



HÖGSKOLAN I GÄVLE

UTBILDNINGSPLAN

AVANCERAD NIVÅ

BUILDING ENVIRONMENT MODELLING –
CFD, Measurement techniques and Visualisation

Programkod: TABEM

Fastställd av NT-nämnden 2006-09-21

Utbildningsplan

Building Environment Modelling, 60 ECTS

– *CFD, Measurement Techniques and Visualisation*

*(Study Programme in Master of Science in Building Environment
Modelling, 60 ECTS)*

**Denna utbildningsplan gäller för studerande antagna höstterminen 2007
eller senare.**

BUILDING ENVIRONMENT MODELLING – CFD, MEASUREMENT TECHNIQUES AND VISUALISATION

vid Högskolan i Gävle

1 Övergripande uppläggning

Building Environment Modelling – CFD, Measurement techniques and Visualisation omfattar 60 högskolepoäng och förutsätter att studenten har en examen om minst 180 högskolepoäng inom ett relevant ämnesområde, t.ex. energi, bygg, maskin eller motsvarande.

Programmet ger grundläggande kunskaper om analyser, numeriska beräkningar och experimentella undersökningar inom värmeöverföring och strömning i avsikt att ta fram uthålliga metoder för energieffektiva systemlösningar för ventilation, uppvärmning, kylning och klimatisering. Kunskaperna i kurserna inom programmet kommer att tillämpas inom såväl bebodda (kontorslokaler, industrilokaler m.fl.) som obebodda (radiobasstationer, kylning av elektronikkomponenter m.fl.) miljöer.

Programmet kommer att ha minst 15 högskolepoäng av kurserna i samarbete med magisterprogrammet i Energisystem. Undervisningen i kurserna i programmet ges i sin helhet på engelska.

2 Mål

2.1 Mål för högskoleutbildning på avancerad nivå enligt Högskolelagen, 1 kap. 9 §, och examensbeskrivning enligt Högskoleförordningen, bilaga 2

2.1.1 Mål för högskoleutbildning på avancerad nivå enligt Högskolelagen, 1 kap. 9 §

Utbildning på avancerad nivå skall väsentligen bygga på de kunskaper som studenterna får inom utbildning på grundnivå eller motsvarande kunskaper.

Utbildning på avancerad nivå skall innebära fördjupning av kunskaper, färdigheter och förmågor i förhållande till utbildning på grundnivå och skall, utöver vad som gäller för utbildning på grundnivå,

- ytterligare utveckla studenternas förmåga att självständigt integrera och använda kunskaper,
- utveckla studenternas förmåga att hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer, och
- utveckla studenternas förutsättningar för yrkesverksamhet som ställer stora krav på självständighet eller för forsknings- och utvecklingsarbete.

2.1.2 Examensbeskrivning enligt Högskoleförordningen, bilaga 2

Magisterexamen

Omfattning

Magisterexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 60 högskolepoäng med viss inriktning som varje högskola själv bestämmer,

varav minst 30 högskolepoäng med fördjupning inom det huvudsakliga området (huvudområdet) för utbildningen. Därtill ställs krav på avlagd kandidatexamen, konstnärlig kandidatexamen, yrkesexamen om minst 180 högskolepoäng eller motsvarande utländsk examen.

Undantag från kravet på en tidigare examen får göras för en student som antagits till utbildningen utan att ha haft grundläggande behörighet i form av en examen. Detta gäller dock inte om det vid antagningen gjorts undantag enligt 7 kap. 28 § andra stycket på grund av att examensbevis inte hunnit utfärdas.

Kunskap och förståelse

För magisterexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl överblick över området som fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

Färdighet och förmåga

För magisterexamen skall studenten

- visa förmåga att integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,
- visa förmåga att självständigt identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar,
- visa förmåga att muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att arbeta i annan kvalificerad verksamhet

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För magisterexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällsliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

Självständigt arbete (examensarbete)

För magisterexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen.

Övrigt

För magisterexamen med en viss inriktning skall också de preciserade krav gälla som varje högskola själv bestämmer inom ramen för kraven i denna examensbeskrivning.

2.2 Särskilda mål för programmet

Kunskap och förståelse

Efter utbildningen ska studenten:

- visa kunskap inom huvudteknikområdet Energiteknik med tillämpning mot byggda inommiljöer. Speciella kunskaper som krävs för kunna utföra tillämpningar i detta område är strömningsmekanik, värmeöverföring, avancerad mätningsteknik, simuleringsteknik och visualiseringsteknik.
- visa kunskap inom miljöpsykologi för att kunna göra adekvata bedömningar av hur människor påverkas av miljön i byggd miljö
- ha kunskap inom Energisystem för att kunna genomföra energieffektiva lösningar för att skapa en hållbar utveckling av samhället

Färdigheter och förmåga

Efter utbildningen ska studenten:

- visa förmåga att inom teknikområdet Energisystem på ett kreativt sätt självständigt kunna analysera, förstå och lösa problem med hjälp av visualiserings-, mätning- och simuleringsteknik i specialområdet byggda inommiljöer
- kunna kritiskt, systematiskt och med utgångspunkt i relevant information utvärdera och bedöma analyser på ett vetenskapligt sätt
- kunna redogöra både skriftligen och muntligen för det vetenskapliga projektet

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter utbildningen ska studenten:

- med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter ska kunna göra bedömningar inom huvudteknikområdet Energiteknik med specialinriktningen byggda inommiljöer
- genom att anlägga sociala, ekonomiska och miljömässiga perspektiv på sitt arbete visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för dess nyttjande
- visa upp ett förhållningssätt till kunskap och livslångt lärande som präglas av ett aktivt, ansvarstagande och självreflekterande studiesätt och förmågan att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och fortlöpande kompetensutveckling.

3 Beskrivning av programmet

3.1 Huvudområdet

3.1.1 Beskrivning av huvudområdet Energiteknik

Huvudområdet är Energiteknik. Tillämpningen av Energiteknik ska i detta program vara mot inneklimat och hur människor, maskiner och produkter upplever det. Programmet ska hantera både termiska faktorer och upplevelse faktorer.

De första kurserna i programmet ska ge studenten kunskaper i mätningsteknik, dvs få kunskaper om vilka parametrar i inneklimatet som är viktiga och hur dessa kan mätas, kursen i mätningsteknik är uppdelad i två delar varav den andra delen, till stor del ska behandla visualisering av inomhusmiljön. Jämte den första kursen i mätningsteknik finns det möjlighet att välja en kurs inom Energisystem, t.ex. Renewable Energy, Heat and Power Generation eller Energy Systems. Syftet med att läsa en kurs inom Energisystem är att bredda studentens kunskaper inom energi och därmed möjliggöra kompetens för att skapa ett hållbart samhälle. I kursen Building Energy Systems kommer studenten att få kunskaper om byggnadens energisystem för att kunna skapa den önskade inomhusmiljön på ett energieffektivt sätt, även matematisk energimodellering av byggnader kommer att genomföras. Samtidigt kommer studenten att erhålla avancerade kunskaper inom värmeöverföring och strömningsmekanik som tillämpas i en kurs där modellering av strömning och värmeöverföring i inneslutna miljöer, detta med hjälp av matematiska modeller. De avslutande 30 högskolepoängen inklusive examensarbete kommer i huvudsak att genomföras i projektform.

3.1.2 Examensarbetet

Programmet avslutas med ett examensarbete. Genom examensarbetet ska kunskaperna från tidigare kurser tillämpas, breddas och fördjupas. Studenten ska genom examensarbetet visa att målen för högskoleutbildning på avancerad nivå som anges i högskoleförordningen samt de särskilda mål som anges i denna utbildningsplan har uppnåtts. Examensarbetet ska genomföras individuellt eller i grupp om två personer.

3.2 Undervisning och examination

3.2.1 Undervisning

De tidiga kurserna i programmet kommer huvudsakligen att bedrivas genom traditionella föreläsningar och övningar men också med en mindre del av projektarbeten och inlämningsuppgifter. När studenten kommit en bit in i programmet kommer succesivt kursernas andel av projektarbeten att öka för att på slutet huvudsakligen till största del vara projektinriktad. Kurserna inom programmet kommer att ges på engelska.

3.2.2. Examination

Examination sker inom ramen för de kurser som ingår i programmet. Formerna för examinationen väljs på ett sådant sätt att de ger studenten möjlighet att visa upp de olika kunskaper och kunskapsformer som uttrycks av de förväntade studieresultaten. Det innebär att en mängd olika examinationsformer kommer att förekomma under utbildningen, till exempel skriftliga och muntliga tentamina samt muntlig och skriftlig redovisning av inlämningsuppgifter och projektuppgifter.

3.3 Praktik/verksamhetsförlagd utbildning

Ingen obligatorisk praktik krävs. Examensarbetena kan vara förlagda till någon byggnad/industri med tillämpning inom energiteknik.

3.4 Studentinflytande

Studenter finns representerade i NT-nämnden, som fastställer programmets utbildningsplan, samt styrelserna för de institutioner som ger kurser inom programmet. Gefle Studentkår utser studentrepresentanter

3.5 Internationalisering

Programmet kommer att genomföras på engelska. Utbildningsområdet har samarbeten/utbyten med ett flertal Universitet i Spanien (bl.a i Barcelona, Valencia, Bilbao, Pamplona, San Sebastian och Navarra) förutom detta har vi samarbete/utbyte med Universitet i Frankrike och Kina.

3.6 Hållbar utveckling/Teknik och samhälle

En viktig utgångspunkt för utbildningen är att en teknikutbildad måste kunna se på ny teknik ur ett samhälleligt perspektiv. Den teknikutbildade behöver kunskaper om och färdigheter i att handha produkter, processer och arbetsmiljö med hänsyn till människors förutsättningar och behov och till samhällets mål avseende sociala förhållanden, resurshushållning, miljö och ekonomi. Efter utbildningen ska studenten kunna väga in humanvetenskapliga och miljömässiga krav vid problemlösning och produktutveckling, och ha förutsättningar att verka för en miljöanpassad teknik. Arbetsformer som utvecklar dessa förmågor är därför viktiga inslag i utbildningen. Hela programmet baseras på att skapa en hållbar utveckling i samhället, d.v.s. i vårt fall att optimera energianvändningen med avseende på att få rätt Innemiljö. Detta leder följaktligen till en minskad resursanvändning och därmed ett hållbart samhälle. I programmet ingår också valfria kurser i hållbar energiproduktion (Renewable Energy och Energy Systems).

4 Kurser inom programmet

Till kurserna inom programmet har studenterna platsgaranti. Anmälan till kurser kommande termin skall göras. Ändring i kursföljden kan göras i samråd med i programmet aktiva studenter. Ändring av i programmet ingående kurser beslutas av utbildnings- och forskningsnämnd. Ändring av period då kurs ges beslutas på institutionsnivå. Alternativt kursval kan göras i samråd med utbildningsledare under förutsättning att målen för programmet uppfylls.

Period	Kurskod	Kursnamn	Högskolepoäng	Nivå	Huvudområde
1	7ME90C	Advanced Measuring Techniques and Visualisation, part 1	9	A	Energiteknik
1	7ME64B	Renewable Energy ¹	6	G	Energisystem
1	7ME61C	Energy Systems ¹	6	G	Energisystem
1	7ME62C	Heat and Power Generation ¹	6	A	Energisystem
2	7ME93D	Building Energy Systems	6	A	Energiteknik
2	7MED	Building Energy Simulation	3	A	Energiteknik
2	7ME91D	Advanced Heat Transfer and Fluid Mechanics	9	A	Energiteknik
3	7ME90D	Advanced Measuring Techniques and Visualisation, part 2	6	A	Energiteknik
3	7ME92D	Computational Fluid Dynamics	6	A	Energiteknik
4	7MED	Thesis project	15	A	Energiteknik

¹Valfri kurs

5 Behörighet

Behörig att antas till magisterprogrammet är den som har examen på grundnivå som omfattar minst 180 högskolepoäng, eller motsvarande utländsk examen, med inriktning energi, maskin, bygg eller annat adekvat ämnesområde. Utöver dessa kunskaper ska studenten ha kurser inom strömningsmekanik, termodynamik och värmeöverföring om sammanlagt 15 högskolepoäng eller motsvarande.

6 Betyg

Betyg sätts på i programmet ingående kurser enligt gällande kursplan.

7 Examensbestämmelser

7.1 Examensbenämning

Teknologie magisterexamen med inriktning mot Building Environment Modelling – *CFD, Measurement techniques and Visualisation*.
Degree of Master of Science (One Year) with a major in Energy Technology.

7.2 Examenskriterier

För att erhålla magisterexamen med inriktning mot energisystem fordras fullgjorda kursfordringar om 60 högskolepoäng i enlighet med programmets kursinnehåll.

Därtill ställs krav på avlagd kandidatexamen eller yrkesexamen om minst 180 högskolepoäng eller motsvarande utländsk examen.

7.3 Examensbevis

För att erhålla magisterexamen med inriktning energiteknik skall studenten ha genomfört de kurser som finns angivet i utbildningsplanen. Programmet skall avslutas med ett examensarbete på minst 15 högskolepoäng eller minst om 30 högskolepoäng om studenten inte kan uppvisa ett adekvat arbete i tidigare examen.

8 Övriga föreskrifter

Övergångsbestämmelser.

För studenter som haft studieuppehåll upprättas särskild studieplan av utbildningsledare i samråd med studievägledare.