerende hurtigt får indblik i uddannelsens faglighed, og i de typiske arbejds- og ansvarsområder, som en diplomingeniør i bygningsteknik må kunne bestride.

Semesterprojektet tager derfor udgangspunkt i en praktisk anvendelse af planloven og bygningsreglementet hvor de studerende skal arbejde med udviklingen af et boligområde. Der inddrages en stor del af bygningsingeniørens fagligheder i projektet så den studerende opfatter fagligheder i deres rette sammenhæng.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende skal:

- Kunne anvende grundlæggende matematik og statik / styrkelære
- Kunne argumentere for udnyttelsen af arealet til boligbyggeri ved at referere til planrammerne for området samt Bygningsreglementets bebyggelsesregulerende bestemmelser.
- Kunne beskrive infrastrukturen i et boligområde og kunne anvende Vejreglerne til design af vejanlæg og ledninger i terræn i et lokalplanområde.
- Kunne sammenligne forskellige bygningsmaterialer og argumentere for valg af konstruktionsopbygninger
- Kunne beskrive byggeriet som branche og kunne klassificere de forskellige aktørers roller i et byggeri
- Kunne udføre en priskalkulation og produktionsplanlægning af et byggeprojekt.
- Kunne anvende IT-værktøjer til beregninger, rapportskrivning samt udarbejdelse af tegningsgrundlag
- Kunne anvende byggeteknisk lovgivning og retningslinjer for indeklima og energi, herunder kunne forklare indeklimaets betydning for vores velbefindende og hvilke parametre der har betydning for energiforbruget
- Kunne anvende metoder til bestemmelse af bygningers varmetab og varmebehov
- Kunne beskrive termiske energioverførsler, som varmeoverføring ved stråling, ledning og konvektion
- Kunne samarbejde med andre studerende, selv tilegne sig viden og kunne planlægge sit eget arbejde.

### SEMESTERINDHOLD

B-IFG1 – Ingeniørfagligt grundfag 1 - matematik og mekanik (10 ECTS)

B-PTE1 – Projekttema 1 - Lavt boligbyggeri - fra byggeprogram til dispositionsforslag (20 ECTS)

Begge moduler er obligatoriske og udgør tilsammen en del af førsteårsprøven.

## **SAMMENHÆNG**

Semesteret indeholder to moduler B-IFG1 Ingeniørfagligt grundfag 1 - matematik og mekanik og B-PTE1 Projekttema Lavt boligbyggeri – fra byggeprogram til dispositionsforslag.

Modulet B-IFG1 omhandler faglighederne matematik samt statik og styrkelære. Undervisningen i dette modul skal give grundlæggende færdigheder, som skal fungere som et vigtigt fundament for undervisningen i de efterfølgende semestre.

Modulet B-PTE1 skal give indsigt og forståelse for den proces der ligger forud for et dispositions-forslag. Det centrale og engagerende element er de studerendes arbejde med et konkret projekt der fører frem til et dispositionsforslag. De studerende møder fra første dag ingeniørrelevante problemstillinger og fagligheder.

For at lette overgangen til den mere selvstændigt styrede studieform på universitetet understøttes den studerendes indlæring og udvikling på uddannelsens første semestre af intensiv vejledning fra undervisere i form af opgaveløsning i hold under vejledning samt via gruppebaseret vedledning undervejs.

For at sikre den faglige sammenhæng fra adgangsgrundlaget er uddannelsen tilrettelagt således, at de faglige søjler starter, hvor adgangsniveauet slutter. Som eksempel på dette kan nævnes fag-elementet B-IFG1 (statik og styrkelære), der bygger på den studerendes niveau i matematik og fysik og sætter eksisterende viden ind i en ingeniørmæssig relevant kontekst.

Sammen med de øvrige fagelementer på første semester og det tilhørende semesterprojekt bliver den studerendes gymnasiale og praktiske kompetencer brugt som grundlag for det videre studium.

## §7 Semesterbeskrivelse for 2. semester

### SEMESTERTEMA

Industribyggeri – fra dispositionsforslag til projektforslag

### VÆRDIARGUMENTATION

For at forstå samspillet mellem forskellige faggrupper i en byggeproces, skal der i projektet sammenkædes Bygge- og anlægskonstruktioner, installationer, planlægning og kalkulation. Den studerende får herved mulighed for at opnå kompetencer indenfor design af et byggeri, hvor der er tænkt på helheden.

Semesterprojektet tager derfor udgangspunkt i en praktisk anvendelse af bygningsreglementet, belastnings- og konstruktionsnormer, hvor de studerende skal arbejde med design af en industribygning med tilhørende administrationsbygning og omkringliggende parkerings og tilkørselsforhold. Der inddrages flere ingeniørmæssige fagligheder så den studerende opfatter faglighederne i deres rette sammenhæng.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende skal:

- Opnå en dybere indsigt og forståelse for matematik og mekanik, og kunne anvende den viden til løsning af statiske problemstillinger.
- Kunne anvende bygningsreglementet og planrammerne i forbindelse med indretningen af en industrigrund og design af et industribyggeri med tilhørende administrationsbygning.
- Kunne argumentere for forskellige statiske systemer og anvende disse i forbindelse med design af de bygningsdele der indgår i industribebyggelse.
- Kunne beskrive træ, metaller og betons materialegenskaber
- Kunne argumentere for valg af konstruktionsopbygning ud fra et bæredygtigt perspektiv
- Kunne anvende teoretisk hydraulik i forbindelse med design af varme, vand- og afløbssystemer i byggeriet
- Kunne beskrive bæredygtighed og systemer for bestemmelse af bæredygtighed inden for byggeri
- Kunne anvende Vejreglerne til design af parkerings- og tilkørselsforhold
- Kunne strukturere de arbejdsprocesser, som indgår i industribyggeriet samt anvende denne viden til udarbejdelse af byggepladslayout.
- Kunne anvende IT-værktøjer til beregninger, rapportskrivning samt udarbejdelse af tegningsgrundlag.
- Kunne samarbejde med andre studerende, selv tilegne sig viden og kunne planlægge sit eget arbejde.

### SEMESTERINDHOLD

B-IFG2 – Ingeniørfagligt grundfag 2 – matematik og mekanik (10 ECTS)

B-PTE2 – Industribyggeri - fra dispositionsforslag til projektforslag (20 ECTS)

Begge moduler er obligatoriske. Modul B-PTE2 udgør sammen med modulerne B-IFG1 og B-PTE1 1. års prøven.

## **SAMMENHÆNG**

Semesteret indeholder to moduler B-IFG2 (Matematik og mekanik) og B-PTE Projekttema 2, Industribyggeri – fra dispositionsforslag til projektforslag.

Modulet B-IFG2, som bygger videre på modulet B-IFG1 fra 1. semester, omhandler faglighederne matematik samt statik og styrkelære. Undervisningen i dette modul skal give færdigheder, der kan benyttes i forbindelse med statiske og styrkemæssige beregninger i projektarbejdet i B-PTE2 samt et vigtigt fundament for undervisningen i de efterfølgende semestre.

Modulet B-PTE2 skal give indsigt og forståelse for den proces der ligger fra et dispositionsforslag til et færdigt projektforslag. Det centrale og engagerende element er de studerendes arbejde med et konkret projekt der fører frem til et projektforslag. De studerende møder fra første dag ingeniør-relevante problemstillinger og fagligheder.

I lighed med 1. semesters, er der på 2. semester tilknyttet gruppevejledning til de enkelte projektgrupper. Vejledningen kan have forskellig karakter men vil ofte være fokuseret omkring den enkelte faglighed eller samspillet mellem flere fagligheder.

## §8 Semesterbeskrivelse for 3. semester

### SEMESTERTEMA

Etagebyggeri – fra dispositionsforslag til projektforslag

Semestertema på 3. semester består af to separate projekttemaer:

- Projekttema 3.1 – Bygningskonstruktioner
- Projekttema 3.2 – VVS og energi

### VÆRDIARGUMENTATION

For at forstå samspillet mellem forskellige faggrupper i en byggeproces, skal der i projekttema 3.1 og 3.2 sammenkædes stål- og betonkonstruktioner, geoteknik, samt vand-, varme- og afløbsinstallationer. Den studerende får herved mulighed for at opnå kompetencer indenfor design af et byggeri, hvor der er tænkt på helheden.

Projekttema 3.1 og 3.2 tager derfor udgangspunkt i en praktisk anvendelse af bygningsreglementet samt belastnings- og konstruktionsnormer, hvor de studerende skal arbejde med design af et etagebyggeri. Der inddrages flere ingeniørmæssige fagligheder så den studerende opfatter faglighederne i deres rette sammenhæng.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende skal:

- Kunne forklare og anvende bygningsreglementet i forbindelse med design af et etagebyggeri
- Kunne designe og beregne konstruktionselementer opbygget af stål
- Kunne beskrive og anvende plasticitetsteori til beregning af stål- og betonkonstruktioner
- Kunne designe og beregne konstruktionselementer opbygget af beton
- Kunne analysere og forklare forskellige statiske systemer og anvende disse i forbindelse med design af de bygningsdele der indgår i etagebyggeri
- Kunne forklare og anvende grundlæggende geoteknik, samt analysere geotekniske forudsætninger
- Kunne forklare lovgivning inden for indeklima og energi og derigennem opnå kompetence til bestemmelse af indeklimaforhold
- Kunne forklare og analysere varme og kølebehov samt varmebalancen i bygninger.
- Kunne forklare om bæredygtighed og systemer for bestemmelse af bæredygtigheds-certificering inden for byggeri
- Kunne beskrive hensigten med energirammer og kunne foretage energirammeberegninger iht. bygningsreglementer
- Kunne beskrive brandtekniske begreber, samt brandbekæmpende foranstaltninger.
- Kunne anvende teori til indregulering af vand og varmesystemer samt bygningsautomatik
- Kunne beskrive el- og belysningsområdet og de energitekniske parametre som følger heraf
- Kunne anvende IT-værktøjer til beregninger, rapportskrivning samt udarbejdelse af tegningsgrundlag



- Kunne samarbejde med andre studerende, selv tilegne sig viden og kunne planlægge sit eget arbejde.

### **SEMESTERINDHOLD**

B-PTE31 – Projekttema 3.1 – Bygningskonstruktioner - fra dispositionsforslag til projektforslag (15 ECTS)

B-PTE32 – Projekttema 3.2 – VVS og Energi – fra dispositionsforslag til projektforslag (12 ECTS)

B-IFV – ingeniørfagets videnskabsteori (3 ECTS)

Alle 3 moduler er obligatoriske.

### **SAMMENHÆNG**

Semesteret indeholder tre moduler B-PTE3.1, B-PTE3.2 samt B-IFV

Modulerne B-PTE31 og B-PTE32 omhandler faglighederne stål, beton, geoteknik samt vand-, afløb-, og varmeinstallationer. B-IFG1 og B-IFG2's teoretiske emner inden for statik og styrkelære er centrale færdigheder som bringes i spil i B-PTE3.1. Den teoretiske hydraulik fra 2. semester danner fundamentet for modulet B-PTE3.2

Modulerne B-PTE31 og B-PTE32 skal give indsigt og forståelse for den proces der ligger fra et dispositionsforslag til et færdigt projektforslag. Det centrale og engagerende element er de studerendes arbejde med de konkrete projekter der fører frem til projektforslag, der indeholder de væsentlige konstruktioner og installationer i et etagebyggeri. De studerende møder fra første dag ingeniørrelevante problemstillinger og fagligheder.

Modulet B-IFV, ingeniørfagets videnskabsteori, skal give den studerende viden om og kunne redegøre for centrale videnskabsteoretiske begreber og positioner, herunder etiske problemstillinger og hvorledes disse bør iagttages i forbindelse med ingeniørarbejde.

## §9 Semesterbeskrivelse for 4. semester

### SEMESTERTEMA

Anlægskonstruktioner – vejbygning og afløbsteknik

### VÆRDIARGUMENTATION

For at forstå samspillet mellem forskellige faggrupper i forbindelse med anlægsprojekter, skal der i projektet sammenkædes vejbygning og afløbsteknik. Den studerende får herved mulighed for at opnå kompetencer indenfor design af vejbygning og afløbskonstruktioner, hvor der er tænkt på helheden.

Semesterprojektet tager udgangspunkt i praktisk udførelse af et vej- og anlægsprojekt, hvor de studerende dels skal forholde sig til de lovgivningsmæssige aspekter samt de ingeniørmæssige fagområder inden for design af veje og stier samt afløbssystemer.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende skal:

- Kunne anvende og beregne geometriske parametre i forbindelse med vejprojektering i henhold til gældende vejregler
- Kunne beskrive og dimensionere befæstelser / belægninger, herunder vælge materialer
- Kunne forklare materiel som anvendes i udførelsesfasen med tilhørende kapacitetsberegninger, tidsplan og priskalkulation
- Kunne projektere hovedkloaksystemer i byområder og i åbent land, herunder beregne afstrømningsmængder for spildevand og for overfladevand
- Kunne forklare anvendelsen af- og dimensionere pumpestationer, bassiner og overløbsbygværker
- Kunne beskrive renoveringsløsninger i forbindelse med udarbejdelse af kloakfornyelses-planer samt kunne udarbejde et grundlag, der viser, hvordan og med hvilke ressourcer man kan løse typiske udførelsestekniske opgaver for nyanlæg og renovering af afløbsledninger i jord.
- Kunne referere de lovgivningsmæssige aspekter i forbindelse med afløbsledninger og afløb til recipient
- Kunne tilegne sig ny viden inden for fagområderne.

### SEMESTERINDHOLD

B-PTE4 – Projekttema 4 - Vejbygning og afløbsteknik (15 ECTS).

B-PTE4 er obligatorisk. Derudover indgår der i semestret valgfag svarende til 15 ECTS.

### SAMMENHÆNG

Semesteret indeholder det obligatoriske modul B-PTE4 Projekttema 4 - Vejbygning og afløbsteknik samt nogle valgbare moduler.

Modulet B-PTE4 skal give indsigt og forståelse for den proces der ligger i udarbejdelsen af et vej- og anlægsprojekt. Det centrale og engagerende element er de studerendes arbejde med et konkret projekt

der fører frem til et projektforslag, der indeholder de væsentlige elementer i et anlægsprojekt. De studerende møder fra først dag ingeniørrelevante problemstillinger og fagligheder.

De valgbare kurser tilfører den studerende viden indenfor nogle specifikke faglige emner dels som fordybelse i faglige emner som den studerende allerede har stiftet bekendtskab med eller nye faglige emner som videreudbygger de faglige kompetencer indenfor uddannelsens fire specialiserede fagsøjler.

## §10 Semesterbeskrivelse for 5. semester

### SEMESTERTEMA

Tværfaglighed, Experts in Teams – Innovation og iværksætteri

### VÆRDIARGUMENTATION

Det er projektets formål at skabe en tværfaglig platform, hvor de studerende sammensættes på tværs af uddannelser/institutioner inden for det ingeniørmæssige fagområde. De studerende arbejder i en tværfaglig projektgruppe, dels med egne fagligheder, dels med et overordnet tema, som er fastlagt for hele gruppen. De studerende koordinerer i processen med resten af gruppen, således at snitfladerne eksplicit behandles (i fællesskab), og relaterede problemer løses.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende skal kunne:

- Konstituere sig i en gruppe så denne er beslutningsdygtig, kan håndtere og løse konflikter samt kan identificere og beskrive tværfaglige problemstillinger
- Opstille og følge en projektplan indeholdende milestones, detaljeret tidsplan og projekt-afgrænsning
- Beskrive og afgrænse et tværfagligt projektemne, opdele dette og definere snitfladerne mellem faglighederne
- Sætte sig ind i andre fagligheder i en tværfaglig gruppe og anvende denne viden i det fælles projektarbejde til at gennemtænke realiserbare løsninger på konkrete problemstillinger i projektet
- Vælge, anvende og dokumentere modeller og værktøjer fra teorien, til løsning af opgaven
- Dokumentere resultater og konsekvenser ved den foreslåede løsning, særligt med henblik på de tværfaglige emner
- Reflektere over egne oplevelser og erfaringer med tværfagligt samarbejde med henblik på anvendelse i fremtidige tværfaglige samarbejdssammenhænge
- Beskrive, strukturere og perspektivere en innovationsproces fra ide til marked til forretningsplan
- Beskrive grundlæggende idegenereringsteknikker
- Beskrive grundlæggende overvejelser til gennemførelse af en markedsanalyse
- Gennemføre en konkurrentanalyse
- Vurdere barriere og muligheder for nye ideers overlevelse
- Vurdere ideers anvendelighed i forhold til resultater fra markeds- eller brugerundersøgelser
- Evaluere produktkonceptet i forhold til markedsbehov
- Udvikle en business case, herunder beskrive det underliggende produktkoncept
- Beskrive og opstille en forretningsmodel for produktkonceptet
- Opstille budgetter og udføre en følsomhedsanalyse på dette

- Redegøre for centrale videnskabsteoretiske begreber og positioner, herunder etiske problemstillinger og hvorledes disse bør iagttages i forbindelse med ingeniørarbejde
- Kunne tilegne sig ny viden inden for udvalgte fagområder.

## **SEMESTERINDHOLD**

Experts in Teams - F-EIT5 (10 ECTS)

B-JUR1 – Enterpriseret (5 ECTS)

Ovenstående moduler er obligatoriske. Derudover indgår der i semestret valgfag svarende til 15 ECTS.

## **SAMMENHÆNG**

Semesteret indeholder de obligatoriske moduler Experts in Teams, og B-JUR1 Enterpriseret.

Gennem modulet Experts in Teams opnår den studerende indsigt og forståelse for de tværfaglige elementer i en projekteringsproces. Den studerende opnår indsigt og forståelse for den proces, der ligger til grund for etablering af virksomhed "fra ide til marked til forretningsplan".

Kompetencemålene for Experts in Teams opnås ved gennemførelse af modulet F-EIT5.

B-JUR1 Enterpriseret omhandler "almindelige betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomhed" AB 92 m.v. Undervisningen i faget skal give den studerende indsigt i erhvervsretlige problemstillinger inden for bygge- og anlægsvirksomheder.

De valgbare kurser tilfører den studerende viden inden for nogle specifikke faglige emner; dels som fordybelse i faglige emner, som den studerende allerede har stiftet bekendtskab med, eller dels nye faglige emner, som videreudbygger de faglige kompetencer inden for uddannelsens 4 specialiserede fagsøjler.

## **UDLANDSOPHOLD**

Studerende opfordres til at afvikle 5. semester på et udenlandsk universitet. Vær opmærksom på at kurserne skal godkendes i studienævnet.

## §11 Beskrivelse af 6. semester

### SEMESTERTEMA

Temaet på 6. semester er ”Ingeniørpraktik”

### VÆRDIARGUMENTATION

Formålet med ingeniørpraktikken er at give den studerende viden om og forståelse for praktiske forhold og metoder, processer og ingeniørmæssige funktioner i en virksomhed, så den studerende kan sætte disse i relation til ingeniøruddannelsen og det senere arbejde som uddannet ingeniør. De studerendes kompetencer udvikles ved at deltage i virksomhedens projekter og derved træne den indlærte teori og projektarbejdsform. Der opbygges personlige netværk som kan bruges ved søgning af afgangsprøve og det første job.

### KOMPETENCEMÅL

- At uddybe den studerendes virksomhedsforståelse, udvikle den studerendes kreativitet, selvstændighed og samarbejdsevner og give den studerende flere af følgende kompetencer:
- Kompetence til transformation af uddannelsens teoretiske kerneområder til praktisk gennemførlige projekter.
- Kompetence der kræver tilegnelse af ny viden i forbindelse med gennemførelsen af projekter.
- Forståelse af en virksomheds organisationsmæssige, økonomiske, sociale og arbejdsmæssige forhold.
- Indsigt i en virksomheds sociale og administrative miljø (kommunikation og samarbejde mellem medarbejdere på flere niveauer samt regler og administrative rutiner).
- Kompetence i at fremlægge arbejdsresultater i mundtlig såvel som skriftlig form i niveaumæssigt forskellige fora.

### SEMESTERINDHOLD

IPD-6B – Ingeniørpraktik (30 ECTS)

Modulet er obligatorisk.

### SAMMENHÆNG

Semestret indeholder modulet IPD-6B (Ingeniørpraktik – 30 ECTS).

I praktikken får den studerende mulighed for at arbejde med ingeniørmæssige problemstillinger inden for uddannelsen fire fagsøjler.

De fleste praktiksteder vil være at finde inden for rådgivende ingeniører, udførende entreprenører samt offentlige og statslige institutioner

## §12 Beskrivelse af 7. semester

### SEMESTERTEMA

Temaet på 7. semester er "Afgangsprojekt" Her er der fokus på problemorienteret projektarbejde med tilknytning til uddannelsens centrale emner.

### VÆRDIARGUMENTATION

Afgangsprojektet skal demonstrere en selvstændig, eksperimentel eller teoretisk behandling af en praktisk problemstilling i tilknytning til uddannelsens centrale emner. Den studerende trænes, i samarbejde med en ekstern eller intern vejleder i professionel problemløsning.

### KOMPETENCEMÅL

Afgangsprojektet skal demonstrere den studerendes evne til selvstændigt at beskrive, analysere og udvikle løsninger til praktiske ingeniørmæssige problemstillinger. Den studerende skal ifølge undervisningsministeriets bekendtgørelse vise evne til at kunne:

- Omsætte tekniske forskningsresultater samt naturvidenskabelig og teknisk viden til praktisk anvendelse ved udviklingsopgaver og ved løsning af tekniske problemer
- Forholde sig kritisk reflekterende til erfaringer fra ingeniørpraktikken
- Kritisk tilegne sig ny viden inden for relevante ingeniørmæssige områder og derigennem selvstændigt løse ingeniørmæssige problemstillinger
- Inddrage samfundsmæssige, økonomiske, miljø- og arbejdsmiljømæssige konsekvenser i løsningen af tekniske problemer
- Indgå i ledelses- og samarbejds-mæssige sammenhænge med mennesker med forskellig uddannelsesmæssig og kulturel baggrund
- Perspektiverer projektets resultater til en bredere modtagergruppe.

### SEMESTERINDHOLD

PRO-7B – Afgangsprojekt (30 ECTS)

Modulet er obligatorisk.

### SAMMENHÆNG

Semestret indeholder modulet PRO-7B (Afgangsprojekt – 30 ECTS).

### **§13 Ikrafttræden og ændringer**

1. Godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og studielederen på vegne af Dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 22. oktober 2009.
2. Optag september 2012 (Version 1.0) godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og studielederen på vegne af Dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 13. april 2012.
3. Ændringer godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og studielederen på vegne af Dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 18. april 2013 (Version 1.1).
4. Studieordning 2014 (Version 1.0) godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og uddannelsesdirektøren på vegne af Dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 10. april 2014.
5. Ændringer godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og uddannelsesdirektøren på vegne af Dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 23. juni 2014 (Version 1.0).
6. Studieordning 2015 (Version 1.0) godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og uddannelsesdirektøren på vegne af Dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 18. april 2017.



## §14 Overgangsordning

Studieordningen er gældende fra 1. september 2015. Tidligere studieordninger udfases, og prøver og undervisning i de berørte fag gennemføres sidste gang i takt med udfasningen. For detaljer henvises til den enkelte fagbeskrivelse.

Studerende på tidligere studieordninger vil fortsat være indskrevet på den gamle studieordning, og vil således ikke blive påvirket af en ny studieordning, med mindre de kommer bagud eller af anden grund søger om overflytning til denne studieordning.

Studerende på tidligere studieordninger, som ikke følger det normerede studieforløb, vil ikke blive tilbudt særlig undervisning. Studerende der mangler fag, der ikke længere udbydes, skal således erstatte disse fag med fag fra den nye studieordning. Dette kan kun ske ved skriftlig ansøgning til Studienævnet ved Det Tekniske Fakultet, og ansøgningen skal være vedlagt en studieplan lagt i samråd med uddannelsen. Alternativt kan studerende søge studienævnet om overflytning til en nyere studieordning.

### Orlov og genindskrivning

Ved genindskrivning på uddannelsen bestemmer uddannelsen, om den studerende bliver overflyttet på denne studieordning, eller om vedkommende kan fortsætte på den oprindelige studieordning. Efter endt orlov vil den studerende blive indskrevet på sin oprindelige studieordning, med mindre den studerende søger om overflytning.

### Meritskema

Når en studerende skifter studieordning, vil beståede fag give faglig dækning for obligatoriske fag efter den nye studieordning (jf. nedenstående tabel). Der vil ikke ske overførsel af eller ændringer i antallet af ECTS point. Dette gælder også, hvis et bestået fag efter en tidligere studieordning ikke har det samme antal point som de fag, der dækkes fagligt. Der overføres kun fag, der er fuldstændigt gennemført og bestået.

Tidligere studieordninger	Studieordning 2015
2012-2014: B-INN1-U1 (5 ECTS) + B-EIT5-U1 (5 ECTS)	F-EIT5-U02 (10 ECTS)