



Masterprogram i Resursåtervinning – hållbar byggt teknik Master Programme in Resource Recovery – Sustainable Civil Engineering

120 högskolepoäng

Ladokkod: TAREC

Revision: 1.0

Utbildningsnivå: Avancerad nivå

Fastställt av: Forsknings- och utbildningsnämnden 2024-04-18

Gäller från: HT 2025

Gäller för: Antagna HT 2025

Allmänna mål

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
- utveckla studenternas förutsättningar för yrkesverksamhet som ställer stora krav på självständighet eller för forsknings- och utvecklingsarbete.

(Högskolelagen 1 kap 9§)

Utbildningens mål

Allmänna mål

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
- utveckla studenternas förutsättningar för yrkesverksamhet som ställer stora krav på självständighet eller för forsknings- och utvecklingsarbete.

(Högskolelagen 1 kap 9§)

Utbildningens mål

Utbildningens övergripande mål är att ge den studerande kunskaper och färdigheter för att kunna utveckla och implementera system och tekniker som gynnar ett mer resurssnålt samhälle, framförallt inom bygg-, material-, energi- och återvinningssektorn. I detta sammanhang skall utbildningen också ge sådana kunskaper och färdigheter att den studerande kan beakta och kritiskt granska hållbarhetsaspekter, internationella aspekter och etiska frågor. Utbildningen syftar också till att förbereda studenten för forskarutbildning.

Efter avslutad utbildning ska studenten kunna, med avseende på

1. Kunskap och förståelse

- visa kunskap och förståelse inom resursåtervinning, inbegripet såväl brett kunnande som väsentligt fördjupade kunskaper gällande hållbart byggande och byggmaterialens återvinning och hantering i den cirkulära ekonomin samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
- visa fördjupad kunskap och förståelse inom byggt teknik med utgångspunkt i hållbarhets- och resursåtervinningsperspektiv
- förstå möjligheter kring hur metoder och matematiska modeller inom byggt teknik kan utvecklas och användas inom ramarna för ämnesinriktningen
- studenten skall också visa på fördjupad metodkunskap inom resursåtervinning.

2. Färdighet och förmåga

- utifrån komplexa företeelser, problemställning och situationer som berör resursåtervinning även med begränsad information ha förmågan att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och analysera, bedöma och hantera denna utifrån ett tekniskt, ekonomiskt, miljömässigt och socialt perspektiv
- analysera byggnader och den byggda miljön utifrån hållbarhets- och resursåtervinningsperspektiv, samt förstå hur metoder inom byggt teknik kan användas i denna typ av analyser och för beslutsstöd
- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar samt planera och, med adekvata metoder, genomföra och utvärdera kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom också bidra till kunskapsutvecklingen
- muntligt och skriftligt klart kunna redogöra för och diskutera slutsatser och resultat samt den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, såväl i nationella och internationella sammanhang
- ha förvärvat en sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

3. Värderingsförmåga och förhållningssätt

- visa förmåga att inom huvudområdet resursåtervinning med inriktning hållbar byggt teknik göra bedömningar med hänsyn till vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbetevisa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används
- identifiera målkonflikter och göra avvägningar mellan motstridiga mål inom komplexa frågeställningar för hållbart byggande
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

Innehåll

Utbildningen omfattar två års heltidsstudier och är starkt knuten till den forskning som bedrivs inom forskarområdet Resursåtervinning vid Högskolan i Borås. Minst 90 av det totalt 120 högskolepoängen är inom huvudområdet och klassas som avancerad nivå.

Då huvudområdet Resursåtervinning kräver ett flervetenskapligt förhållningssätt syftar kursutbudet under den första terminen till att ge studenterna bred kunskap och förståelse för huvudområdet. I andra terminen ges studenterna förutsättningar till fördjupning gällande hållbart byggande och byggmaterialens återvinning och hantering i den cirkulära ekonomin. Under år två fördjupas metodkunskap och kunskapen ytterligare genom examensarbetet. Examensarbetet är uppdelat i två delar, *Examensarbete i Resursåtervinning del 1* och *Examensarbete i Resursåtervinning*.

Termin 1

Kurserna som ges under den första terminen är följande:

- Resursåtervinning I, 7,5 hp
- Resursåtervinning II, 7,5 hp
- Livscykelanalys, 5 hp
- Cirkulär ekonomi, 5 hp
- Vetenskapsteori och forskningsmetodik, 5 hp

Resursåtervinning I ger en överblick av hur avfall idag hanteras internationellt och nationellt, lagstiftning, liksom avfallskaraktärisering som är viktigt vid val av rätt återvinningsteknik. Sociala och ekonomiska aspekter som påtryckare eller hinder vid återvinning beaktas också i kursen. Kursen *Resursåtervinning II* fokuserar mot att ge studenten en inblick i var forskningsfronten ligger inom området, samt framtida tekniker och möjligheter för förbättrad materialåtervinning. De etiska aspekterna i samband med materialåtervinning tas också upp. Hur företag och samhälle ska utforma produkter och processer och tjänster och affärsmodeller för att gynna en utveckling från linjär ekonomi till en cirkulär ekonomi tas upp och diskuteras i kursen *Cirkulär ekonomi*. Metodkursen *Livscykelanalys* fokuserar på LCA-metoden, dess tillämpningar och dess begränsningar. Under första terminen ges även kursen *Vetenskapsteori och forskningsmetodik* där studenterna får en ökad kunskap och förståelse för forskningsprocessen och om kvantitativ såväl som kvalitativ forskningsmetodik för att kunna tillämpa dessa kunskaper i projektarbeten och vara väl förberedda inför det slutgiltiga examensarbetet.

Termin 2

Utbildningen fördjupar studentens kunskaper i hållbar byggt teknik: energieffektivitet, byggandet med förnybara resurser, numeriska metoder och datorstödd design samt återvinning av byggnadsmaterial. Under denna termin ökar inslaget av laborativa moment samt att större projektarbeten introduceras där mer komplexa frågeställningar hanteras.

- Byggnaden som system, 7.5 hp
- Träteknologi, 7.5 hp
- Digitalisering och matematisk modellering, 7.5 hp
- Betongteknologi och återvinning, 7.5 hp

Programmet innehåller ämnesmässig fördjupning inom byggt teknik och metodmässig breddning genom digitalisering, numeriska metoder och matematisk modellering samt återvinningstekniker.

Fokus i kursen *Byggnaden som system* är att förstå beteendet hos byggnaden som system och hur detta påverkar energieffektivitet, beständighet, komfort och luftkvalitet inomhus. Inom kursen beskrivs byggnaden flervetenskapligt och teoretiseras utifrån aktuellt kunskapsläge inom byggnadsfysik, byggnadsteknik samt installationsteknik. Kursen *Träteknologi* går igenom de centrala begreppen och koncepten för byggandet med förnybara material baserade på trä, hållbarhetsvinster med deras användning samt design principer och beredning som är nödvändig vid återbruk och återvinning.

Kursen *Digitaliserings och matematisk modellering* ger kunskap inom digitala verktyg och fördjupning inom matematisk modellering med tillämpning i byggt teknik. Kursen kompletterar byggt teknik kurserna med digitala och modellerings verktyg som är kritiska i både forskning och praktik. Teorin i kursen varvas med relevanta exempel för hållbart byggande genom projektarbeten inom byggnaders energisystem, design och modellering av byggnaders stommar och analys av materialstrukturen i återvunna material med digitala verktyg. I kursen *Betongteknologi och återvinning* behandlas centrala begrepp och koncept för betong som komposit- och stommateri al i en byggnad, hållbarhetsvinster samt hantering ur ett resursåtervinningsperspektiv. I kursen ingår principerna för materialåtervinning, de olika processerna för återbruk och återvinning av restmaterial samt resthantering med beaktning av logistik och transport.

Kurser årskurs 2 (termin 3 och 4)

Under årskurs 2 sker en flervetenskaplig fördjupning där i termin 3 fokuserar på teoretiska studier och i termin 4 inkluderar även empiriska studier. Detta sker inom ramarna för två kurser, *Examensarbete i Resursåtervinning del 1*, 30 hp och *Examensarbete i Resursåtervinning*, 30 hp. I kursen *Examensarbete i Resursåtervinning del 1* finns möjlighet till teoretiska studier inom forskningsprojekt. Alternativt erbjuds också möjlighet till att läsa kurser omfattande 30 hp med avsikten att underlätta för olika former av internationalisering. Kurserna bör ligga inom området hållbar byggt teknik och förbereda studenten till sista kursen Examensarbete i Resursåtervinning. Studenten får då välja att uppnå spetskompetens inom resursåtervinning med genomförande på högskolan eller i samverkan med industrin.

Förkunskapskrav

Examen på grundnivå om 180 högskolepoäng, varav 60 högskolepoäng byggt teknik (affärsutveckling bygg, byggingenjör, affärsingenjör bygg, energiteknik, materialteknik, väg- och vattenteknik) eller motsvarande. Kunskaper i engelska motsvarande Engelska 6.

Examen

Efter avslutad utbildning motsvarande fordringarna i denna utbildningsplan, kan studenten efter ansökan till högskolan erhålla följande examen:

Teknologie masterexamen med huvudområde resursåtervinning – inriktning byggt teknik.

Engelsk översättning av examensbenämningen:

Degree of Master of Science (120 credits) with a major in Resource Recovery – specialisation Civil Engineering.

Examensbeviset är tvåspråkigt (svenska/engelska). Tillsammans med examensbeviset följer Diploma Supplement (engelska). Diploma Supplement är en bilaga som beskriver den utfärdade examens plats i det svenska utbildningssystemet.

Utfärdande av examensbevis sker efter ansökan i Ladok för studenter. Mer information finns på högskolans webbplats.

Studentinflytande och utvärdering

Alla kurser inom utbildningsprogrammet utvärderas (se högskolans policy för kursutvärdering). Programansvarig ansvarar för att studenternas synpunkter på utbildningen systematiskt och regelbundet inhämtas. Programansvarig ansvarar tillsammans med prefekt för att utbildningsprogrammet årligen utvärderas med studentdeltagande. Utvärderingen dokumenteras skriftligt och återförs till studenterna.

Övrigt

Undervisningen bedrivs på engelska.