



HÖGSKOLAN I GÄVLE

UTBILDNINGSPLAN

AVANCERAD NIVÅ

**MASTER PROGRAMME IN SUSTAINABLE
ENERGY ENGINEERING**

Programkod: TAENA

Fastställd av utbildnings- och forskningsnämnden
2010-10-27

**Utbildningsplan
Master Programme in Sustainable Energy
Engineering, 120 ECTS credits**

**Denna utbildningsplan gäller för studerande antagna höstterminen 2010
eller senare.**

MASTER PROGRAMME IN SUSTAINABLE ENERGY ENGINEERING vid Högskolan i Gävle

1 Övergripande uppläggning

Masterprogrammet inom Energisystem omfattar 120 högskolepoäng och förutsätter att studenten har en examen om minst 180 högskolepoäng inom relevant ämnesområde, t.ex. energi, maskin, kemi eller motsvarande. Programmet ges i sin helhet på distans och undervisningsspråket är 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

Masterexamen

Omfattning

Masterexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 120 högskolepoäng med viss inriktning som varje högskola själv bestämmer, varav minst 60 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.

Mål

Kunskap och förståelse

För masterexamen skall studenten

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

Färdighet och förmåga

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang 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 självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För masterexamen 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 masterexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen. Det självständiga arbetet får omfatta mindre än 30 högskolepoäng, dock minst 15 högskolepoäng, om studenten redan har fullgjort ett självständigt arbete på avancerad nivå om minst 15 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen eller motsvarande från utländsk utbildning.

Övrigt

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

2.2 Särskilda mål för programmet

Kunskap och förståelse

För masterexamen skall studenten:

- ha en bred teknisk vetenskaplig grund för att kunna arbeta inom området energisystem
- ha kunskap om uthålliga energisystem vad gäller energikällor och energiförbrukning, kunna göra bedömningar av tekniska, ekonomiska och miljömässiga konsekvenser relaterade till olika energiomvandlingsprocesser
- visa såväl brett kunnande inom det teknikområdet energisystem, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området

Färdighet och förmåga

För masterexamen skall studenten:

- visa förmåga att såväl självständigt som i grupp kunna omsätta kunskaper och förmågor i praktisk handling med hänsyn tagen till relevant vetenskapliga, yrkesmässiga/professionsrelaterade och samhällseliga bedömningar och ställningstaganden
- visa förmåga att analysera, formulera och hantera tekniska problem ur ett systemperspektiv, med en helhetssyn på deras livscykel, från idé/behov till specifikation, utveckling, drift och avveckling, samt förmåga att sätta ramar, bestämma nödvändig resursåtgång och leda processer för problemlösning/realisering
- visa individuella och professionella färdigheter i språk, ledarskap, projektledning och kommunikation för ett arbete som ingenjör i ledande befattning eller som ledare i teknikintensiva företag, eller för att kunna gå vidare mot en forskarkarriär.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För masterexamen skall studenten:

- ha förståelse för att ingenjörsmässiga problem ofta är komplexa, kan vara ofullständigt definierade och ibland innehålla motstridiga villkor

3 Beskrivning av programmet

3.1 Huvudområden

3.1.1 Huvudområde Energisystem

Huvudområdet är Energisystem 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 kunskaper om energisystembegreppet och om förnyelsebar energi. Även produktion av energi ur ett termodynamiskt och energisystemtekniskt perspektiv studeras i ett tidigt skede av programmet. I nästa led studeras energiproduktion, energidistribution och energianvändningen i samhället. De avslutande kurserna i programmet handlar om att simulera och optimera de energisystem som har behandlats tidigare i programmet. 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 hushållning med resurserna (dvs arbete, kapital, råvaror, energi och miljön) sker 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. 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. Progression inom huvudområdet ges av att inledningsvis studeras kurser av grundläggande karaktär och därefter sker fördjupning inom de olika delarna. Kurserna inom programmet kommer att ges på distans och huvudsakligen i webbaserade system för hantering av kurser såsom Blackboard och Bilda. Undervisningen sker 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 olika examinationsformer kommer att förekomma under utbildningen, såsom skriftliga tentamina, laborationer, skriftlig redovisning av inlämningsuppgifter och projektuppgifter.

3.3 Praktik/verksamhetsförlagt utbildning

Ingen obligatorisk praktik krävs.

3.4 Studentinflytande

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

3.5 Internationalisering

Programmet kommer att genomföras på engelska. Programmet har partneruniversitet där de flesta studenterna har fått sin grundläggande utbildning. Partner universitetet är:

Makerere University, Uganda
Bahir Dar University, Ethiopia
Mekelle University, Ethiopia
Addis Ababa University, Ethiopia
University of Zambia, Zambia
University Eduardo Mondlane, Mozambique
University of Dar es Salaam, Tanzania
Kigali Institute of Science and Technology, Rwanda
University of Mauritius, Mauritius
International College of Business and Technology, Sri Lanka
Open University of Sri Lanka, Sri Lanka
GE Infrastructure, Mexico

3.6 Hållbar utveckling (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. Hela programmet baseras på att skapa en hållbar utveckling i samhället genom att optimera energiproduktionen och 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 men de ska ändå söka dessa till kommande terminer enligt Högskolans rutiner. Ändring i kursföljden kan göras i samråd med i programmet aktiva studenter. Ändring av period då kurs ges beslutas på akademnivå. Ändring av i programmet ingående kurser beslutas av utbildnings- och forskningsnämnd. Alternativt kursval kan göras i samråd med utbildningsledare under förutsättning att målen för programmet uppfylls.

G = grundnivå

A = avancerad nivå

År1	Kursnamn	Högskole- poäng	Nivå	Huvudområde
Period				
1	Renewable Energy Technology	6	A	Energisystem
B				
1-2	Sustainable Power Generation	9	A	Energisystem
1-2	Sustainable Energy Utilisation	9	A	Energisystem
1-2	Energy and Environment	6	A	Energisystem
3-4	Energy Management	6	A	Energisystem
3-4	Computational Methods in Energy Technology	6	A	Energisystem
	Valbara			
3	Renewable Energy Technology, Advanced Course	6	A	Energisystem
3	Thermal Comfort and Indoor Climate	6	A	Energisystem
3-4	Applied Refrigeration and Heat Pump Technology	6	A	Energisystem
3-4	Applied Heat and Power Technology	6	A	Energisystem
	År2			
Period				
1	Theory and Methodology of Science	4,5	A	Energisystem
F				
2	Measurement Techniques	3	A	Energisystem
r3-4	Thesis Project	30	A	Energisystem
	Valbara			
a				
t1-2	Frontiers in the Multidimensional Energy Society	6	A	Energisystem
t				
v1-2	Combustion Theory	6	A	Energisystem
a1-2	Turbomachinery	6	A	Energisystem
r	Applied Heat and Power			
a1-2	Environmental Effects from Technical Systems and Processes	6	A	Energisystem
B				
e2	Jet Propulsion Engines	6	A	Energisystem
h2	Environmental Systems	6	A	Energisystem
ö	Analysis			
2	Technology and Sustainable Development	6	A	Energisystem

5. Behörighet

För behörig till masterprogrammet krävs relevant högskoleutbildning omfattande minst 180 hp, högskoleingenjörsexamen eller teknisk kandidatexamen inom företrädesvis maskinteknik eller kemiteknik., Annan motsvarande teknisk eller naturvetenskaplig utbildning på grundnivå kan även vara behörighetsgivande, förutsatt att kurser i teknisk termodynamik, värmeöverföring och teknisk strömningsmekanik ingår . Engelskkunskaper motsvarande gymnasieskolans Engelska, kurs B.

6 Betyg

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

7 Examensbestämmelser

7.1 Examensbenämning

Masterexamen i Energisystem.

Master of Science (Two Years) in Sustainable Energy Engineering.

7.2 Examenskriterier

För att erhålla masterexamen fordras att studenten har fullgjorda kursfordringar om 120 högskolepoäng, varav minst 90 högskolepoäng på avancerad nivå inom huvudområdet Energisystem. I huvudområdet skall ingå ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng.

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 antagna till senare del av program samt för studenter som haft studieuppehåll upprättas vid behov särskild studieplan av utbildningsledare i samråd med studievägledare.

Tillgodoräknanden av tidigare studier får göras under förutsättning av att utbildningens progression bibehålls. Utbildningsledare och ämnesföreträdare beslutar om tillgodoräknande får göras. För tillgodoräknande ska giltigt blankett användas.