



---

Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap

## Utbildningsplan

### Civilingenjör Energi- och miljöteknik

<b>Programkod:</b>	TACEM
<b>Programmets benämning:</b>	Civilingenjör Energi- och miljöteknik Master of Science in Energy and Environmental Engineering
<b>Högskolepoäng/ECTS:</b>	300 hp
<b>Beslut om inrättande:</b>	Utbildningsplanen är fastställd av fakultetsnämnden vid fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap, 2016-12-09, att gälla från och med ht 2017, rev 2022-12-01.
<b>Undervisningsspråk:</b>	Svenska och Engelska
<b>Utbildningsnivå:</b>	Avancerad nivå
<b>Examenskategori:</b>	Yrkesexamen
<b>Behörighetskrav</b>	Grundläggande behörighet samt Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4/Matematik E

#### Inledning

Programmet leder till civilingenjörsexamen inom energi- och miljöteknik. Syftet med programmet är att studenten skall utveckla god kunskap och förståelse rörande frågeställningar som är knutna till energiteknik och hållbar utveckling. Centrala frågor rör miljöteknik, energiprocesser, strömningslära och värme- och masstransport. Att utveckla studentens förmåga för att analysera och förstå sammanhang och se på frågor ur många olika perspektiv finns med som en röd tråd genom utbildningen. En civilingenjör i energi- och miljöteknik från Karlstads universitet har moderna och avancerade kunskaper om installationsteknik, reningsteknik, bioenergiteknik och modellering och optimering av energisystem. Det ger en bred och flexibel kompetens som är attraktiv på arbetsmarknaden.

Behovet av en omställning av världens fossilbaserade energisystem till ett med förnyelsebar energi kräver människor med energi- och miljökunskaper, förmåga till analytiskt tänkande och som är innovations- och förändringsbenägna. Just dessa egenskaper står i fokus under

utbildningen. Eftersom behovet av omställning är stort i många samhällssektorer, nationellt som internationellt, är arbetsmarknaden bred och varierad.

Systemanalys är ett mycket användbart verktyg för att förstå komplexa sammanhang. En systemanalys kan användas till att förstå och optimera en fysikalisk process eller att analysera hur de resurser man förfogar över ska utnyttjas på bästa sätt för att målen efter en förändring ska uppfyllas på bästa möjliga sätt. Förändringen kan antingen vara en yttre faktor (t.ex. lagar, ekonomi och material) som påverkar systemet eller en inre faktor (t.ex. effektivitet) som beskriver systemets egenskaper. Genom att analysera en förändring på förhand kan obehagliga överraskningar undvikas, till exempel ekonomiska kostnader eller miljöpåverkan.

Som metod användas systemanalys i samband med konstruktionsarbete, optimering, utredningar eller undersökande forsknings- och utvecklingsarbete. Inom programmet sträcker sig användandet av systemanalys från en renodlade beräkningar som kräver djupa ämneskunskaper till samhällsanalys som kräver breda ämneskunskaper.

Utbildningen leder till insikt om civilingenjörens roll i samhällsutvecklingen såväl ekonomiskt som socialt och förbereder studenten för att vara förändringsbenägen, ta ansvar och visa respekt. Utbildningen ger kunskaper och färdigheter som är nationellt och internationellt konkurrenskraftiga. Utbildningen ger också och goda kunskaper inom grundläggande natur- och teknikvetenskapliga ämnen samt matematik.

### **Utbildningens mål**

Efter slutförd utbildning ska den examinerade civilingenjören förvärvat förutsättningar att bedriva forskarstudier, följa teknikområdets utveckling och förvärvat en bas för det livslånga lärandet.

Studenter på programmet skall nå de mål som anges i högskoleförordningens examensordning (SFS 2006:1053) som lyder

- Övergripande mål: För civilingenjörsexamen skall studenten visa sådan kunskap och förmåga som krävs för att självständigt arbeta som civilingenjör.
- Kunskap och förståelse  
För civilingenjörsexamen skall studenten
  - visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
  - visa såväl brett kunnande inom det valda teknikområdet, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området.
- Färdighet och förmåga  
För civilingenjörsexamen skall studenten
  - visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar samt att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen,
  - visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar,
  - visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar,
  - visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap samt visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information,
  - visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling,
  - visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning, och

- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa.
- Värderingsförmåga och förhållningssätt  
För civilingenjörsexamen skall studenten
  - visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
  - visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter,
  - och visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens.
- Självständigt arbete (examensarbete)  
För civilingenjörsexamen skall studenten
  - Inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng.

Utöver de mål som anges i högskoleförordningens examensordning (SFS 2006:1053) och Karlstads universitets regler finns följande specifika examensmål för civilingenjörsprogrammet i energi- och miljöteknik vid Karlstads universitet:

- Kunskap och förståelse  
För civilingenjörsexamen skall studenten
  - visa fördjupade kunskaper om systemanalys och dess ingenjörsmässiga användning inom energi- och miljöteknik,
  - visa fördjupade kunskaper om förutsättningarna för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling, visa kunskaper om hållbar tillämpning av teknik.
- Färdighet och förmåga  
För civilingenjörsexamen skall studenten
  - visa förmåga att utveckla energi- och resurseffektiva processer och system inom reningsteknik och installationsteknik,
  - visa förmåga att genomföra systemanalyser med hänsyn till olika rums- och tidsskalor samt behov av detaljeringsgrad.
- Värderingsförmåga och förhållningssätt  
För civilingenjörsexamen skall studenten
  - visa fördjupad insikt i energi- och miljöteknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter,
  - visa förmåga att identifiera kunskapsbrister inom energi- och miljöteknik och att formulera handlingsalternativ med hänsyn till dessa.

### **Utbildningens uppläggning**

Utbildningen är uppdelad i två nivåer, **grundnivå** (180 hp) och **avancerad nivå** (120 hp). De första tre terminerna läses huvudsakligen matematik, grundläggande energi och miljöteknik samt naturvetenskap. Fördelarna är att det gynnar förståelse för, och insikt om, olika aspekter av civilingenjörernas breda arbetsfält.

Under utbildningen finns block med valbarhet, vad gäller kurser. Det rekommenderas att studenten tillgodogör sig information om detta och samråder med utbildningens ansvariga vid dessa val eftersom det ibland är av vikt för efterkommande kurser och karaktären av den examen studenten avser avlägga. Det finns goda möjligheter till studier utomlands.

**Grundnivå** omfattar sex terminer, 180 hp, och innehåller förutom grundläggande studier i energi- och miljöteknik studier i matematik och teknikvetenskap och moment från humanistiska och samhällsvetenskapliga områden. Här tränas studenten i projektarbete, rapportering och kommunikation. Kurserna syftar till kännedom om olika energi- och reningstekniska system samt förbereder studenten för studier på den avancerade nivån men kan också ge möjlighet till en teknologie kandidatexamen inom huvudområdet miljö- och energisystem.

Den **avancerade nivån** omfattar fyra terminer, 120 högskolepoäng, och utgörs av fördjupade studier inom energi- och miljöteknik om minst 90 högskolepoäng inklusive ett examensarbete om 30 högskolepoäng.

Samtliga studenter som antagits till programmet garanteras en plats på den avancerade nivån, i anspråkstagande av denna plats förutsätter dock att studenten uppfyller behörighetskrav för kurser på den avancerade nivån, samt kravet för uppflyttning från årskurs 3 **grundnivå** till årskurs 4 **avancerad nivå** som är minst 120 högskolepoäng från årskurs 1-3.

Studentens läroprocess står i centrum för valet av pedagogiska metoder och innehåll i kurserna. Studenterna tränas i att successivt ta allt större eget ansvar för inläringen. Utformning av de pedagogiska mötena samt ett nära samarbete med både industri och forskning är viktiga förutsättningar för utbildningen. Yrkesrollsrealistiska arbetsformer, t.ex. projektarbete används systematiskt i såväl undervisning som examination i kurserna. Det stora inslaget av skriftlig examination och skriftliga rapporter ger studenterna mycket skrivträning. Även förmågan till opponering och muntlig kommunikation övas kontinuerligt.

Progressionen i utbildningen säkerställs genom att lärandemålen från början till slutet av utbildningen är utformade för att ge en successiv fördjupning fram till examensmålen och för att kunna examineras. Programmet innehåller en variation av pedagogiska modeller, arbets- och examinationsformer. Detta innefattar såväl vetenskaplig och metodologisk, ämnesmässig, språklig och yrkesrelaterad progression. Utformningen av programmets forskningsanknytning är av särskild vikt för den vetenskapliga och metodologiska progressionen.

Drivande i förbättringsarbetet är strävan att ge en god utbildning och lärarnas engagemang. Studentvärderingar och studenternas representation i beredande och beslutande organ är viktiga medel. Lyhördhet för studentvärderingar är den viktigaste påverkansfaktorn i förbättringsarbetet.

I utbildningen etableras kontakt med omgivande samhälle, vilken fortgår under studietiden, i syfte att låta studenterna bekanta sig med möjliga framtida arbetsområden och förhållanden samt att samverka i kurser.

### **Internationalisering**

Karlstads universitet vill främja samverkan och utbyte med andra universitet. Karlstads universitet samarbetar med ett flertal andra universitet, såväl svenska som utländska, och har en organisation till stöd för studenter som vill ta denna möjlighet. Inom utbildningen ges därför

stöd till studenter som vill förlägga en del av sina studier, företrädesvis på den avancerade nivån och inklusive examensarbetet, vid ett utländskt universitet.

### **Utbildningens innehåll**

**Grundnivå:** Energi- och miljöteknik, innefattande bl.a. värme-och strömningslära, termodynamik, systemanalys, installationsteknik och reningsteknik, 97,5 hp, matematik 37,5 hp, natur- och teknikvetenskap 30 hp och valbara kurser 15 hp.

**Avancerad nivå:** Energi- och miljöteknik, innefattande bl.a. energi och miljöoptimering, teknik för hållbar utveckling, forskning- och utvecklingsprojekt 90 hp, valbara kurser 15 hp och valfria kurser 15 hp.

### **Examensbenämning**

Studerande som uppfyller fordringarna för examen har rätt att få examensbevis utfärdat av universitetet. Ansökan om examen skall lämnas till universitetets examensenhet.

Examensbenämningen är:

Civilingenjörsexamen Energi- och miljöteknik

Master of Science in Energy and Environmental Engineering

### **Tillgodoräknande av kurs**

Student har rätt att begära tillgodoräknande av tidigare studier vid svensk högskola eller studier utomlands. Beslut om tillgodoräknande fattas enligt gällande regelverk.

### **Övrigt**

Gällande regler för utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Karlstads universitet reglerar studenters och anställdas skyldigheter och rättigheter.