



HÖGSKOLAN  
DALARNA

# **Allmän studieplan för examen i forskarutbildningsämnet Energisystem i byggd miljö inom området Resurseffektiv byggd miljö**

Beslut: FUN 2022-06-23

Dnr: HDa 5.2.2–2022/723

Gäller fr.o.m. 2024-05-23

Ansvarig för uppdatering: Studierektor för forskarutbildning

## Ämnesbeskrivning

Forskarutbildningsämnet *Energisystem i byggd miljö* tillhör området *Resurseffektiv byggd miljö*. Forskarutbildningsämnet omfattar den delmängd av området som avhandlar energisystem med tillämpning (primärt) i den byggda miljön. Forskarstudier inom ämnet handlar om energitekniska lösningar på olika systemnivåer där energianvändning i byggnader har en central roll för systemutformningen. I begreppet energi ingår förutom energitekniska lösningar, effektiv energianvändning utifrån ett resursperspektiv på råvaruanvändning (primärenergi) och miljöpåverkan (t.ex. lokala och globala utsläpp). Energi som resurs i bebyggelse ses i ett livscykelperspektiv för att utforma energisystemlösningar som blir långsiktigt hållbara. Inverkan av energisystem på inneklimatet i en byggnad kan vara en viktig komponent i studierna. I forskningsämnet läggs tyngdpunkten på energitekniska installationerna lokaliserade i den byggda miljön vilket inkluderar solenergiinstallationer, installationer för värme/kyla och el samt energiöverföring i lokala distributionsnät. Ämnet har en särskild profil inom solenergitkniska lösningar integrerade i byggnaders energisystem.

Med byggd miljö avses byggnation i form av bostäder och verksamhetslokaler men kan i vissa särskilda tillämpningar avse industri och energianläggningar där ämnesprofilen och kunskaper inom forskningsområdet går att tillämpa. Detta kan till exempel gälla energilösningar för processvärme/kyla.

Metodmässigt omfattar forskarutbildningsämnet empiriska och teoretiska studier. I experimentella forskarstudier handlar det om småskaliga system som byggs upp i Högskolans laboratorier för att studera olika systemlösningar inklusive styr- och reglerlösningar för optimal energi- och effektbalans mellan tillförsel av förnybar energi och energianvändning. Studier kan också ske i fallstudieform (bostäder/lokaler för renovering och nybyggnation) där olika lösningar kan studeras i verkliga livet (living labs) och där mätdata och andra form av data analyseras. Empiriska data kombineras med teori inriktad på modellutveckling där simulering av olika systemlösningar bidrar med en högre grad av generaliserbarhet i forskningsarbetena. På en högre systemnivå, stadsdelar och städer, används empiri som samlas in från energibolag/bostadsbolag för energikartläggning av större områden och modellbyggande på kvarters-, stadsdels- eller stadsnivå för att studera olika scenarios för hållbar stadsplanering. En förutsättning i dessa studier är hantering av stora datamängder (i tid och rum) och forskarstudierna kan vara inriktade på modellutveckling där ett antal beräkningsverktyg kombineras för att studera komplexa system med på olika detaljnivå.

Forskningsområdet *Resurseffektiv byggd miljö* omfattar förutom energi, forskning om resurser, material och miljö i den byggda miljön: resurseffektiv materialanvändning vid byggnation, brukande och demolering, sunt inneklimat och låg miljöpåverkan från i ett livscykelperspektiv på byggnationer. Centralt i begreppet byggd miljö är förutom byggnader, rumsliga strukturer med infrastruktur och funktioner för människors liv och verksamhet i ett område och utgår från forskning inom fysisk planering. Forskningsområdet i sin helhet syftar till kunskapsuppbyggnad inom hållbar samhällsbyggnad och har därför en tvärvetenskaplig karaktär där forskarstudier kan innehålla inslag av socioteknisk eller tekno-ekonomisk karaktär i projekt i samarbete med samhällsplanerare, samhällsvetare och ekonomer.

# Mål för utbildningen

## Allmänna lärandemål

Målen med utbildningen i enlighet med Examensordningen, bilaga 2 Högskoleförordningen (1993:100) är följande:

### Doktorsexamen

#### *Kunskap och förståelse*

För doktorsexamen ska doktoranden

- visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet samt djup och aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet, och
- visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.

#### *Färdighet och förmåga*

För doktorsexamen ska doktoranden

- visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata metoder bedriva forskning, samt fullgöra andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och att granska och värdera sådant arbete,
- med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt,
- visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap, och
- visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För doktorsexamen ska doktoranden

- visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar, och
- visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

### Licentiatexamen

#### *Kunskap och förståelse*

För licentiatexamen ska doktoranden

- visa kunskap och förståelse inom forskningsområdet, inbegripet aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av detta samt fördjupad kunskap i vetenskaplig metodik i allmänhet och det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.

#### *Färdighet och förmåga*

För licentiatexamen ska doktoranden

- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra ett begränsat forskningsarbete och andra 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

presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt, och

- visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För licentiatexamen ska doktoranden

- visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar av sin egen forskning,
- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för den egna kunskapsutvecklingen.

## **Behörighet och urval**

För att bli antagen till forskarutbildningen i *Energisystem i byggd miljö* inom området *Resurseffektiv byggd miljö* krävs att den sökande uppfyller villkor för både grundläggande och särskild behörighet som krävs för att tillgodogöra sig forskarutbildningen.

### **Grundläggande behörighet**

Grundläggande behörighet att antas till forskarutbildningen har den som

1. avlagt examen på avancerad nivå,
2. fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng, varav minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå, eller
3. på annat sätt inom eller utom landet förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper.

### **Särskild behörighet**

Särskild behörighet att antas till forskarutbildningen i *Energisystem i byggd miljö* inom området *Resurseffektiv byggd miljö* har den som:

1. avlagt examen på avancerad nivå inom teknik eller naturvetenskap med energi som centralt ämne och med relevans inom området *Resurseffektiv byggd miljö* eller motsvarande kunskaper,
2. med godkänt betyg genomfört examensarbete på avancerad nivå inom examen enligt punkt 1. ovan, och
3. god förmåga till muntlig och skriftlig kommunikation på engelska.

### **Urval**

Efter beslut av prefekt att utlysa doktorandanställningen utarbetas en anställningsprofil av berörd handledargrupp tillsammans med berörd linjechef. Studierektor har en central roll i utformandet av anställningsprofilen och urvalsprocessen. Om det redan på detta stadium finns en tilltänkt huvudhandledare är denna drivande i utformandet av profilen, och samråder med studierektor,

ämnesföreträdare och linjechef inför annonsens publicering. I annonsen tydliggörs de specifika kvalifikationer som krävs av doktoranden i det aktuella fallet. Utlysning av doktorandanställningar sker i regel såväl nationellt som internationellt. Rekrytering sker i konkurrens.

Urval bland sökande som uppfyller behörighetskraven ska göras med hänsyn till deras förmåga att tillgodogöra sig forskarutbildningen och baseras på följande bedömningsgrunder:

- personlig lämplighet för att i akademiska sammanhang, såväl i nära samarbete som självständigt, arbeta strukturerat, långsiktigt och målmedvetet
- tidigare studieresultat med särskild vikt på kvalitén på examensarbete på avancerad nivå
- förmåga till muntlig och skriftlig kommunikation på engelska
- övriga meriter och kompetenser av relevans för anställningsprofilen

Vid antagning av doktorander med anställning i annan organisation gäller samma bedömningsgrunder. Behörighets- och lämplighetsprövning görs av en rekryteringsgrupp bestående av studierektor för forskarutbildningen och den tilltänkta huvudhandledaren och/eller andra utsedda forskare inom forskningsmiljön samt berörd linjechef. I prövningen ingår intervjuer med de sökande som bedömts som mest lämpade. Dessa får också genomföra en skrivuppgift som ett led i att demonstrera sina akademiska kunskaper och förmågor att tillgodogöra sig forskarutbildningsstudier. På basis av rekryteringsgruppens motivering tar prefekt det formella beslutet om vilken kandidat som i första hand ska erbjudas utbildningsplatsen, och i förekommande fall anställningen.

Den kandidat som erbjuds och tackar ja till den utlysta doktorandanställningen ska i nästa steg - och innan anställningen träder i kraft - att göra en ansökan till forskarutbildningen. Beslut om antagning fattas av prefekt. Inför beslut om antagning till forskarutbildning ska följande bedömas:

1. genomförbarhet av det tänkta projektet och dess relevans för forskarutbildningsämnet,
2. finansieringsplan,
3. om adekvat handledarkompetens finns tillgänglig för att bistå med god och professionell handledning.

En finansieringsplan som klargör det ekonomiska ansvaret för doktorandens hela forskarutbildningstid biläggs ansökan till forskarutbildning. I de fall där finansieringen ska ske inom ramen för en anställning hos annan arbetsgivare ska chef för verksamheten där doktoranden är anställd tillstyrka hela studieplanen i ett särskilt upprättat avtal mellan arbetsgivaren och Högskolan, för att därmed intyga att utbildningen kan ske så som den beskrivs.

## Handledning

Till varje doktorand ska minst två handledare utses. En av handledarna utses som huvudhandledare och denne ska vara behörig som docent eller professor. Biträdande handledare, maximalt tre, ska vara disputerad. Minst en av handledarna ska vara anställd vid Högskolan Dalarna. Huvudhandledaren ska ha god kunskap om institutionens utbildnings- och forskningsverksamhet, samt om nationella och lokala regelverk som reglerar utbildning på forskarnivå. Samtliga handledare ska ha genomgått handledarutbildning, eller presentera en plan för genomförande av sådan utbildning. Minst en av handledarna ska ha en sådan utbildning vid doktorandens studiestart. Prefekt utser huvudhandledare och biträdande handledare i samband med beslut om antagning eller senast i samband med studiestart. Doktorander har rätt till handledning om 128 timmar per år vid 100 % aktivitetsgrad, vid lägre aktivitetsgrad reduceras den proportionellt till den lägre graden. Byte av handledare kan ske närhelst doktorand eller handledare initierar detta<sup>1</sup>. Vid byte av handledare är det prefekt som efter beredning av studierektor fattar beslut.

---

<sup>1</sup> För mer information se avsnitt *Byte av handledare* i Regler för utbildning på forskarnivå, C 2024/656

## Allmänt om utbildningens uppläggning

Utbildningen för doktorsexamen består av en kursdel som omfattar 45 hp, varav 20 hp obligatoriska och 25 hp valbara kurser, samt en avhandlingsdel omfattande 195 hp, totalt 240 hp. Licentiatexamen omfattar en kursdel om 25 hp, varav 20 hp obligatoriska och 5 hp valbara kurser, samt en avhandlingsdel omfattande 95 hp, totalt 120 hp.

### Halvtidsseminarium

Efter cirka halva studietiden, motsvarande hälften av arbetet fram till doktorsexamen, ska ett halvtidsseminarium genomföras. Syftet är att granska det hittillsvarande arbetet och planen för fortsättning fram till disputation. Vid seminariet diskuterar en extern granskare med doktoranden det genomförda avhandlingsarbetet samt plan för de fortsatta studierna. Licentiatseminariet ersätter halvtidsseminarium i de fall licentiatexamen görs som del av utbildningen till doktorsexamen.

En person får vara anställd som doktorand under sammanlagt högst åtta år, den sammanlagda anställningstiden får dock inte vara längre än vad som motsvarar utbildning på forskarnivå på heltid under fyra år. Utbildningstiden får förlängas om särskilda skäl föreligger (exempelvis sjukskrivning, tjänstgöring inom totalförsvaret, förtroendeuppdrag inom fackliga organisationer samt föräldraledighet). Doktoranden får delta i undervisning och annat s.k. institutionsarbete i en omfattning av maximalt 20 % av den totala studietiden och kompenseras med motsvarande förlängning av studietiden.

## Individuell studieplan

En individuell studieplan som anger hur utbildningen ska läggas upp upprättas företrädesvis i nära anslutning efter att antagning skett, men senast tre månader efter antagning. Den individuella studieplanen utformas gemensamt av doktoranden och handledare och ska klargöra alla parternas åtaganden, såväl specifika målsättningar för doktoranden som handledningens omfattning samt en tidsplan för doktorandens utbildning.

Den individuella studieplanen upprättas på särskild blankett gemensamt av doktorand och huvudhandledare, granskas av studierektor för forskarutbildningen varefter den fastställs av prefekt. Den individuella studieplanen följs upp och revideras årligen om inte annat angetts i den individuella studieplanen och sänds till studierektor som tillser att uppföljning, och rapportering ombesörjs. Om ansvariga för forskarutbildningen, dvs studierektor, prefekt eller forskarutbildningsnämnd begär görs uppföljning oftare än årligen.

Väsentliga avvikelser från individuell studieplan kan medföra att doktoranden avskiljs från tillgången till högskolans resurser i enlighet med Högskoleförordningen (1993:10. 6 kap., 30§). Om en doktorand i väsentlig utsträckning åsidosätter sina åtaganden enligt den individuella studieplanen, ska rektor besluta om doktoranden inte längre ska ha rätt till handledning och andra resurser för utbildningen. Innan ett sådant beslut fattas ska doktoranden och dennes handledare ges möjlighet att yttra sig. Prövningen ska göras på grundval av deras redogörelser och annan utredning som är tillgänglig. Vid bedömningen ska det vägas in om högskolan har fullgjort sina egna åtaganden enligt den individuella studieplanen. Beslutet ska vara skriftligt och motiverat. Beredningsansvaret åligger prefekt. Rutiner för hur väsentliga avvikelser hanteras se *Handläggningsordning för indragning av handledning och andra resurser för doktorand*.

## Kurser

Kurser ges av Högskolan Dalarna eller av andra lärosäten. Kurser som ingår i forskarutbildningen ska specificeras i den individuella studieplanen. Kurserna är uppdelade i obligatoriska och valbara kurser.

### Doktorsexamen

Doktorsexamen består av en kursdel som omfattar 45 hp, varav 20 hp är obligatoriska kurser.

Obligatoriska kurser:

- Allmänvetenskaplig introduktionskurs, 7,5 hp
- Vetenskapskommunikation, 4,5 hp
- Energi- och resursanvändning i den byggda miljön (del 1), 5 hp
- Doktorandseminarier, 3 hp

Valbara kurser väljs utifrån doktorandens behov och avhandlingsarbetets inriktning. Kurser som ingår i doktorandens utbildning ska specificeras i den individuella studieplanen.

### Licentiatexamen

Licentiatexamen består av en kursdel som omfattar 25 hp, varav 20 hp är obligatoriska. Som obligatoriska kurser räknas:

- Allmänvetenskaplig introduktionskurs, 7,5 hp
- Vetenskapskommunikation, 4,5 hp
- Energi- och resursanvändning i den byggda miljön (del 1), 5 hp
- Doktorandseminarier, 3 hp

Valbara kurser väljs utifrån doktorandens behov och arbetets inriktning. Kurser som ingår i doktorandens utbildning ska specificeras i den individuella studieplanen.

## Avhandling

Doktorsavhandlingen ska utformas som ett antal vetenskapliga artiklar, sammanläggningsavhandling, med en ramberättelse i normalfallet på engelska, i undantagsfall på svenska. Doktorsavhandlingen bör bestå av minst fyra vetenskapliga arbeten, men det är den vetenskapliga kvalitén och doktorandens självständiga bidrag till kunskapsutvecklingen som bedöms, inte enbart antalet artiklar i avhandlingen. Doktoranden bör vara förstaförfattare på minst tre delarbeten. Minst två delarbeten ska vara publicerade eller accepterade för publicering i en internationell vetenskaplig tidskrift med granskningsförfarande (peer review). Förutom minst tre vetenskapliga arbeten publicerade eller avsedda för publicering i internationell vetenskaplig tidskrift kan konferensbidrag accepteras om de är av hög kvalitet och innehåller för sammanläggningsavhandlingen väsentligt unikt innehåll vid sidan om de andra vetenskapliga arbetena i avhandlingen.

Licentiatuppsatsen utformas normalt som minst två vetenskapliga artiklar med en kort ramberättelse som också tjänar som en introduktion till avhandlingsämnet. Doktoranden bör vara förstaförfattare på minst ett delarbete. Minst ett delarbete bör vara accepterat för publicering eller publicerat i en internationell vetenskaplig tidskrift med granskningsförfarande (peer review). Konferensbidrag kan accepteras om de är av hög kvalitet och innehåller för väsentligt unikt innehåll vid sidan om de andra vetenskapliga arbetena i uppsatsen.

Ett urval av de vetenskapliga delarbetena i sammanläggningsavhandling samt ramberättelsen i avhandlingen bör ha seminariebehandlats fortlöpande under forskarutbildningen inom ramen för kursen Doktorandseminarier. Delarbeten som utgörs av konferensbidrag bör ha presenterats på konferens av doktoranden själv.

Publicerade/accepterade artiklarna samt samtliga manuskript som ingår i avhandlingen skall förhandsgranskas av den tilltänkta betygsnämnden innan beslut om disputation fattas. Betygsnämndens ledamöter bör individuellt uttrycka om de tycker att delarbetena uppfyller det omfång och den kvalitet som motsvarar kunskapsmålen för fyra års heltidsstudier. Betygsnämnden meddelar skriftligen en samlad rekommendation till studierektor för forskarutbildningen. Ett positivt utlåtande vid förhandsgranskningen innebär inte att avhandlingen blir godkänd vid disputationen. Svaret på granskningen innebär att doktorandens vetenskapliga arbete bedöms hålla en sådan kvalitet och är av en sådan omfattning att det är lämpligt att försvaras vid en offentlig disputation.

För licentiatexamen ska slutgiltigt uppsatsmanus förhandsgranskas av en icke jävig granskare som är docent eller professor och ett yttrande om avhandlingen ska lämnas som intygar att uppsatsen är i linje med vad som förväntas för att presenteras vid ett licentiatseminarium.

## **Examensbenämning**

Efter avslutad utbildning utfärdas teknologie doktorsexamen/licentiatexamen i forskarutbildningsämnet *Energisystem i byggd miljö*.

## **Examenskrav**

Forskarutbildning avslutas med en offentlig disputation/licentiatseminarium. För examen krävs att doktoranden får betyget godkänd dels på de kurser som ingår i utbildningen, dels på doktorsavhandlingen eller licentiatuppsatsen. Studierektor för forskarutbildning intygar att alla kurser är klara.

Efter förslag från huvudhandledare samt efter kontroll av att jäv inte föreligger ges ett förslag på ordförande, betygsnämnd, ersättare i betygsnämnd och opponent för disputationen till forskarutbildningsnämnden, som sedan fattar beslut om disputation. Ordförande samt de tre betygsnämndsledamöterna ska vara docenter eller professorer, och opponenten ska minst ha doktorsexamen. Endast en av de ordinarie betygsnämndsledamöterna får vara anställd vid Högskolan Dalarna.

Forskarutbildningsnämnden fattar beslut om tidpunkt, plats, ordförande, opponent, betygsnämndeledamöter och ersättare för disputation senast tre månader innan genomförande av disputation. Ärendet bereds av studierektor efter förslag från huvudhandledaren.

Inför licentiatseminarium utser forskarutbildningsnämnden, efter förslag från huvudhandledaren och beredning av studierektor, en extern opponent, examinerator och ordförande samt bestämmer datum för seminariet. Extern anlitad opponent ska ha minst doktorsgrad. Ordförande och tillika examinerator ska vara minst docent. Beslut ska fattas minst tre veckor innan seminariets genomförande.

### **Doktorsexamen**

För att erhålla doktorsexamen krävs 240 hp, varav 45 hp inhämtas i kursdelen och resterande 195 hp utgörs av en doktorsavhandling. Vid ansökan om disputation ska minst två arbeten vara publicerade eller accepterade i vetenskapliga tidskrifter med granskningsförfarande (peer review). Avhandlingen ska försvaras muntligt på engelska eller svenska vid en offentlig disputation med medverkan av opponent, under ledning av en ordförande och examination av en betygsnämnd. Doktorsavhandlingen ska bedömas med betygen underkänd eller godkänd. Vid betygsättningen ska hänsyn tas till innehållet i avhandlingen och försvaret av avhandlingen.



## **Licentiatexamen**

För att erhålla licentiatexamen krävs 120 hp, varav 25 hp inhämtas från kursdelen och resterande 95 hp utgörs av en licentiatuppsats. Vid ansökan om licentiatexamen ska minst ett arbete vara publicerat eller accepterat i vetenskaplig tidskrift med granskningsförfarande (peer review) för en uppsats som består av en samling av artiklar med en kort ramberättelse. Uppsatsen ska presenteras muntligt på engelska eller svenska vid ett öppet seminarium. Licentiatseminariet leds av en ordförande som också är examinator. En extern opponent diskuterar licentiatuppsatsen med doktoranden. Licentiatuppsatsen ska bedömas med betygen underkänd eller godkänd. Vid betygsättningen ska hänsyn tas till innehållet i uppsatsen och försvaret av uppsatsen.