



## Master Programme in Energy Systems 120 hp

*Master Programme in Energy Systems 120 credits*

Fastställd av NT-nämnden

Version	Beslutad den	Gäller fr.o.m.
	2009-10-22	HT10
		HT15
		HT15

<b>Utbildningsnivå</b>	Avancerad nivå
<b>Programkod</b>	TAESM
<b>Högskolepoäng</b>	120 hp
<b>Diarienummer</b>	2009-10-22

**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, samhälleliga 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.

**Programspecifika mål** Utbildningen vilar på vetenskaplig grund, och utgår från studentens aktiva ansvar för studierna. Stor vikt läggs vid ett aktivt kunskapssökande och en personlig utveckling. Studenten skall efter fullgjorda studier ha hög akademisk kompetens samt vara förberedd för både fortsatta forskarstudier och arbetslivet.

**Kunskap och förståelse**

Efter utbildningen ska studenten:

- visa kunskap inom och förståelse för huvudområdet energisystem med tillämpning mot byggda inomhusmiljöer

- visa kunskap för kunna utföra tillämpningar inom industriella- och byggnadstekniska energisystem, energitekniska installationer, byggnadsfysik, värmeöverföring, avancerad mätningsteknik och simuleringsteknik

- visa kunskap inom miljöpsykologi med syfte att kunna göra adekvata bedömningar av människors komfort, kognition och prestation i byggd miljö

- visa kunskap inom inomhusmiljö med syfte att kunna utforma tekniska system för att åstadkomma ett väl fungerande inomhusklimat

- visa kunskap inom energisystem för att kunna genomföra energieffektiva lösningar med syfte att skapa en hållbar utveckling av samhället.

**Färdigheter och förmåga**

Efter utbildningen ska studenten:

- visa förmåga att på ett kreativt och självständigt sätt kunna analysera, förstå och lösa problem inom inomhusmiljö

- visa förmåga att kunna optimera energisystem med avseende på energi- och miljöresursanvändning

- visa förmåga att kunna kritiskt, systematiskt och med utgångspunkt i relevant information utvärdera och bedöma analyser på ett vetenskapligt sätt

- visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med internationella grupper då utbildningen rekryterar studenter från olika delar av världen.

**Värderingsförmåga och förhållningssätt**

Efter utbildningen ska studenten:

- med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter ska kunna göra bedömningar inom huvudområdet Energisystem med tillämpning mot byggda inomhusmiljöer

- 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 förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och fortlöpande

kompetensutveckling

- kunna tillgodogöra sig och kritiskt granska avancerad litteratur inom området byggd miljö, särskilt inom energisystem.

## **Innehåll och upplägg**

Huvudområdet Energisystem

Inom programmet utgör Energisystem huvudområdet. Tillämpningen av huvudområdet handlar främst om industriella- och byggnaders energisystem, men även globala energisystem. Programmet innehåller kurser som avser att ge kunskap inom dessa olika energisystem så att studenten kan minimera resursanvändningen och därmed skapa ett uthålligare samhälle. De första kurserna i programmet ska ge studenten grundläggande kunskaper om inomhusmiljö, energisystembegreppet och förnyelsebar energi. Även produktion av energi ur ett termodynamiskt och energisystemtekniskt perspektiv studeras i ett tidigt skede av programmet. Efter att grunden är lagd börjar energi- och resursanvändningen i samhället att studeras med fokus på byggnader och industriell användning.

Programmets andra år innehåller bland annat kurser som omfattar simulering och optimering av de energisystem som har behandlats tidigare i utbildningen. Optimeringen görs med avseende på att minimera resursanvändningen och miljöpåverkan (kapital, råvaror, arbetskraft, mm), men ändå uppnå de krav brukaren ställer på energiförsörjningen och inomhusmiljön. Kurser inom forskningsmetodik och avancerad mätteknik ingår, vilket ger sådana färdigheter som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbeten. Därutöver ges en kurs där studenten ska lära sig att förstå hur energimarknaden fungerar i stort för såväl stor- som småskaliga aktörer. De ekonomiska implikationerna för olika alternativa åtgärder som förändrar användningsmönstret skall också belysas. Programmet avslutas med ett examensarbete på minst 30 högskolepoäng inom huvudområdet energisystem. 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.

Huvudsaklig uppläggning

Programmet ges som helfartsstudier, omfattar 120 högskolepoäng och leder till masterexamen i energisystem inriktning bebyggelse. Programmets innehåller kurser som ger kunskaper inom tillämpning mot byggda innemiljöer med avsikt att ta fram uthålliga metoder för energieffektiva systemlösningar för buller, ventilation, uppvärmning, kylning och klimatisering. Kunskaperna i kurserna inom programmet kommer att kunna tillämpas inom såväl bebodda miljöer (kontorslokaler, industrilokaler m.fl.) som obebodda miljöer (radiobasstationer, kylning av elektronikkomponenter m.fl.). Utbildningen avslutas med ett självständigt examensarbete. Undervisningen ges i sin helhet på engelska.

## **Examensbenämning**

Masterexamen

## **Förkunskaper**

Behörig att antas är den som avlagt ingenjörsexamen/kandidatexamen inom teknik eller naturvetenskap om minst 120 poäng eller motsvarande utländsk examen.  
Särskild behörighet: Mekanisk värmeteori och strömningslära om minst 15 hp eller motsvarande kunskaper.

## **Studentinflytande**

Utbildningsråd ska knytas till utbildningsprogrammet. Utbildningsledaren ska ingå i rådet och vara ordförande och sammankallande. Utbildningsrådets syfte är att ge studenter och företrädare för yrkesliv/samhälle inflytande över utbildningsprogrammen.

Programstudenterna ska årligen ges möjlighet att lämna synpunkter på utbildningsprogrammet genom en programutvärdering.

Programutvärderingen ska ske genom användandet av högskolegemensamt utvärderingsverktyg. Sammanställning av utvärderingsresultatet ska lämnas till Utbildnings- och forskningsnämnden.

## Övrigt

Tillgodoräkningen av tidigare studier görs i samråd med utbildningsledare och berörd ämnesansvarig.

### Övergångsbestämmelser

Studenter antagna till masterprogram i Energisystem tidigare år följer då gällande utbildningsplan. För studenter antagna till senare del av program samt för studenter som haft studieuppehåll upprättas särskild studieplan av utbildningsledare i samråd med studenten och vid behov med studievägledare eller studierektor.

## Kurser inom programmet

### Årskurs 1

Period	Kurskod	Kursnamn	Fördjupning	Poäng	Område
1:1	ETA002	<i>Energiresurser</i>	A1N	6 hp	Energisystem
1:1	ETA000	<i>Energisystem</i>	A1N	6 hp	Energisystem
1:1	ETA001	<i>Värme- och kraftproduktionssystem</i>	A1N	6 hp	Energisystem
1:2	ETA318	<i>Byggnadens energisystem</i>	A1F	6 hp	Energisystem
1:2	ETA319	<i>Hållbara städer</i>	A1F	6 hp	Energisystem
1:3	ETA321	<i>Optimering och simulering av energisystem</i>	A1F	6 hp	Energiteknik
1:3	ETA322	<i>Vetenskapligt skrivande</i>	A1F	3 hp	Energiteknik
1:3	ETA320	<i>Industriella energisystem</i>	A1F	6 hp	Energisystem
1:4	MX340D	<i>Miljöbedömning av byggnader</i>	A1N	7,5 hp	Energiteknik
1:4	MPA400	<i>Miljöpsykologi</i>	A1F	7,5 hp	Miljöpsykologi

### Årskurs 2

Period	Kurskod	Kursnamn	Fördjupning	Poäng	Område
2:1	ME549D	<i>Simulation and Optimisation for Building Environment</i>	A1F	7,5 hp	Energisystem
2:1	ME556D	<i>Mätteknik för energi och inneklimat i byggnader</i>	A1F	7,5 hp	Energiteknik
2:2	ME555C	<i>Inomhusmiljö</i>	A1N	7,5 hp	Energisystem
2:2	ETA324	<i>Tillämpad numerisk flödesmekanik</i>	A1F	7,5 hp	Energisystem
2:4	ETA801	<i>Examensarbete för en masterexamen med huvudområdet Energisystem</i>	A2E	30 hp	Energisystem