



**HÖGSKOLAN I GÄVLE**

UTBILDNINGSPLAN

AVANCERAD NIVÅ

MASTER PROGRAMME IN ENERGY SYSTEMS

Programkod: TAENM

Fastställd av NT-nämnden 2006-09-21

**Utbildningsplan  
Master Programme in Energy Systems,  
60 ECTS**

*(Study Programme in Energy Systems, 60 ECTS)*

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

# **MASTER PROGRAMME IN ENERGY SYSTEMS**

## **vid Högskolan i Gävle**

### **1 Övergripande uppläggning**

Magisterprogrammet i energisystem omfattar 60 högskolepoäng och förutsätter att studenten har en examen om minst 180 högskolepoäng inom relevant ämnesområde, t.ex. energi, bygg, maskin eller motsvarande. Programmet ges i sin helhet på engelska. Programmet kommer att ha minst 15 högskolepoäng av kurserna i samarbete med magisterprogrammet i Building Environment Modelling – *CFD, Measurement techniques and Visualisation*.

Programmet ger grundläggande kunskaper om hur energisystemen fungerar. Med energisystem avses globala/regionala energisystem, byggnaders energisystem och industriella energisystem. I programmet tillämpas simulering och optimering av dessa energisystem med avsikt att skapa uthålliga system avseende energi, miljö och ekonomi.

### **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, samhällliga 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 energisystem speciellt för att kunna utföra tillämpningar i termodynamik, uthållig energiproduktion, industriella- och byggnadstekniska energisystem, globala och regionala energisystem, optimering och simuleringsteknik
- visa kunskap inom miljöpsykologi för att kunna göra adekvata bedömningar av hur människor uppfattar miljön i byggd miljö
- visa kunskap inom energiteknik för att kunna genomföra och förstå tekniska lösningar på energitekniska installationer

### *Färdigheter och förmåga*

Efter utbildningen ska studenten:

- visa förståelse för uppbyggnaden av teknikområdet energisystem för att på ett kreativt sätt självständigt kunna analysera, förstå och lösa problem med hjälp av optimerings och simuleringsteknik på globala/regionala byggnaders- och industriella energisystem
- kunna utvärdera och bedöma analyser på ett vetenskapligt sätt
- kunna kritiskt, systematiskt och med utgångspunkt i relevant information kunna redogöra både skriftligen och muntligen för det vetenskapliga projektet

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

Efter utbildningen skall studenten:

- kunna göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter inom huvudteknikområdet energisystem
- visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för dess nyttjande genom att anlägga sociala, ekonomiska och miljömässiga perspektiv på sitt arbete
- visa 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.
- kunna tillgodogöra sig avancerad litteratur inom teknikområdet energisystem

### **3 Beskrivning av programmet**

#### **3.1 Huvudområden**

##### **3.1.1 Huvudområde Energiteknik (Energisystem)**

Huvudområdet är Energisystem (Energiteknik) och tillämpningen handlar främst om de tre olika energisystemen, Industriella energisystem, Byggnadens energisystem och Globala energisystem. Studenterna lär sig dessa tre olika energisystem och kan tillämpa dessa i arbetet med att minimera resursanvändningen.

De första kurserna i programmet ger grundläggande kunskaper om energisystembegreppet och om förnyelsebar energi. Även produktion av energi ur ett termodynamiskt och energisystemtekniskt perspektiv studeras i ett tidigt skede av programmet. Efter att grunden är lagd så börjar energianvändningen i samhället att studeras och de områden som studeras lite noggrannare är byggnader och industriell användning. Den avslutande kursen i programmet handlar om att simulera och optimera de energisystem som har behandlats tidigare i utbildningen. Optimering görs med målet att minimera resursanvändningen (kapital, råvaror, arbetskraft, mm), men ändå uppfylla de krav brukaren ställer på energiförsörjningen. Utöver dessa kunskaper ges även en kurs där studenterna lär sig att förstå hur energimarknaden fungerar i stort för såväl stor- som småskaliga aktörer. De ekonomiska implikationerna för olika alternativa åtgärder som förändrar användningssmönstret skall också belysas.

Programmet förbereder för arbete inom produktion, distribution och användning av energi samt ger förståelse för arbete med energi främst på systemnivå. Hela programmet har den gemensamma nämnaren att skapa uthålliga energisystem, så att vi hushållar med resurserna (dvs arbete, kapital, råvaror, energi och miljön) på bästa möjliga sätt.

##### **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**

Programmets kurser är utformade för att ge en helhetssyn och förståelse för att kunna utforma den optimala lösningen med avseende på teknik, miljö och ekonomi för ett energisystem. Det pedagogiska synsättet innefattar begrepp som ansvar och frihet. Det innebär att all undervisning och handledning ska utgå från att studenten tar eget ansvar och är aktivt kunskapssökande. Lärandet bygger på en interaktiv process mellan lärare och student. Studenterna har sedan tidigare en erfarenhet av studier inom naturvetenskap och teknik vilket är en betydelsefull faktor vid genomförandet av kurserna. Progression inom huvudområdet Energiteknik ges av att inledningsvis studeras kurser av grundläggande karaktär och därefter sker fördjupning inom de

olika delarna inom energisystem. Inom studentgruppen kommer grupper att bildas med spridning över olika kompetensfält för att bredda den akademiska diskussionen. 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 läranderesultaten. 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 något av de studerade energisystemen.

### **3.4 Studentinflytande**

Studentrepresentanter finns i högskolestyrelsen, utbildnings- och forskningsnämnderna och i institutionsstyrelserna. Gefle Studentkår utser studentrepresentanter.

### **3.5 Internationalisering**

Programmet kommer att genomföras på engelska. Programmet 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 Teknik och samhälle**

En viktig utgångspunkt för utbildningen är att en tekniskt utbildad måste kunna se på ny teknik ur ett samhällligt perspektiv. Den tekniskt utbildade personen 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 genom att optimera energianvändningen med avseende på de olika samhälliga energisystemen. Detta leder följaktligen till en minskad resursanvändning och därmed ett hållbart samhälle.

#### 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 programansvarig under förutsättning att målen för programmet uppfylls.

G = grundnivå

A = avancerad nivå

Period	Kursnamn	Högskolepoäng	Nivå	Huvudområde
1	Renewable Energy	6	G	Energisystem
1	Energy Systems	6	G	Energisystem
1 och 2	Heat and Power Generation	6	A	Energisystem
2	Building Energy Systems	6	A	Energisystem
2	Industrial Energy Systems	6	A	Energisystem
3	Energy Systems – Simulation and Optimisation	7,5	A	Energisystem
3	Energy and Market	7,5	A	Energisystem
4	Thesis project	15	A	Energisystem

#### 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 skall sättas på i programmet ingående kurser, se gällande kursplan.

#### 7 Examensbestämmelser

##### 7.1 Examensbenämning

Teknologie magisterexamen med inriktning Energisystem, 60 högskolepoäng.  
*Degree of Master of Science with a major in Energy Technology, 60 credits.*

##### 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**

Student som uppfyller fordringarna för examen skall på begäran få examensbevis. Varje examensbevis ska följas av en examensbilaga som beskriver utbildningen och dess plats i utbildningssystemet (Högskoleförordningen 6 kap 15 §). Bilagan kallas Diploma Supplement. Diploma Supplement ska underlätta erkännande och tillgodoräknande av en svensk examen vid anställning och fortsatta studier utomlands men också i Sverige.

### **8 Övriga föreskrifter**

#### Övergångsbestämmelser.

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