

Forskarskolan Program Energisystem

Kunskapsutveckling genom samverkan
mellan teknik- och samhällsvetenskap



Slutrapport



Forskarskolan Program Energisystem

Kunskapsutveckling genom samverkan
mellan teknik- och samhällsvetenskap



Slutrapport 2016

Huvudrapport



Arbetsnotat nr 52
ISSN 1403-8307

Tryck: LiU-Tryck, Linköping 2019

Sammanfattning

Idén att samhällsvetenskaplig och teknisk energisystemforskning måste vävas samman för att utveckla ny kunskap och få ökad samhällsnytta var utgångspunkt när Program Energisystem startade år 1997.

Program Energisystem identifierade tidigt kärnvärden som visades vara viktiga framgångsfaktorer:

- Energisystem med tyngdpunkt på användarsidan
- Tvärvetenskaplig, universitets- och fakultetsöverskridande forskning och forskarutbildning
- Sammanhållen forskarskola
- Finansiering av hela doktorandprojekt
- Samarbeten i tematiska forskningsområden
- Kontinuerlig tvärvetenskaplig utveckling
- Långsiktig finansiering av samordningsstruktur

Program Energisystems arbete har kännetecknats av:

- Val av samhällsrelevanta projekt av hög vetenskaplig kvalitet
- Gemensamma tvärvetenskapliga kurser och projektarbeten
- Tvärvetenskaplig handledning
- Kontinuerligt arbetande fora för diskussion och kontakter över ämnesgränser
- Forskningsamarbeten mellan seniorer i olika ämnen
- Aktivt doktorand- och alumninätverk

Forskarutbildningens målsättning har varit att utbilda bättre samhällsvetare och bättre ingenjörer, inte att göra samhällsvetare av ingenjörerna eller ingenjörer av samhällsvetarna.

I den kontinuerliga utvecklingen av Program Energisystem har ett förtroendefullt samarbete utvecklats som möjliggjort kontinuerliga förbättringar av forskningen och forskarutbildningen.

Arvet från Program Energisystem har förts vidare i den nya Forskarskola Energisystem. Forskarskola Energisystem har en delvis annan struktur men bygger innehållsmässigt vidare på centrala idéer från Program Energisystem.

Det finns ett fortsatt stort behov av tvärvetenskaplig kunskapsutveckling på energiområdet som främst handlar om att förstå komplicerade samband och processer och hur dessa kan påverkas.

Förord

Det tar tid att utveckla och skapa effektiva former för tvärvetenskaplig forskning. Det krävs många möten, diskussioner, konflikter och misslyckanden för att lyckas utveckla förståelse för varandras metoder och perspektiv. Inom Program Energisystem har vi antagit den utmaningen och ser att detta är en mognadsprocess som främjar tvärvetenskaplig kunskapsbildning och leder till många nya frågeställningar och lösningar som är hållbara ur både tekniskt och samhälleligt perspektiv.

Detta är huvudrapporten i slutrapporteringen från Program Energisystem som består av fem delar:

- Huvudrapport
- Forskningssynes för konsortiet Byggnader i energisystem
- Forskningssynes för konsortiet Industriella energisystem
- Forskningssynes för konsortiet Lokala och regionala energisystem
- Publikationer från Program Energisystem

Till slutrapporteringen ska också läggas alla avhandlingar och artiklar, konferensbidrag, arbetsnotat mm som producerats under Program Energisystems 20-åriga liv.

I rapporterna beskriver vi det tvärvetenskapliga samarbetet i forskning och forskarutbildning, både om metoder och resultat. Det främsta resultatet av Program Energisystem är 81 examinerade doktorer och licentiater med unika energisystemkompetenser, men också den goda publiceringen och de nätverk som byggts.

Program Energisystem finansierades vid starten 1997 av Stiftelsen för Strategisk Forskning. Energimyndigheten har varit vår huvudfinansör från antagningen 2001 till och med den sista antagningen 2010, där doktorandantagningar genomförts i princip vartannat år. Linköpings universitet har bidragit ekonomiskt till programledningsfunktionen. Andra forskningsfinansörer, näringsliv, kommuner och organisationer har lämnat viktiga bidrag. Tack!

Vi hoppas att rapporterna ger dig som läsare en god bild av Program Energisystem och av vad vi åstadkommit – trevlig läsning!

Göteborg, Linköping, Stockholm och Uppsala i oktober 2016, då merparten av texten sammanställdes, med uppdateringar i april 2019.

<i>Per Alvfors</i>	Kungliga Tekniska Högskolan
<i>Kajsa Ellegård</i>	Linköpings universitet
<i>Simon Harvey</i>	Chalmers
<i>Magnus Karlsson</i>	Linköpings universitet
<i>Bahram Moshfegh</i>	Linköpings universitet
<i>Jenny Palm</i>	Linköpings universitet
<i>Mats Söderström</i>	Linköpings universitet
<i>Joakim Widén</i>	Uppsala universitet

Innehåll

Bakgrund	1
Nyttan med Program Energisystem	3
Examinerade personer	5
Tvärvetenskaplig utveckling	6
Forskningsresultat	8
Genomslag av forskning	10
Publicering	11
Samarbetsprocesser för tvärvetenskap	14
Kurspaket och kurser	15
Tvärvetenskaplig bihandledning	16
Konsortiernas arbetssätt och utveckling	16
Doktorandseminarier	17
Internationalisering	17
Övergripande koordinering	18
Bilaga 1: Examinerade	19
Bilaga 2: Programledning	38
Bilaga 3: Huvudhandledare	41
Bilaga 4: Bihandledare	43
Bilaga 5: Doktorandkurser	45

Bakgrund

Sverige behöver fortsatt tryggad systeminriktad kompetensförsörjning på energiområdet. Energimarknaderna avregleras och internationaliseras och kraven på en miljövänlig och långsiktigt hållbar hantering av våra resurser ökar. Nya alternativ för energitillförsel såsom biobränslen och solenergi kommer att spela en allt större roll i framtidens system. Arbetet för att effektivisera användningen av energi intensifieras inom industri, bostäder, transporter och offentlig sektor.

För att hantera de dilemman som rör våra energisystem fordras bred kompetens. Teknisk kunskap behöver kombineras med samhällsvetenskaplig kunskap om den sociala miljön i vilken tekniken ingår. Det innebär att energisystem bör ses som sociotekniska system som analyseras inte enbart utifrån tekniska och ekonomiska faktorer utan också i betydande omfattning med hänsyn till deras sociala funktion.

Program Energisystem bildades 1997 för att utveckla sådan bred kompetens. Program Energisystem har bestått av ett forskningsprogram och en forskarskola där fyra universitet med fyra forskningsavdelningar från tekniska discipliner och en samhällsvetenskaplig forskningsavdelning (Tema T) samarbetat:

- Energisystem vid Linköpings universitet,
- Tema Teknik och social förändring vid Linköpings universitet (Tema T),
- Energiprocesser vid KTH,
- Värmeteknik och maskinlära vid Chalmers (ingår sedan 2016 i avdelningen för Energiteknik),
- Institutionen för teknikvetenskaper (Fasta tillståndets fysik) vid Uppsala universitet.

Förutom dessa fem forskningsavdelningar deltog inledningsvis Avdelningen för Elektriska informations- och styrsystem vid KTH. Dessutom har Miljösystemanalys vid Chalmers och Elektriska Energisystem vid KTH associerats till programmet vid doktorandantagningarna 2008 respektive 2010.

Forskning inom Program Energisystem bedrevs med systemperspektiv och därför har frågor om att definiera ett system och dess systemgränser varit centrala inom programmet. Ett system är en helhet som kan ha helt andra egenskaper än de enskilda delarna i systemet. Tekniska egenskaper påverkar givetvis hur ett tekniskt system utformas, men det gör även organisatoriska, ekonomiska, sociala, politiska och institutionella faktorer. Alla är de så nära länkade att det inte är meningsfullt att försöka skilja dem åt. Det starka

samspel som finns mellan tekniken och hur den organiseras och används för energiändamål har därför varit utgångspunkt för Program Energisystems forskning.

Program Energisystems grundläggande mål var att utveckla ny kunskap som möjliggör långsiktig utveckling av hållbara och resurshushållande energisystem. Resurser ses i en bred bemärkelse och innefattar inte bara energi utan också miljö, kapital, kunskap och råvaror. Långsiktigt strategiskt tänkande är viktigt för att vägleda förändringar på kortare sikt, och kunskap skall användas i samklang med samhällsliga mål och demokratiskt inflytande.

Energisystem består av tekniska artefakter och processer likväl som aktörer, organisationer och institutioner sammanlänkade i omvandling, överföring, ledning (styrning) och användning. Att se energi som ett sociotekniskt system innebär också att hänsyn måste tas till människors och organisationers kunskaper, praktiker och värderingar för att förstå pågående verksamhet och förändringsprocesser i dessa system.

Nyttan med Program Energisystem

Program Energisystem har varit mycket framgångsrikt med hög forskningskvalitet, breda kontakter med samhället och mycket god examinationsgrad. I programmet har tvärvetenskaplig forskning och forskarutbildning kontinuerligt utvecklats i samarbete mellan doktorander och seniora forskare. Forskningsresultat har nyttiggjorts genom samverkan med samhället och framförallt genom att de som examinerats efter disputation återfinns såväl i näringsliv som i myndigheter, ideella organisationer, universitet och forskningsinstitut.

Redan år 2000 etablerade programmet en internationell rådgivargrupp (se Bilaga 3: Programledning) för att följa utvecklingen. Den internationella rådgivargruppen har mött programmets doktorander, seniorer, styrelse, intressenter och examinerade vid ett antal tillfällen (2000, 2002, 2004, 2007, 2010). Gruppen har bedömt verksamheten och resultaten och givit förslag till förbättringar.

Vid mötet med rådgivargruppen 2002 menade de att:

”The Energy Systems Programme is a unique international programme. We conclude that it is developing very well. Its interdisciplinary research approach serves society and academia well and should have continued financial support”

Vid mötet med den internationella rådgivargruppen 2010 var deras övergripande intryck :

- *”This is an excellent programme and well organized, so we strongly recommend its continuation and expansion*
- *There are few comparable programmes internationally*
- *The programme can look back on a long success story and has reached a strong level of maturation, cooperation and stability*
- *This gives a good and stable basis for future developments, but also poses new challenges to deal with”*

Gruppen pekade också ut viktiga utmaningar för framtiden såsom organisationsdynamik, tvärvetenskaplig integration med andra forskargrupper och internationalisering.

Program Energisystem utvärderades på Energimyndighetens uppdrag år 2011. Några citat ur utvärderingens sammanfattning:

”Det är tveklöst så att de doktorer som examineras från programmet utgör en viktig resurs för offentlig förvaltning, forskning och närings-

liv om man ser till var de har hamnat efter utbildningen och vilken kunskap de kan bidra med. Programmet bedöms också bidra till att förbättra och utveckla forskningsmetodik för teknisk och samhällsvetenskaplig forskning i samspel.”

”Programmet bedöms ha en mycket väl fungerande organisation och ett arbetssätt som möjliggör en tvärvetenskaplig utbildning. Programmet har bedrivits under 14 år, och man har haft tid och arbetsro att utveckla sina arbetsformer som det gemensamma kurspaketet, tvärprojekten och uppdelningen i konsortier. Det tvärvetenskapliga angreppssättet utvecklas förtlöpande, och flera intressanta antologier och texter har kommit ut. Det finns också en god kontinuitet inom programmet.”

”Alumner, programdeltagare och externa samarbetspartners är nöjda och bedömer nyttan av programmet som stor vad gäller de doktorer som utexamineras och den forskning som bedrivs inom programmet. Programmet samverkar med olika aktörer i samhället – näringsliv, kommuner, organisationer och myndigheter – vilket ses som ett mycket viktigt inslag inom programmet.”

Den kontinuitet som utvärderingen pekade på är utan tvekan en av de viktigaste framgångsfaktorerna för det förtroendefulla samarbetet och därigenom den framgångsrika utvecklingen av Program Energisystem.

Tabell 1. Program Energisystem i siffror. Utöver angiven finansiering fanns dessutom en betydande extern finansiering.

Program Energisystem i siffror

Startår	1997
Slutår	2017
År för första examen	2001
Antal doktorsexamina	78
Antal licentiatexamina som slutexamen	3
Deltagande universitet	4
Deltagande avdelningar (associerade)	5 (2)
Deltagande huvudhandledare	27
Deltagande bihandledare	48
Tidskriftsartiklar	ca 300
Konferensbidrag	ca 300
Anslag från SSF	61 MSEK
Anslag från Energimyndigheten	202 MSEK
Linköpings universitet	17 MSEK

Flera av Program Energisystems doktorander har hel- eller delfinansierats av andra forskningsprogram och forskningsfinansiärer såsom ELAN och Formas samt näringsliv, organisationer och myndigheter som bidragit finansierat och med eget arbete. Linköpings universitet har finansierat delar av programledningsfunktionen med 17 MSEK. Den del av finansieringen som inte direkt finansierats av Energimyndigheten har successivt ökat och uppgick för de doktorander som antogs 2010 till 37 MSEK, vilket utgör 45 % av hela finansieringen av den perioden.

Examinerade personer

De sjuttioåtta doktorer och tre licentiaters som examinerats har goda positioner i myndigheter, organisationer, näringsliv och akademi. Av Tabell 2 framgår var de examinerade är verksamma idag. Den kunskapsöverföring och den kunskapsutveckling som de examinerades fortsatta verksamhet innebär är kanske det viktigaste resultatet från Program Energisystem. Doktorer från Program Energisystem fortsätter också kunskapsutvecklingen i akademien, i flera fall som professorer.

Till Program Energisystem har totalt 88 doktorander antagits mellan åren 1997 och 2010. Examinationsgraden, alltså antalet examina i förhållande till antalet antagna, är 92 % vilket är ett mycket bra resultat.

Tabell 2. Examinerade doktorers och licentiaters anställningar i april 2019 (ytterligare information finns i Bilaga 1:Examinerade).

Anställd vid	Antal
Universitet och Högskolor	25
Näringsliv	34
Offentliga organisationer	17
varav Energimyndigheten	7
Ideella organisationer	1
SUMMA	77

Den mycket goda examinationsgraden är i huvudsak ett resultat av två inbyggda mekanismer i Program Energisystem:

1. att doktoranderna antagits i grupper som hållits samman under utbildningen och
2. att det funnits en kontinuitet i programmet.

Kontinuiteten som skapats genom att nyantagna doktorander kommer in i en forskarskola med tidigare generationsgrupper av doktorander ger en stark drivkraft och effektiv kunskapsöverföring mellan doktorandgenerationer. Doktorander antogs i grupper (88 antagna i 7 grupper) vilket betyder att

nätverk byggs direkt vid antagning av varje doktorandgrupp, nätverk som sedan behålls, utvecklas och utvidgas till övriga doktorandgenerationer. Detta nätverk har också haft stor betydelse för många av doktorerna efter disputation.

Förutom nätverket i Program Energisystem har doktoranderna också ett nätverk med andra doktorander på respektive forskningsavdelningar och får därigenom dubbla nätverk.

Från sin tid i Program Energisystem bär doktorer och licentiater alltså med sig ett nätverk med varandra och med seniorer i programmet. Nätverk som inte bara visat sig vara nyttiga för de examinerade utan också för deras efterföljare som forskarstuderande och för Program Energisystems utveckling. Några citat:

”Doktorandutbildningen har framförallt gett mig förståelse för andra fackområden och lärt mig att kritiskt granska forskningsresultat. Dessutom gav den mycket erfarenhet av projektledning och ett brett kontaktnät”

”Forskarskolan har gett mig ett stort och vitalt nätverk och man kan alltid ringa en alumn om man vill få en fördjupad bild av en fråga inom energiområdet”

”Alumninätverket är viktigt eftersom det hjälper mig att hantera sakfrågorna på ett mycket smidigare sätt”

Utvärderingen som genomfördes 2011 konstaterar att de examinerade har ett stort självförtroende baserat på en bred kunskapsbas som de kan förmedla med auktoritet. Detta belyses av en av de examinerade:

”Den breda kunskapsbasen som jag tog med mig har medfört att jag aldrig behövt känna mig som en fackidiot utan som en person med ett brett kunskapsregister som fungerar utanför den akademiska världen men ändå med den auktoritet som en doktorstitel för med sig”.

Tvärvetenskaplig utveckling

Program Energisystem har utvecklat teknisk och samhällsvetenskaplig kompetens för att i samarbete göra sociotekniska analyser på olika nivåer i energisystem. Den sociotekniska tvärvetenskapliga forskningen på energiområdet har utvecklats men det finns fortfarande stora utvecklingsmöjligheter. Det krävs tid att utveckla fördjupad tvärvetenskap och det behövs ett förtroende för varandra och för olika perspektiv och utgångspunkter, något som skapas genom kontinuitet och varaktiga relationer.

Exempel på tvärvetenskaplig utveckling i Program Energisystem är:

- *Överföring av kunskap om resultat och insikter om metoder* mellan ämnesområdena som ger en bättre förståelse av helheter och ger underlag för synteser. Förståelsen av helheter har varit ett tema i många av forskningsprojekten liksom också i kurserna. Exempelvis att utvidgade systemgränser får stor betydelse för resultaten när man studerar biobränsleanvändning från källa till hjul (well to wheel) eller soletproduktion hos enskilda husägare
- *Ämnesövergripande diskussioner* har bedrivits via seminarieverksamhet, konsortiemöten och seniordiskussioner med målet att utveckla frågeställningar och kunskap för t ex samspelet mellan resurseffektiv användning av industriell överskottsvärme och de krav detta ställer på utveckling av teknik och av samhällseliga regelverk.
- *Utbyte av metoder* mellan olika ämnesområden fanns med som mål från programmets start. Exempel på sådan verksamhet är att bygga upp effektprofiler baserat på studier av aktivitetsmönster i hushållen och att kombinera intervjumetodik med simuleringsmetoder för industriella eller regionala energisystem.
- *Formulering av forskningsfrågor som innehåller både sociala och tekniska processer.* På ett övergripande plan har forskningsfrågor formulerats för varje doktorandantagning och för varje konsortium. Detta har kontinuerligt även ökat seniorernas förståelse av tvärvetenskap och deras samarbete.
- *Arbete kring gemensamma frågeställningar* omsätts i praktik även i tvärprojekt som är en del av kurspaketet. I tvärprojekten samlades doktoranderna runt en bred frågeställning och tränade på att arbeta med gemensamma frågeställningar t ex om energieffektivisering i miljonprogrammet eller samverkan mellan hushållens energianvändning, elbilar och solet.
- *Utveckling av tvärvetenskapliga metoder som kan tillämpas för att studera kopplingar mellan sociala och tekniska processer.* Program Energisystem har ständigt arbetat med utveckling av forskningsmetodik i gränsområdet mellan teknisk och samhällsvetenskaplig forskning. Erfarenheter från tio år av tvärvetenskap samlade vi 2007 i en skrift¹ och under 2011 sammanställde vi ytterligare erfarenheter.²
- *Arbete för att förstå implementeringen av energieffektiv och*

1 Palm J, Karlsson M (red.) (2007), Att forska på tvären, Erfarenheter av tio år av tvärvetenskap inom forskarskolan Program Energisystem. Arbetsnotat nr 39. Program Energisystem.

2 Palm J, Karlsson M, Widén J (red.) (2011), Interdisciplinary Energy System Methodology. A compilation of research methods used in the Energy Systems Programme. Arbetsnotat nr 45. Program Energisystem.

resurssnål teknik utgående från olika vetenskapsperspektiv.

Energieffektiv teknik implementeras inte automatiskt bara för att den finns. Olika aktörer har olika drivkrafter för att realisera och de ser olika hinder för att inte realisera. Förståelsen för detta har ökat genom tillämpningar på användning av biomassa i industrin och på åtgärder för ökad energieffektivitet i industri och byggnader.

Program Energisystem har påverkat publiceringstraditionen vid de involverade avdelningarna. Vid en teknisk fakultet är det vanligt att avhandlingar består av ett antal publicerade artiklar samt en kappa (sammanläggningsavhandling) medan det vid samhällsvetenskaplig fakultet är vanligt att man skriver en sammanhängande text (monografi).

I Program Energisystem kan man se påverkan på åtminstone två sätt:

- Det har blivit vanligare att samhällsvetenskapliga avhandlingar skrivs som sammanläggningsavhandlingar eftersom detta underlättar tvärvetenskapligt samarbete och publicering,
- De teknikvetenskapliga (sammanläggnings-)avhandlingarna har fått mera innehållsrika kappor med större tyngd på teori- och metoddelar, systemsammanhang och avhandlingens plats i världen.

Program Energisystem har påverkat hur seniorer ser på sig själva i relation till andra discipliner. Detta yttrar sig på åtminstone två sätt:

- Det har blivit lättare att ta kontakt med företrädare för andra discipliner; ”vi har bemötts med ett annat intresse än om vi bara varit tekniker”.
- De deltagande avdelningarnas projektportfölj har breddats, ”vi har varit aktiva i andra typer av projekt än om vi inte deltagit i Program Energisystem”.

Forskningsresultat

Konsortiernas beskrivning av forskningsprojekt har legat till grund för formuleringen av tvärprojekten och detta var startpunkten för många av doktorandernas forskning och har sedan lett fram till gemensam publicering och fortsatt gemensamt forskningsarbete.

Forskningen inom Program Energisystem har bedrivits inom tre olika konsortier där varje konsortium har haft deltagare i form av doktorander och seniorer från minst två av programmets deltagande forskningsavdelningar. På så sätt skapas förutsättningar för tvärvetenskapligt utbyte. Konsortiernas inriktningar är:

- Byggnader i energisystem
- Industriella energisystem
- Lokala och regionala energisystem

I tvärprojekten har doktoranderna tidigt i utbildningen och inom ramen för det tvärvetenskapliga kurspaketet gjort en gemensam fallstudie. Dessa fallstudieobjekt har under doktorandernas fortsatta arbete kunnat utnyttjas för vidare studier och har i många fall legat till grund för fortsatt tvärvetenskapligt samarbete mellan doktoranderna.

Konsortiet *Byggnader i energisystem* har sedan forskarskolans start bedrivit forskning om byggnader som system och byggnader som delar i det omgivande energisystemet. Inom detta övergripande område har forskningen haft flera olika inriktningar, t.ex. energieffektiva byggnadskomponenter, boendes vardagsaktiviteter och energianvändning, aktörers roller i byggprocesser, småskalig solel- och solvärmeproduktion i byggnader och byggnaders koppling till fjärrvärme- och elsystem.

De tre huvudsakliga ämnesområden som forskningen i konsortiet behandlat är:

- i) Passivhus: boende och energieffektiva byggnadstekniker. Här är fokus på funktion, upplevelse och domesticering av teknik och nya användningsmönster för att studera hur energieffektiva byggnader fungerar.
- ii) Energieffektivisering: processer och aktörer. Här ligger fokus istället på processen för energieffektivisering – hur vi uppnår energieffektiva byggnader, antingen genom nybyggnation eller renovering.
- iii) Energianvändning, vardagsaktiviteter och småskalig solenergi i hushåll. Här är fokus på den faktiska energianvändningen i bostäder och hur den kan tillgodoses med aktiv solenergi.

Konsortiet *Industriella energisystem* har under åren studerat svensk industri och överskottsvärmeutnyttjande, samverkan mellan energibolag och industri, integrerad produktion av fordonsbränsle, koldioxidavskiljning, industriella kluster, hinder och drivkrafter för energieffektivitet.

Forskningen har behandlat flera industribranscher men den industribransch som studerats mest är massa- och pappersindustrin, som varit forskningsfokus i en stor del av industrikonsortiets avhandlingar följd av energisektorn. Massa- och pappersindustrin har under senare tid utvecklats från en ren massa- och pappersproducent till att även producera el och pellets etc., med möjlighet att även expandera affärsmodellerna till att inkludera biodrivmedel. Denna företagsutveckling har varit ämne för flera intressanta studier. Massa- och pappersbrukens roll i olika typer av biokombinat har också varit centralt i flertalet energisystemanalyser genomförda inom konsortiet.

I konsortiet *Lokala och regionala energisystem* har forskningsfrågorna kretsat kring aktörer och processer av betydelse för energisystemen i svenska kommuner, län och regioner. Inom konsortiet har frågeställningar om miljömässigt, socialt och ekonomiskt hållbara lokala och regionala energisystem bland annat studerats genom att analysera aktörers agerande och politiska processer inom de tekniska, ekonomiska och institutionella villkor som utgör begränsningar och möjligheter för energisystemen.

Övergripande frågeställningar med direkt anknytning till konsortiets forskningsområden är hur lokala och regionala energisystem kan förändras i riktning mot ökad uthållighet och vilka strategier och tekniker som bidrar till att förändra lokala och regionala energisystem i riktning mot större effektivitet och uthållighet.

Konsortiets forskning har gått i riktning från stationära till mobila energisystem och från lokala till regionala energisystem. Den förskjutningen följer också den ökande betydelse som regioner har fått för samordningen av energi- och klimatplaneringen i Sverige under det senaste decenniet.

Genomslag av forskning

Konkreta resultat kan innebära införande av nya metoder eller en investering i energieffektiv teknik, men också förbättringar av forskningsmetoder eller bidrag till debatten.

Forskningsresultat från Program Energisystem har visat att det finns en stor potential för energieffektivisering i industrin via framgångsrik energiledning. Detta omskrevs bl a av IPCC (2014). Riksdagen uppmärksammade forskningen om koldioxidavskiljning och koldioxidlagring och fick en föredragning om detta. Utvärderingen av regionala energikartläggningsprogram användes i en SOU (2008:110) och låg till grund för ett nationellt energikartläggningsprogram som lanserades 2010.

Nära samarbete i forskningsprojekt har lett till att samarbetspartners i industrin lärt sig mycket om strukturerat systemtänkande som de använder sig av i sin dagliga verksamhet. Samarbeten med kommuner har givit dem nya verktyg att arbeta med energifrågor och samarbetet har i sig givit nya idéer och tankar som annars inte skulle kommit fram. Med kommuner har också former utvecklats för diskussion kring preliminära forskningsresultat och återkoppling av forskningsresultaten till berörda lokala aktörer.

Det nära samarbetet mellan forskarna i Program Energisystem har lett till metodutveckling som också spridits till andra, ett exempel är den stokastiska modell av elanvändning i hushåll som nu används av flera andra forskare runtom i världen.

Forskningsresultat från Program Energisystem har visat på möjliga utvecklingsvägar för raffinaderiindustrin för att uppnå ökad energieffektivisering, minskade koldioxidutsläpp och byte till biomassaråvaror. Resultat som visat på effektivisering genom ökat utbyte av energiflöden mellan industriföretag har nu lett till att man utreder detta vidare och implementerar en del av de föreslagna åtgärderna i sina strategiska utvecklingsplaner.

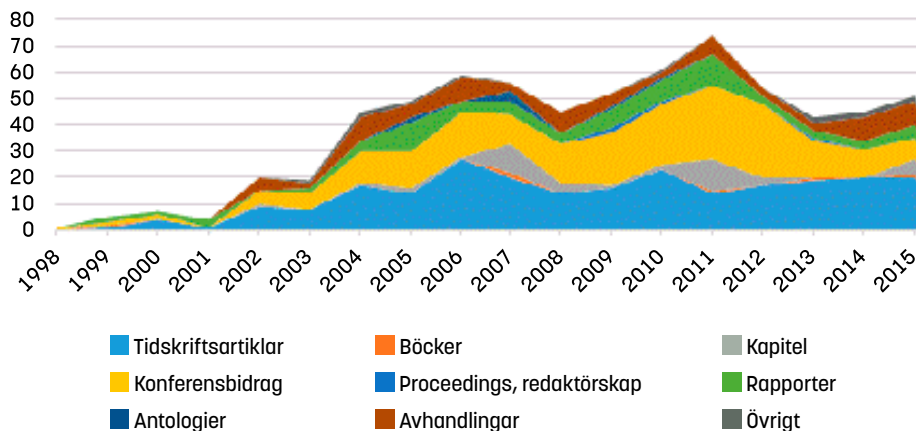
En del av forskningsresultaten har spridits av media, t ex tvärprojektrapporten om Lindås Park (ett av Sveriges första områden bebyggt med passivhus). Under många år redovisades resultat vid Energimyndighetens årliga konferenser, den sista gången vid Energiutblick 2011 där Program Energisystem hade en egen monter.

Ytterligare ett konkret resultat av Program Energisystem är den nya forskarskola och forskningsprogram, Forskarskola Energisystem, som antog sina första tio doktorander under hösten 2015. Forskarskolan REESBE (Resource-Efficient Energy Systems in the Built Environment) bygger också på samarbeten och erfarenheter från Program Energisystem.

Publicering

Från Program Energisystem finns en omfattande publicering, förutom de 78 doktorsavhandlingarna och 16 licentiarrapporterna (varav tre som slutexamen) finns ca 250 publikationer i vetenskapliga tidskrifter och drygt 200 publikationer från vetenskapliga konferenser. Alla publikationer finns samlade i en separat rapport, Publikationer från Program Energisystem.

Publiceringens utveckling under perioden 1998–2015 visas i Figur 1 och det totala antalet publikationer i Tabell 3 nedan.



Figur 1. Publikationer från Program Energisystem, utvecklingen 1998-2015

Tabell 3. Publikationer från Program Energisystem. Under 2016 och 2017 har ytterligare två doktorsavhandlingar tillkommit.

Registrerade publikationer, totalt 1998 t o m 2015	Antal publikationer
Tidskriftsartiklar	246
Böcker	6
Kapitel	45
Konferensbidrag	216
Proceedings, redaktörskap	4
Rapporter	77
Antologier	8
Avhandlingar (doktor och licentiat)	92
Övrigt	12

Den bibliometriska analysen visar att andelen publicerat material enligt den s.k. norska modellen uppgår till 29 % som medelvärde över hela tidperioden och når ett mycket högt värde, 70 %, under år 2015. Den bibliometriska analysen visar också att Program Energisystems resultat nått ut. Citeringsgraden är som genomsnitt för hela perioden 1,15 (ungefär svenskt medelvärde) och ligger under åren efter 2010 över 1,3. Parallellpublicering i "Open Access" uppgår till 22 % som medelvärde för hela tidperioden och når över 40 % under Program Energisystems sista år.

Forskningssamarbeten i Program Energisystem har naturligt lett till att 64 % av publicerade artiklar har en nationell författarkrets. Det nationella nätverket är dock större än de i PES ingående avdelningarna. Nära en tiondel av publicerade artiklar har en internationell författarkrets. I Figur 2 nedan visas hur författarnätverket ser ut för hela tidperioden.

Samarbetsprocesser för tvärvetenskap

Tvärvetenskapligheten i Program Energisystem byggdes genom:

- doktorandkursernas innehåll av både samhällsvetenskap och teknik ,
- problemorienterade samarbetsprojekt mellan forskare och doktorander med olika bakgrunder,
- seminarier där forskningsresultat löpande granskats och diskuterats,
- varje doktorand har haft en bihandledare vid en annan institution inom Program Energisystem.

Möjligheter till möten är oundgängligt för att tvärvetenskap ska kunna komma till stånd. Därför har Program Energisystem haft en fast mötesstruktur som stött tvärvetenskapligheten och som årligen består av:

- 2-3 seminarier i doktorandgruppen,
Doktorandgruppens seminarier har funnits för att doktoranderna från olika antagningsomgångar skulle kunna diskutera texter och egna angelägenheter.
- 3-4 möten per konsortium,
Konsortiemöten har varit det primära forumet för diskussioner om forskningsresultat och artiklar, för planering av forskningsverksamhet, för seminarier med externa gäster och för studiebesök och studieresor.
- 4-5 möten i beredningsgruppen för utbildningsfrågor – BUF, BUF har bestått av seniorer och doktorander och arbetat med den kontinuerliga utvecklingen av kurspaketet.
- 5-6 möten i den vetenskapliga ledningsgruppen,
Den vetenskapliga ledningsgruppen har fattat beslut om såväl forskarutbildningens utveckling som forskningsinriktningen (ledamöter i denna grupp finns i Bilaga 3: Programledning).
- 3 möten i programrådet,
Programrådet (tidigare programstyrelse) har varit Program Energisystems kontaktyta med organisationer och näringsliv och med Energimyndigheten (ledamöter i denna grupp finns i Bilaga 3: Programledning). I programrådet har diskussioner förts bl a om forskningens inriktning och forskningsresultatens användning.
- Gemensamt möte för alla i Program Energisystem (Höstmöte)
En gång om året har alla deltagare i Program Energisystem träffats för att diskutera tvärvetenskaplig utveckling, forskningsresultat och forskningsinriktningar. Till dessa möten har externa föreläsare bjudits in och studiebesök har genomförts i anslutning till dem.

Kurspaket och kurser

Forskarskolan inom Program Energisystem har haft ett gemensamt obligatoriskt kurspaket med syfte att ge nödvändiga grundkunskaper för att bedriva tvärvetenskapliga forskningsprojekt om energisystemets uppbyggnad, utveckling och dynamik. Kurserna har utformats så att de olika forskningsavdelningarnas vetenskapliga perspektiv möts för att främja en helhetssyn på ämnesområdet energisystem. Det tvärvetenskapliga greppet har successivt stärkts och tidigare doktorandgenerationer gav bidrag som grundades i deras tvärvetenskapligt vunna kunskaper.

Kurspaketet omfattade 45 högskolepoäng (hp). Kurspaketet har utvecklats och successivt förbättrats för de sju generationerna av doktorandgrupper.

För de sist antagna (2010) doktoranderna ingick följande kurser i kurspaketet:

- Vetenskapsteori, 6 hp
- Perspectives on Energy Systems, PoES, 7,5 hp
- Systemanalys med metodexempel från energiområdet, 12 hp
- Tvärprojekt i energisystem, 15 hp
- Praktisk tvärvetenskap inom energisystemområdet, 4,5 hp

En närmare beskrivning av dessa kurser återfinns i Bilaga 6: Doktorandkurser.

Kurspaketet som getts för doktorandgrupperna inom Program Energisystem (PES) har haft följande övergripande målsättning att:

- ge insikter i energisystemfrågor, idéer och begrepp,
- ge förståelse för tekniken inom energisystemen hos doktorander med samhällsvetenskaplig bakgrund,
- ge förståelse för samhällsvetenskapliga aspekter av energisystemen hos doktorander med teknisk bakgrund.

Kurserna har innehållit många olika moment för att ge möjlighet till tvärvetenskapliga diskussioner och tvärvetenskaplig kunskap såsom föreläsningar, skrivande av essäer och uppsatser, genomföra reflektionsseminarier, litteraturseminarier och studiebesök.

Alla kurser har haft en eller två kursansvariga och examinatorer som tillsatts av beredningsgruppen för utbildningsfrågor (BUF). BUF har haft ansvaret för kurspaketet och har bestått av en representant från var och en av de samverkande forskningsavdelningarna, en doktorandrepresentant och forskarstudierektorn.

Energimyndigheten såg 2007 ett behov av en bred doktorandkurs om energisystem för alla de doktorander som arbetade i forskningsprojekt med finansiering från Energimyndigheten. En sådan kurs utvecklades och genomfördes under åren 2008 till 2014 med erfarenheterna från doktorandkurserna i Program Energisystem och i samarbete mellan avdelningarna i Program Energisystem och Lunds universitet. Kursen, som fick namnet Perspectives on Energy Systems var obligatorisk för alla doktorander med finansiering från Energimyndigheten. I de 12 kursomgångar som hållits har nära 250 doktorander examinerats.

Tvärvetenskaplig bihandledning

Förutom huvudhandledare och bihandledare vid den egna forskningsavdelningen har varje doktorand inom Program Energisystem (PES) haft möjlighet att ha en extra bihandledare via Program Energisystem. Denna bihandledarroll har varit ett sätt att förbättra och möjliggöra tvärvetenskapligt utbyte och arbete för respektive doktorand. Bihandledaren har föreslagits av doktoranden tillsammans med dennes huvudhandledare och har sedan beslutats av den Vetenskapliga Ledningsgruppen (VL). De flesta doktorander har haft samma bihandledare under hela sin doktorandperiod, medan en del doktorander har bytt bihandledare efter behov under doktorandtiden, såsom exempelvis behov av någon speciellt metodkunnig person under en viss tid.

Konsortiernas arbetssätt och utveckling

När doktorandgruppen växte i och med Program Energisystems andra antagning (1999) fanns det ett behov av mindre grupper för att diskutera bl a pågående forskning, publicering och forskningsinriktning. Grundat på forskningsprojektens innehåll bildades då de tre konsortierna Byggnader i energisystem, Industriella energisystem samt Lokala och regionala energisystem. Avsikten var inte att skapa skarpa gränser mellan verksamheter utan att skapa bra diskussionsklimat; flera doktorander har deltagit i mer än ett konsortium. Uppdelningen i konsortier fungerade väl.

Konsortiernas arbetssätt har alltså utvecklats under en lång period och har delvis varierat mellan dem.

I konsortiet *Byggnader i energisystem* har man byggt upp ett tvärvetenskapligt metodpaket, där tekniska metoder (framför allt mätningar och simuleringar) och samhällsvetenskapliga metoder (t.ex. enkäter, intervjuer och tidsdagböcker) kompletterar varandra och/eller kombineras. En viktig metod inom konsortiet har varit fallstudiemetodik.

I konsortiet *Industriella energisystem* har en mängd olika metoder använts. Flera metoder och verktyg har använts i kombination i alla avhandlingarna. Den mest använda metoden är intervjuer, följt av scenarionanalys, dokumentstudier och modellering.

I konsortiet *Lokala och regionala energisystem* har forskningen, liksom för hela Program Energisystem, haft sin utgångspunkt i förståelsen av att något så komplext som samhällsnyttiga energisystem måste skapas genom betraktelse utifrån flera perspektiv. Teknoekonomiska faktorer sätter ofta yttre begränsningar på vad som är möjligt att åstadkomma inom exempelvis ett kommunalt fjärrvärmesystem men vad som verkligen påverkar utvecklingen av systemet är aktörer och de beslutsprocesser, maktstrukturer, samt organisatoriska och institutionella villkor som aktörerna är en del av.

Metodutbytet har utvecklats genom åren och det har gjorts på flera sätt. En mer utförlig sammanställning av metoder har tidigare gjorts inom Program Energisystem³.

Doktorandseminarier

Doktoranderna har träffats regelbundet även efter kurspaketet, vid tvärvetenskapliga seminarier där de diskuterat centrala begrepp, nya forskningsresultat och givit varandra synpunkter på vetenskapliga artiklar innan dessa publiceras. För att stödja sammanhållningen och vidareutveckla doktorandernas tvärvetenskapliga förmåga fanns dessutom sedan doktorandantagningen 2008 kursen "Praktisk tvärvetenskap inom energisystemområdet" (se ovan under "Kurspaket och kurser").

Erfarenhetsöverföringen mellan doktorandgenerationerna, som doktorandseminarierna bidragit till, är en avgörande faktor för Program Energisystems mycket goda examinationsgrad. Erfarenhetsöverföringen fungerade väl och det uppmärksammades av den internationella rådgivargruppen redan 2004:

"We are impressed by the way PhD students are educating one another..."

Internationalisering

Flera doktorander har tillbringat tid utomlands på universitet och forskningsinstitut. Detta har i många fall lett till sampubliceringar och syns i

³ Karlsson M, Palm J, Widén J (red.) (2011), *Interdisciplinary Energy Systems Methodology. A compilation of research methods used in the Energy Systems Programme*. Arbetsnotat nr 45. Program Energisystem.

publiceringsnätverket (se avsnittet om publicering). Doktorander har också deltagit i internationella forskningsprojekt inom t ex IEA och EU. Flera doktorander har deltagit i sommarskolor, t ex vid IIASA (International Institute of Applied Systems Analysis), UKERC ((United Kingdom Energy Research Council) och universitetet i Graz.

Förutom detta har konsortierna genomfört studieresor. Som exempel kan nämnas Industrikonsortiets studieresa till Holland och Lokala och regionala konsortiets studieresa till England tillsammans med Byggnadskonsortiet.

Internationella kontakter och konferensdeltagande har underlättats av att Program Energisystem kunnat ge visst ekonomiskt stöd.

Övergripande koordinering

En av framgångsfaktorerna för Program Energisystem har varit en stabil, övergripande koordinering. Tidigare nämndes en fast mötesstruktur för att bl. a möjliggöra tvärvetenskapliga utbyten. Förutom att organisera sådana möten har det centrala kansliet med programdirektör (40 % av heltid), forskarstudierektor (30 % av heltid) och administratör (30 % av heltid) varit en kontaktpunkt för hela programmet och kunnat lösa problem närhelst de uppstått.

Bilaga 1: Examinerade

Doktorer

Här presenteras alla hittills examinerade doktorer från Program Energisystem i kronologisk ordning efter examinationsdatum. Disputationsår angivet inom parentes för varje avhandling. För var och en av dem anges vilket forskningskonsortium och vilken avdelning de tillhört. Här anges också deras nuvarande anställning (april 2019).

1. Karlsson (numera Amorim), Joakim (2001)

Avhandling: Windows – Optical Performance and Energy Efficiency, Dissertations from the Faculty of Science and Technology No. 666, Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Teknikvetenskaper, Uppsala universitet

Anställning: Programchef, Stiftelsen för Strategisk Forskning, Stockholm

2. Adsten, Monika (2002)

Avhandling: Solar Thermal Collectors at High Altitudes: Design and Performance of Non-Tracking Concentrators, Dissertations from the Faculty of Science and Technology No 697, Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Teknikvetenskaper, Uppsala universitet

Anställning: Områdesansvarig kärnkraft, Energiforsk, Stockholm

3. Johnson, Pontus (2002)

Avhandling: Enterprise Software System Integration: An Architectural Perspective, Doctoral Thesis in Industrial information and Control Systems, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Industriella informations- och styrsystem, KTH, Stockholm

Anställning: Professor, Industriella informations- och styrsystem, KTH, Stockholm

4. Möllersten, Kenneth (2002)

Avhandling: Opportunities for CO₂ Reductions and CO₂-Lean Energy Systems in Pulp and Paper Mills. Doktorsavhandling TRITA-KET R161. Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm

Anställning: Klimatförhandlingsexpert, IVL, Stockholm

5. Bartlett, Michael (2002)

Avhandling: Developing Humidified Gas Turbine Cycles, Doctoral Thesis, Energiprocesser, Kemiteknik, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm

Anställning: Project manager, Scania, Södertälje

6. Karlsson, Magnus (2002)

Avhandling: Analysing Strategic Energy-Related Investments in Process Industries, Applied Studies at a Pulp and Board Mill. Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 791. Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Universitetslektor, Energisystem, Linköpings universitet

7. Sjödin, Jörgen (2003)

Avhandling: Swedish District Heating and a Harmonised European Energy Market – Means to Reduce Global Carbon Emission, Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 795. Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Handläggare, Energimyndigheten, Eskilstuna

8. Wahlund, Bertil (2003)

Avhandling: Rational bioenergy utilisation in energy systems and impacts on CO2 emissions, Energiprocesser, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm

Anställning: Programansvarig, Energiforsk, Stockholm

9. Rolfsman, Björn (2003)

Avhandling: Interaction between energy systems of buildings and utilities in an ever-changing environment, Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 827. Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Huvudlärare naturvetenskap och teknik i grundskolan, Norrköping.

10. Gyberg, Per (2003)

Avhandling: Energi som kunskapsområde – om praktik och diskurser i skolan, Linköping Studies in Arts and Science No 277.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Universitetslektor, Tema Miljöförändring, Linköpings universitet

11. Brogren, Maria (2004)

Avhandling: Optical efficiency of Low-Concentrating Solar Energy Systems with Parabolic Reflectors, Dissertations from the Faculty of Science and Technology No. 934, Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Teknikvetenskaper, Uppsala universitet

Anställning: Chef hållbarhet och innovation, WSP Sverige

12. Bengtsson, Cecilia (2004)

Avhandling: Novel Process Integration Opportunities in Existing Kraft Pulp Mills with Low Water Consumption. Doktorsavhandling, Ny serie nr 2134. Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Chalmers tekniska högskola/ Värmeteknik och maskinlära (ingår sedan 2016 i avdelningen för Energiteknik)

Anställning: Environmental and Quality Director, Volvo Real Estate Group.

13. Palm, Jenny (2004)

Avhandling: Makten över energin – policyprocesser i två kommuner 1977–2001, Linköping Studies in Arts and Science, No. 289, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Professor, Lunds universitet Internationella miljöinstitutet (iiie)

14. Sandberg (numera Blomqvist), Peter, (2004)

Avhandling: Optimisation and Co-operative Perspectives on Industrial Energy Systems. Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 913. Linköpings universitet, Linköping

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Konsult, Profu, Göteborg

15. Bohlin (numera Kjellingland), Henrik (2004)

Avhandling: Att välja energisystem – Processer, aktörer och samverkan i Helsingborg och Gävle 1945–1983, Linköping Studies in Arts and Science, No. 296, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Gymnasielärare, Stavanger

16. Marbe, Åsa (2005)

Avhandling: New Opportunities and System Consequences for Biomass Integrated Gasification Technology in CHP Applications.

Doktorsavhandling, Ny serie nr 2268. Chalmers tekniska högskola, Göteborg

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: : Chalmers tekniska högskola/ Värmeteknik och maskinlära (ingår sedan 2016 i avdelningen för Energiteknik)

Anställning: Konsult, Midroc Project Management, Göteborg

17. Grönkvist, Stefan (2005)

Avhandling: All CO₂ molecules are equal, but some CO₂ molecules are more equal than others. Doktorsavhandling TRITA-KET R221. Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm

Anställning: Universitetslektor, Energiprocesser, KTH

18. Eriksson, Mikael (2006)

Avhandling: Procurement of Complex Technical Systems – Strategies for Successful Projects, Doctoral Thesis in Industrial information and Control Systems, KTH, Stockholm.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Industriella informations- och styrsystem, KTH, Stockholm

Anställning: Konsult, Vattenfall Management Consulting

19. Green, Anna (2006)

Avhandling: Hållbar energianvändning i svensk stadsplanering – Från visioner till uppföljning av Hammarby Sjöstad och Västra Hamnen, Linköping Studies in Arts and Science No 336.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anna Green avled 2007.

20. Persson, Mari-Louise (2006)

Avhandling: Windows of opportunities – the Glazed Area and its Impact on the Energy balance of Buildings, Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 180.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Teknikvetenskaper, Uppsala universitet

Anställning: Energistrateg, Riksbyggen, Stockholm

21. Alm, Maria (2006)

Avhandling: Nationell kraft och lokal motkraft – En diskursanalys av konflikten kring SwePol Link, Linköping Studies in Arts and Science, No. 354, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Forskningshandläggare, Energimyndigheten, Eskilstuna

22. Glad, Wiktorina (2006)

Aktiviteter för passivhus. En innovations omformning i byggprocesser för energisnåla bostadshus. Linköping Studies in Arts and Science No 367.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Universitetslektor, Tema T, Linköpings universitet

23. Hrelja, Robert (2006),

Avhandling: I hettan från ångpannan – Vetenskap och politik i konflikter om tekniska anläggningar, Linköping Studies in Arts and Science, No. 371, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Forskare, VTI, Linköping

24. Boström, Tobias (2006)

Avhandling: Solution-Chemically Derived Spectrally Selective Solar Absorbers, With System Perspectives on Solar Heating. Dissertations from the Faculty of Science and Technology No 225, Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Teknikvetenskaper, Uppsala universitet

Anställning: Professor energi och klimat, Universitetet i Tromsø

25. Trygg, Louise (2006) (numera Ödlund)

Avhandling: Swedish Industrial and Energy Supply Measures in a European System Perspective, Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1049, Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Professor, Energisystem, Linköpings universitet

26. Holmgren, Kristina (2006)

Avhandling: A system perspective on district heating and waste incineration, Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1053, Energisystem, Linköpings Universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Handläggare, Energimyndigheten, Eskilstuna

27. Karlsson, Fredrik (2006)

Avhandling: Multi-dimensional approach used for energy and indoor climate evaluation applied to a low-energy building, Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1065. Energisystem, Linköpings Universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem
Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet
Anställning: Konsult, Sweco, Norrköping

28. Andersson, Eva (2007)

Avhandling: *Benefits of Integrated Upgrading of Biofuels in Biorefineries – Systems Analysis*. Doktorsavhandling, Ny serie nr 2556. Chalmers tekniska högskola, Göteborg

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: : Chalmers tekniska högskola/ Värmeteknik och maskinlära (ingår sedan 2016 i avdelningen för Energiteknik)

Anställning: Konsult, CIT Industriell energi, Göteborg

29. Werner, Anna (2007)

Avhandling: *External Water Condensation and Angular Solar Absorptance, Theoretical Analysis and Practical Experience of Modern Windows*.

Dissertations from the Faculty of Science and Technology No 283, Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Teknikvetenskaper, Uppsala universitet

Anställning: Samhällspolitisk analytiker, Villaägarnas Riksförbund

30. Wolf, Anna (2007)

Avhandling: *Industrial Symbiosis in the Swedish Forest Industry*.

Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1133, Energisystem, Linköpings universitet, Linköping.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Sakkunnig energisystem och smarta nät, Powercircle, Stockholm

31. Holmberg, Rurik (2008)

Avhandling: *Survival of the Unfit. Path Dependence and the Estonian Oil Shale Industry*. *Linköping Studies in Arts and Science*, Doktorsavhandling nr 427. Linköpings universitet, Linköping

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Analytiker, Energimyndigheten, Eskilstuna

32. Hansson, Anders (2008)

Avhandling: Kolets återkomst – Koldioxidavskiljning och lagring i vetenskap och politik. Linköping Studies in Arts and Science, Doktorsavhandling nr 436. Linköpings universitet, Linköping

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Universitetslektor, Tema Miljöförändring, Linköpings universitet

33. Löfström, Erica (2008)

Avhandling: Visualisera energi i hushållet. Avdomesticeringen av sociotekniska system och individ- respektive artefaktbunden energianvändning. Linköping Studies in Arts and Science No 441. Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Forskare, Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap, NTNU, Trondheim

34. Saxe, Maria (2008)

Avhandling: Bringing fuel cells to reality and reality to fuel cells – A systems perspective on the use of fuel cells, Energiprocesser, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm

Anställning: Energi- och klimatstrateg, Länsstyrelsen Dalarna, Falun

35. Thollander, Patrik (2008)

Avhandling: Towards Increased Energy Efficiency in Swedish Industry: Barriers, Driving Forces & Policies, Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1214. Energisystem, Linköpings universitet, Linköping.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Professor, Energisystem, Linköpings universitet

36. Hektor, Erik (2008)

Avhandling: Post-Combustion CO2 Capture in Kraft Pulp Mills – Technical, Economic and System Aspects. Doktorsavhandling, Ny serie nr 2859.

Chalmers tekniska högskola, Göteborg

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: : Chalmers tekniska högskola/ Värmeteknik och maskinlära (ingår sedan 2016 i avdelningen för Energiteknik)

Anställning: Senior Researcher, DNV GL, Oslo

37. Lindfeldt, Erik G (2008)

Avhandling: A trinity of sense: Using biomass in the transport sector for climate change mitigation, Energiprocesser, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm

Anställning: Chef Krafthandel, produkt- och affärsutveckling, Telge Energi, Södertälje

38. Rohdin, Patrik (2008)

Avhandling: Energy efficiency and ventilation in Swedish industries : barriers, simulation and control strategy. Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1223, Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Bitr professor, Energisystem, Linköpings universitet

39. Danestig, Maria (2009)

Avhandling: Efficient heat supply and use from an energy – system and climate perspective, Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1242, Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Energistrateg, Norrevo Fastigheter, Norrköping

40. Lundh (numera Boork), Magdalena (2009)

Avhandling: Domestic Heating with Solar Thermal, Studies of Technology in a Social Context and Social Components in Technical Studies, Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 645.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Teknikvetenskaper, Uppsala universitet
Anställning: Samverkare, STUNS (Stiftelsen för samverkan mellan universiteten i Uppsala, näringsliv och samhälle), Uppsala

41. Lind, Mårten (2009)

Avhandling: Opportunities and uncertainties in the early stages of development of CO₂ capture and storage. Doktorsavhandling TRITA-CHE Report 2009:50. Energiprocesser, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm

Anställning: Konsultchef, Solkompaniet, Stockholm

42. Isaksson, Charlotta (2009)

Avhandling: Uthålligt lärande om värmen? Domesticering av energiteknik i passivhus. Linköping Studies in Arts and Science No 496.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Universitetslektor, Högskolan Väst, Trollhättan

43. Jonsson, Andreas (2010)

Avhandling: Optical Characterization and Energy Simulation of High-Performance Windows. Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 692.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Teknikvetenskaper, Uppsala universitet

Anställning: Projektledare, Uppsalahem, Uppsala

44. Hultman, Martin (2010)

Avhandling: Full gas mot en (o)hållbar framtid: Förväntningar på bränsleceller och vätgas 1978 - 2005 i relation till svensk energi- och miljöpolitik, Linköping Studies in Arts and Science, No. 521, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Forskare, Teknikens ekonomi och organisation, Chalmers, Göteborg

45. Widén, Joakim (2010)

Avhandling: System studies and simulations of distributed Photovoltaics in Sweden. Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 711.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Teknikvetenskaper, Uppsala universitet

Anställning: Professor, Byggteknik, Uppsala universitet

46. Kall, Ann-Sofie (2011)

Avhandling: Förnyelse med förhinder – Den riksdagspolitiska debatten om omställningen av energisystemet 1980–2010, Linköping Studies in Arts and Science, No. 524, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Biträdande universitetslektor, Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

47. Ottosson, Mikael (2011),

Avhandling: Opposition and adjustment to industrial greening – the Swedish forest industry's (re)actions regarding energy transition 1989–2009. Linköping Studies in Arts and Science, Doktorsavhandling nr 526. Linköpings universitet, Linköping

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Bitr professor, Företagsekonomi, Linköpings universitet

48. Pettersson, Karin (2011)

Avhandling: Black Liquor Gasification Based Biorefineries – Determining Factors for Economic Performance and CO2 Emission Balances. Doktorsavhandling, Ny serie nr 3218. Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: : Chalmers tekniska högskola/ Värmeteknik och maskinlära (ingår sedan 2016 i avdelningen för Energiteknik)

Anställning: Forskare, RISE, Göteborg

49. Falde, Magdalena (2011)

Avhandling: Miljö i tanken? – Policyprocesser vid övergången till alternativa drivmedel i kollektivtrafiken i Linköping och Helsingborg 1976–2005, Linköping Studies in Arts and Science, No. 534, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Kommunsekreterare, Linköpings kommun

50. Svensson, Inger-Lise (2011)

Avhandling: Evaluating system consequences of energy co-operation between industries and utilities. Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1407, Energisystem, Linköpings universitet, Linköping

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Forskare, RISE, Göteborg

51. Jönsson (numera Mossberg), Johanna (2012)

Avhandling: Analysing different technology pathways for the pulp and paper industry in a European energy systems perspective. Doktorsavhandling Ny serie nr. 3306. Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: : Chalmers tekniska högskola/ Värmeteknik och maskinlära (ingår sedan 2016 i avdelningen för Energiteknik)

Anställning: Focus Area Manager Fossil Free Transport, RISE, Göteborg

52. Wetterlund, Elisabeth (2012)

Avhandling: System studies of forest-based biomass gasification, Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1429, Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Bitr professor, Energivetenskap, Luleå Tekniska Universitet

53. Magnusson, Mimmi (2012)

Avhandling: Energy systems studies of biogas – Generation aspects of renewable vehicle fuels in the transport system, Energiprocesser, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm

Anställning: Programme manager, Vinnova, Stockholm

54. Johansson, Daniella (2013)

Avhandling: System studies of different CO2 mitigation options in the oil refining industry: Post-combustion CO2 capture and biomass gasification. Doktorsavhandling Ny serie nr 3487. Chalmers tekniska högskola, Göteborg

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: : Chalmers tekniska högskola/ Värmeteknik och maskinlära (ingår sedan 2016 i avdelningen för Energiteknik)

Anställning: Projektledare, Energikontor Sydost, Karlskrona

55. Magnusson, Dick (2013)

Avhandling: District Heating in a Liberalized Energy Market: A New Order? – Planning and Development in the Stockholm Region, 1978–2012, Linköping Studies in Arts and Science, No. 576, Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Universitetslektor, Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

56. Henriksson, Malin (2014)

Avhandling: Att resa rätt är stort, att resa fritt är större: Kommunala planerarens föreställningar om hållbara resor, Linköping Studies in Arts and Science, No. 602, Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Forskare, VTI, Linköping

57. Persson, Johannes (2014)

Avhandling: Low-energy buildings, Energy use, indoor climate and market diffusion. Energiprocesser, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm

Anställning: Konsult, Sweco, Stockholm

58. Johansson, Maria (2014)

Avhandling: Improved energy efficiency and fuel substitution in the iron and steel industry. Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1586. Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Universitetslektor, Energisystem, Linköpings universitet

59. Djuric Ilic, Danica (2014)

Avhandling: With district heating toward a sustainable future – System studies of district heating and cooling that interact with power, transport and industrial sectors. Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1601. Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Bitr universitetslektor, Energisystem, Linköpings universitet

60. Åberg, Magnus (2014),

Avhandling: System Effects of Improved Energy Efficiency in Swedish District-Heated Buildings. Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 1161.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Teknikvetenskaper, Uppsala universitet

Anställning: Forskare, Byggteknik, Uppsala universitet

61. Karltorp, Kersti. (2014)

Avhandling: Scaling up renewable energy technologies – the role of resource mobilisation in the growth of technological innovation systems. Doktorsavhandling Ny serie nr 3745. Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Miljösystemanalys, Chalmers

Anställning: Forskare, RISE, Göteborg

62. Grahn, Pia (2014)

Avhandling: Electric Vehicle Charging Modeling. School of Electrical Engineering, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Elektriska energisystem, KTH, Stockholm

Anställning: Sanmina, Örnsköldsvik

63. Karresand, Helena (2014)

Avhandling: Apparater, aktiviteter och aktörer, Lågenergiboende som resurs och restriktion för energiordningar. Linköping Studies in Arts and Science, nr 630, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning:

64. Hackl, Roman. (2014)

Avhandling: A methodology for identifying transformation pathways for industrial process clusters – towards increased energy efficiency and renewable feedstock. Doktorsavhandling Ny serie nr. 3772. Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: : Chalmers tekniska högskola/ Värmeteknik och maskinlära (ingår sedan 2016 i avdelningen för Energiteknik)

Anställning: Senior climate policy advisor, Naturvårdsverket, Stockholm

65. Backlund, Sandra. (2014)

Avhandling: Efficient improvement of energy efficiency in small and medium-sized Swedish firms. Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1634. Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling, Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Handläggare, Regeringskansliet, Finansdepartementet, Stockholm

66. Schwabecker, Julia (2015),

Avhandling: Between the Paths of Modernity. The European Commission's Shaping of European Nuclear Energy Policy between 1999 and 2012. Linköping Studies in Arts and Science, nr 639, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

67. Munkhammar, Joakim (2015)

Avhandling: Distributed Photovoltaics, Household Electricity Use and Electric Vehicle Charging, Mathematical Modeling and Case Studies. Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 1224.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Forskningsavdelning: Teknikvetenskaper, Uppsala universitet

Anställning: Forskarassistent, Byggteknik, Uppsala universitet

68. Olsson, Linda (2015)

Avhandling: Sociotechnical system studies of the reduction of greenhouse gas emissions from energy and transport systems. Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1656. Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling, Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Senior Researcher, RISE, Göteborg

69. Eidenskog, Maria (2015)

Avhandling: Caring for Corporate Sustainability. Linköping Studies in Arts and Science, nr 644, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Anställning: Postdoktor, Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

70. Broberg Viklund, Sarah (2015)

Avhandling: System studies of the use of industrial excess heat. Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1679. Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling, Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Energisystem, Linköpings universitet

Anställning: Forskare RISE, Lund

71. Wikström, Martina (2015)

Avhandling: Electric vehicles in action. Energiprocesser, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm
Anställning: Handläggare, Energimyndigheten, Eskilstuna

72. Larsson, Mårten (2015)

Avhandling: *The role of methane and hydrogen in a fossil-free Swedish transport sector.* Energiprocesser, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.
Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem
Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm
Anställning: Produktansvarig etanol, Lantmännen Agroetanol, Norrköping

73. Hellgren, Mattias (2015)

Avhandling: *Energy Use as a Consequence of everyday Life.* Linköping Studies in Arts and Science, nr 662, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.
Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem
Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet
Anställning: Universitetslektor, Avdelningen för pedagogik och sociologi, Linköpings universitet

74. Thoresson, Josefin (2015)

Avhandling: *Omställning – Tillväxt – Effektivisering, Energifrågor vid renovering av flerbostadshus.* Linköping Studies in Arts and Science, nr 665, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.
Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem
Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet
Anställning: Handläggare, Energimyndigheten, Eskilstuna

75. Eriksson (tidigare Hjalmarsson) , Linnea (2016)

Avhandling: *Policy Integration for Sustainable Transport Development – Case studies of two Swedish regions.* Linköping Studies in Arts and Science, nr 688, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.
Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem
Forskningsavdelning: Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet
Anställning: Forskare, VTI, Linköpings universitet

76. Andersson, Viktor (2016)

Avhandling: Excess heat utilisation in oil refineries – CCS and algae-based biofuels. Doktorsavhandling Ny serie nr. 4133. Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Chalmers tekniska högskola/ Energiteknik

Viktor Andersson avled 2018.

77. Liu, Lin (2017)

Avhandling: A systematic approach for major renovation of residential buildings. Linköping Studies in Science and Technology, Doktorsavhandling nr 1860. Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling, Energisystem, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Anställning: Konsult, Optimum Consult, Stockholm

78. Wallsten, Anna (2017)

Avhandling: Assembling the Smart Grid, On the Mobilization of Imaginaries, Users and Materialities in a Swedish Demonstration Project. Linköping Studies in Arts and Science, nr 730, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.

Forskningskonsortium: Byggnader i energisystem

Anställning: Postdoktor, Mobilitet, aktörer och planering, VTI.

Licentiat

Här presenteras alla examinerade licentiat från Program Energisystem i kronologisk ordning efter examinationsdatum. Examensår angivet inom parentes för varje avhandling.

För var och en av dem anges vilket forskningskonsortium och vilken avdelning de tillhört. Här anges också deras nuvarande anställning.

Sundgren, David (2003)

Avhandling: Offentlig upphandling av komplexa IT-system i elbranschen – Skapar lagen affärsmässiga upphandlingar? Licentiatuppsats, Elektrotekniska system, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Industriella energisystem

Forskningsavdelning: Industriella informations- och styrsystem, KTH, Stockholm

Anställning: Jurist, Skolfastigheter i Stockholm

Vidlund, Anna (2004)

Avhandling: Sustainable production of bio-energy products in the sawmill industry. Licentiatuppsats. Energiprocesser, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm

Anställning: Head of Hydro Operations, Fortum, Stockholm

Lindmark, Susanne (2005)

Avhandling: The Role of Absorption Cooling for Reaching Sustainable Energy Systems, Licentiatuppsats, Energiprocesser, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Forskningskonsortium: Lokala och regionala energisystem

Forskningsavdelning: Energiprocesser, KTH, Stockholm

Anställning: Projektledare och analytiker, Energimyndigheten, Eskilstuna

Bilaga 2: Programledning

Programdirektör

Bengt Öberg, Linköpings universitet (1997–2001)

Mats Söderström, Linköpings universitet (2001–2016)

Forskarstudierektor

Jane Summerton, Linköpings universitet (1997–1998)

Dag Henning, Linköpings universitet (1999–2005)

Magnus Karlsson, Linköpings universitet (2005–2016)

Vetenskaplig Ledningsgrupp

Lars Ingelstam, Linköpings universitet (1997–2003)

Björn Karlsson, Linköpings universitet (1997–2007)

Thore Berntsson, Chalmers (1997–2011)

Claes-Göran Granqvist, Uppsala universitet (1997–2001)

Gunnar Svedberg, KTH (1997–1999)

Torsten Cegrell, KTH (1997–2000)

Jane Summerton, Linköpings universitet (1997–2003)

Mats Westermark (1999–2011)

Ewa Wäckelgård, Uppsala universitet (2001–2013)

Kajsa Ellegård, Linköpings universitet (2003–2016)

Jenny Palm, Linköpings universitet (2007–2016)

Bahram Moshfegh, Linköpings universitet (2008–2016)

Per Alvfors (2011–2016)

Simon Harvey, Chalmers (2011–2016)

Joakim Widén (2012–2016)

I gruppen ingår också programdirektör och forskarstudierektor

Konsortieledningar

Byggnader i energisystem

Ewa Wäckelgård (1999–2014)

Kajsa Ellegård (2001–2016)

Bahram Moshfegh (2001–2014)

Joakim Widén (2011–2016)

Lokala och regionala energisystem

Björn Karlsson (1999–2007)

Jane Summerton (1999–2005)

Jenny Palm (2005–2016)

Louise Trygg (2008–2016)

Industriella energisystem

Thore Berntsson (1999–2011)

Simon Harvey (2003–2016)

Magnus Karlsson (2005–2016)

Mats Söderström (1999–2004)

Programstyrelse 1997–2008

Lars Frithiof, koncernchef e.on (ordförande 1997–2001)

Bo Källstrand, vice vd EdF, vd Svensk Energi (ordförande 2002–2008)

Tomas Kåberger, Lunds universitet, Talloil (1997–2008)

Rolf Edlund, Stora Enso (1997– 2003)

Bengt Söderström, f.d. Göteborg Energi (1997–2003)

Erik Dahlquist, ABB (1997–2003)

Lars Ingelstam, Tema T Linköpings universitet (1997–2002)

Eva Nilsson, Swedish Trade Council Warszawa (1998–1999)

Karin Byman, ÅF Energi och Miljö (2004–2008)

Jane Summerton, Tema T, Linköpings universitet (2004–2008)

Tomas Hallén, Akademiska Hus (2004–2008),

Gullvi Borgström, Värmeforsk Service AB (2004–2007)

Erik Dotzauer, Fortum (2008)

Birgitta Palmberger, Energimyndigheten (2000–2002)

Lars Tegnér, Energimyndigheten (2001–2007)

Peter Rohlin, Energimyndigheten (2008)

Programråd 2010–2013

Stina Blombäck, Billerud Karlsborg (ordförande 2010–2013)

Sten-Åke Karlsson, Riksbyggen (2010–2013)

Yogesh Kumar, Fastighetsägarna (2010–2013)

Tomas Hallén, Akademiska Hus (2010–2013)

Karin Byman, ÅF Energi och Miljö (2010–2013)

Sasja Beslik, Nordea Fonder (2010–2013)

Erik Dotzauer, Fortum (2010–2013)
Michael Erman, Stockholm stad (2012–2013)
Owe Jönsson, e.on (2010–2011)
Jonas Hagetoft, Sveriges Kommuner och Landsting (2010–2013)
Linda Malmén, Länsstyrelsen Östergötland (2012–2013)
Magnus Kristiansson, Sveriges Kommuner och Landsting (2013)
Kajsa Ellegård, Linköpings universitet (2011–2013)

Internationell rådgivargrupp

Thomas P Hughes, professor, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA (2000–2004)
Adolf Goetzberger, professor, Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme, Freiburg, Tyskland (2000–2004)
Carl-Johan Fogelholm, professor, Energy Engineering and Environmental Protection, Aalto university, Helsingfors, Finland (2000–2010)
Anna-Grete Hestnes, professor, The Research Centre on Zero Emission buildings, NTNU, Trondheim (2007–2010)
Harald Rohracher, professor, Inter-University Research Centre for Technology, Work and Culture, University of Graz (2007–2010)

Bilaga 3: Huvudhandledare

Här förtecknas huvudhandledare med doktorander inom parentes.

Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet

Jonas Anshelm (Anders Hansson, Martin Hultman, Ann-Sofie Kall, Mikael Ottosson, Julia Schwabecker)

Kajsa Ellegård (Anna Green, Wiktorina Glad, Charlotta Isaksson, Erica Löfström, Helena Karresand, Mattias Hellgren, Josefin Thoresson)

Johan Hedrén (Maria Alm)

Lars Ingelstam (Per Gyberg)

Staffan Laestadius (Rurik Holmberg)

Jenny Palm (Magdalena Fallde, Dick Magnusson, Maria Eidenskog (Norén), Linnea Eriksson (Hjalmarsson))

Harald Rohracher (Anna Wallsten (Küller))

Jane Summerton (Jenny Palm, Henrik Kjellingland (Bohlin), Robert Hrelja, Malin Henriksson)

Energisystem, Linköpings universitet

Stig-Inge Gustafsson (Björn Rolfsman)

Björn Karlsson (Jörgen Sjödin, Kristina Holmgren, Louise Trygg, Maria Danestig)

Magnus Karlsson (Sarah Broberg Viklund)

Bahram Moshfegh (Fredrik Karlsson, Patrik Rohdin, Inger-Lise Svensson, Andreas Molin, Linn Liu)

Mats Söderström (Magnus Karlsson, Peter Blomqvist (Sandberg), Anna Wolf (Frimanzon), Patrik Thollander, Elisabeth Wetterlund, Maria Johansson, Linda Olsson)

Patrik Thollander (Sandra Backlund)

Louise Trygg (Danica Djuric Ilic)

Teknikvetenskaper, Uppsala universitet

Arne Roos (Joakim Amorim (Karlsson), Mari-Louise Persson, Anna Werner, Andreas Jonsson)

Joakim Widén (Joakim Munkhammar)

Ewa Wäckelgård (Monika Adsten, Maria Brogren, Tobias Boström, Magdalena Lundh, Joakim Widén, Magnus Åberg)

Energiprocesser, KTH

Per Alvfors (Maria Saxe, Mimmi Magnusson (Flink), Martina Wikström (Björkman), Mårten Larsson)

Stefan Grönkvist (Johannes Persson)

Viktoria Martin (Susanne Lindmark)

Mats Westermark (Kenneth Möllersten, Bertil Wahlund, Michael Bartlett, Stefan Grönkvist, Anna Vidlund, Mårten Lind (Bryngelsson), Erik Lindfeldt)

Industriella energisystem och -tekniker (tidigare Värmeteknik och maskinlära), Chalmers

Thore Berntsson (Cecilia Bengtsson, Erik Hektor, Johanna Mossberg (Jönsson), Daniella Johansson, Viktor Andersson)

Simon Harvey (Åsa Marbe, Eva Andersson, Karin Pettersson, Roman Hackl)

Industriella informations- och styrsystem, KTH

Torsten Cegrell (Pontus Johnson, Mikael Eriksson)

Patrik Forsgren (David Sundgren)

Miljösystemanalys, Chalmers

Björn Sandén (Kersti Karltorp)

Elektriska energisystem, KTH

Lennart Söder (Pia Grahn)

Bilaga 4: Bihandledare

Jan Akander, Bygg-, energi- och miljöteknik, Högskolan i Gävle
Hans Andersson, Företagsekonomi, Linköpings universitet
Hazim Awbi, Indoor Environment and Energy, University of Reading, UK
Thore Berntsson, Industriella energisystem och -tekniker, Chalmers
Mats Bladh, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet
Göran Broman, Strategisk hållbar utveckling, Blekinge Tekniska Högskola
Annelie Carlsson, VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut
Erik Dahlquist, Energi- och miljöteknik, Mälardalens högskola
Kajsa Ellegård, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet
Magdalena Falde, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet
Björn Frostell, Hållbar utveckling och miljövetenskap, KTH
Vasilis Galis, Technology in Practice, IT University of Copenhagen
Wiktorina Glad, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet
Lisa Hansson, VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut
Simon Harvey, Industriella energisystem och -tekniker, Chalmers
Dag Henning, Optensys Energianalys
Johan Holmgren, företagsekonomi, Linköpings universitet
Robert Hrelja, VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut
Nippe Hylander, ÅF
Lars Ingelstam, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet
Filip Johnsson, Energiteknik, Chalmers
Björn Karlsson, Energisystem, Linköpings universitet
Björn Karlsson, Lunds universitet
Fredrik Karlsson, Energisystem, Linköpings universitet
Magnus Karlsson, Energisystem, Linköpings universitet
Annika Karlsson-Kanyama, Hållbar utveckling och miljövetenskap, KTH
Karl Kottenhoff, Centrum för transportstudier, KTH
Tomas Kåberger, Lunds universitet, Talloil, Energimyndigheten
Staffan Laestadius, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet
Eva Lövbrand, Tema Miljöförändring, Linköpings universitet
Viktorina Martin, Energiprocesser, KTH
Johanna Mossberg, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Jenny Palm, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet
Helen Peterson, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet
Patrik Rohdin, Energisystem, Linköpings universitet

Jesper Rydén, Matematiska institutionen, Uppsala universitet
Björn Sandén, Miljösystemanalys, Chalmers
Thomas Sterner, Miljöekonomi, Göteborgs universitet
Jane Summerton, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet
Tomas Svensson, VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut
Mats Söderström, Energisystem, Linköpings universitet
Patrik Thollander, Energisystem, Linköpings universitet
Louise Trygg, Energisystem, Linköpings universitet
Cecilia Wallmark, Sweco
Mats Westermark, Energiprocesser, KTH
Joakim Widén, Teknikvetenskaper, Uppsala universitet
Ewa Wäckelgård, Teknikvetenskaper, Uppsala universitet
Heimo Zinko, Energisystem, Linköpings universitet

Bilaga 5: Doktorandkurser

Kurspaketet har utvecklats och successivt förbättrats för de sju generationerna av doktorandgrupper, vilket visas i figuren nedan.



Figur B5.1 . Kursutbud för doktorandkullarna D97 - D10 inom Program Energisystem.

Vetenskapsteorikursen har behandlat vetenskapsteorifrågor, kanske med en övervikt på samhällsvetenskaplig vetenskap. Kurserna "Energisystem ur tekniska och samhällsvetenskapliga perspektiv", "Energisystem – baskurs" och PoES har haft tyngdpunkt mot energifrågor från både tekniskt perspektiv och samhällsvetenskapligt perspektiv. Kurserna "Modellering och systemanalys", "Stora tekniska system", "Systemanalys med metodexempel från energiområdet" har haft metodiska, teoretiska och systemanalytiska inslag. De små kurser som gavs i D97, D99 och D01 har integrerats i övriga kurser där dessa passat in. "Termin 3, projektkurs" och "Tvärprojekt" har varit en kurs där två eller fler doktorander har samlats kring ett område och skrivit en essä eller rapport kring detta område utifrån, i de allra flesta fall, doktorandernas egna metoder och teorier. Denna kurs har varit ett sätt att arbeta tvärvetenskapligt mellan doktorander och fördjupa det tvärvetenskapliga arbetet. "Praktisk tvärvetenskap inom energisystemområdet" utnyttjar de kunskaper som doktoranderna fått under sitt forskningsarbete för att ytterligare fördjupa möjligheten till tvärvetenskapligt samarbete.

Här nedan beskrivs de kurser som gavs för de doktorander som antogs 2010. För alla kurser ges betygen Godkänd eller Underkänd.

Vetenskapens gränser (6 hp)

Kursen syftar till att ge en inblick i grundläggande vetenskapsteoretiska problemställningar och förhållningssätt. I kursen behandlas dessa frågor genom temat "vetenskapens gränser", varmed främst avses (1) gränser mellan vetenskap och annan kunskap, (2) gränser mellan olika vetenskapliga discipliner och (3) gränser för vetandet. Kursinnehållet är inriktat mot den moderna vetenskapsteorin. Ambitionen är dels att ge en inblick i och förståelse för samtida teori och debatt, men också att sätta in denna i ett historiskt perspektiv. Det historiska perspektivet ges med utgångspunkten i teorierna om modernisering och modernitet, vilket innebär att tillbakablickar görs ända till 1600-talet medan tyngdpunkten ligger på de senaste decennierna. Kursen genomförs i form av föreläsningar, gruppdiskussioner, litteratureseminarier och uppsatsseminarier. Examination sker genom (1) aktivt deltagande i seminarier och genom (2) ett individuellt fördjupningsarbete som avrapporteras i en kort uppsats.

Perspectives on Energy Systems (7,5 hp)

Kursen syftar till att skapa förståelse för utveckling och dynamik av energisystem och tillhörande energisystemkonsekvenser, genom att använda olika perspektiv på energisystemtänkande och energisystemanalys. Kursen

betonar sociotekniska faktorer som påverkar möjligheterna att ändra energisystem, t.ex. fysiska begränsningar, internationella avtal, energipolitiska begränsningar och organisatoriska, tekniska och ekonomiska överväganden. Kursen kommer också att ge kursdeltagarna möjlighet att bygga upp ett nätverk med andra forskare som är verksamma inom energiområdet. Efter genomgången kurs skall den studerande ha en förståelse för

- energisystemets utveckling och dynamik,
- hur klimatpolitik, skatter och andra styrmedel påverkar energisystemets utformning,
- de sociotekniska begränsningar och beroendeförhållanden som påverkar möjligheterna att förändra energisystemet,
- hur den egna forskningsuppgiften kan placeras in i helheten

Kursen tar upp frågor rörande energiområdet från både tekniskt och samhällsvetenskapligt perspektiv såsom: systemfrågor med fokus på energiområdet; internationell utblick inom energiområdet; elsystemet – anläggningar, nätet och användningen liksom historisk framväxt; hållbart energisystem; livsstilens roll för energianvändningen; forskningsinsats kontra privatpersonens insats i energifrågorna; industrins, byggnadens och transporternas energibehov, energianvändning och struktur; implementering, innovationer av energiteknik; förnybar energiteknik; el- och värmeproduktion, förgasning, mm; resursfrågor; CO₂-frågor kopplade till energianvändning och värme- och elproduktion, såsom CCS, JI, CDM; energipolitik och styrmedel.

Kursen ges i form av föreläsningar, seminarier, studiebesök, grupparbete och individuellt arbete. En del av detta genomförs under de fyra obligatoriska sammankomsterna medan andra delar genomförs mellan de obligatoriska sammankomsterna via ett webb-verktyg. Kursboken används som ett komplement till kursen med ett antal uppgifter på respektive kapitel. Examinering sker genom (1) obligatorisk närvaro samt aktivt deltagande i kursens alla delar, (2) gruppuppgift (uppsats), (3) individuell uppgift, (4) kursbok, (5) seminarier, (6) reflektionsseminarier och (7) studiebesök.

Systemanalys med metodexempel från energiområdet (12 hp)

Kursen syftar till att ge en fördjupad förståelse av begreppet system samt att ge kunskap om vilka möjligheter och begränsningar som ges genom tekniska såväl som samhällsvetenskapliga metoder för analys och avgränsning av system, speciellt energisystem. Kursen syftar till att problematisera olika vetenskapliga metoder och teorier för analys av energisystem. Vid avslutad kurs ska doktoranden ha

- god kännedom om olika teorier och begrepp för att förstå och analysera system samt applicera dem på olika energisystem
- god kännedom om hur system analyseras med metodik från olika discipliner
- kunskap att skriftligt såväl som muntligt utförligt kunna redogöra för olika metoder som kan användas i det egna doktorandarbetet

Kursen behandlar både tekniska och samhällsvetenskapliga perspektiv på system- och metodfrågor inom energiområdet, mer specifikt inom följande delområden (transporter och bränslen, byggnadens energisystem, industriella energisystem, lokala och regionala energisystem samt teknologiska innovationssystem)

Kursen har åtta obligatoriska sammankomster (1–3 dagar per gång) och däremellan sker självstudier och delvis används olika webbstöd för arbetet. Kursen ges i form av föreläsningar, seminarier, studiebesök, grupparbeten och individuellt arbete. En del av detta genomförs under de obligatoriska sammankomsterna medan andra delar genomförs mellan de obligatoriska sammankomsterna. Kursen examineras via (1) aktivt deltagande på seminarier och andra kursmoment, (2) uppsats (5–10 sidor) och (3) opponering på uppsats.

Tvärprojekt i energisystem, 15 hp

Kursen syftar till att

- samla doktorander kring ett gemensamt projekt där både tekniska och samhällsvetenskapliga aspekter belyses
- skapa ett samarbetsforum där metoder och/eller teorier från olika discipliner integreras för att belysa en gemensam problemställning, vilket syftar till att både bredda kunskapen gentemot andra discipliner och fördjupa förståelsen av den egna problemställningen
- ge möjlighet att praktiskt öva samarbetsförmåga med personer med olika bakgrund, med en gemensam frågeställning som grund
- tillsammans i en grupp med doktorander från olika discipliner gemensamt författa en rapport

Kursen bedrivs som ett grupparbete med energisystemfrågor i fokus, där innehållet i arbetet väljs i samråd mellan gruppens deltagare och dess handledare. Kursen genomförs via ett antal större tvärprojekt, där två eller flera doktorander arbetar i varje projekt. Kursen börjar med ett upptaktsmöte och ett avslutas med ett gemensamt seminarium. Examination sker genom

skrivandet av en rapport som presenteras och "försvaras" vid ett seminarium. Dessutom ingår opponering på en annan rapport som examinationsform.

Praktisk tvärvetenskap inom energisystemområdet (4,5 hp)

Syftet med kursen är att doktorandens tvärvetenskapliga förmåga i forskningens olika delar (ansökningar, genomförande, publikationer, presentation etc) ska utvecklas och komma till användning. Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- kommunicera tvärvetenskapliga forskningsresultat inom energisystemområdet muntligt och skriftligt,
- producera tvärvetenskapliga artiklar för publikation i vetenskapliga tidskrifter inom energisystemområdet,
- kritiskt granska och värdera andras tvärvetenskapliga publikationer,
- producera tvärvetenskapliga forskningsansökningar inom energisystemområdet,
- kritiskt granska och värdera andras tvärvetenskapliga forskningsansökningar

Under kursen kommer deltagarna att på olika sätt träna sin förmåga att utforma och rapportera från tvärvetenskapliga forskningsprojekt inom energisystemområdet. Olika delar av tvärvetenskaplig forskning presenteras av interna (från Program Energisystem) och externa föreläsare. Deltagarna läser olika forskningsrapporter och ansökningar, och granskar dessa kritiskt. Deltagarna gör ett utkast till en egen tvärvetenskaplig publikation och disposition av ansökan tillsammans med en eller flera andra deltagare i kursen och dessa granskas inom gruppen. Examinationen sker genom (1) deltagande i kursseminarierna samt ytterligare 2 valfria doktorandseminarium, (2) deltagande i workshopar och (3) skriftliga inlämningsuppgifter och opposition.

Det tar tid att utveckla och skapa effektiva former för tvärvetenskaplig forskning. Det krävs många möten, diskussioner, konflikter och misslyckanden för att lyckas utveckla förståelse för varandras metoder och perspektiv. Inom Program Energisystem har vi antagit den utmaningen och ser att detta är en mognadsprocess som främjar tvärvetenskaplig kunskapsbildning och leder till många nya frågeställningar och lösningar som är hållbara ur både tekniskt och samhälleligt perspektiv. Detta är huvudrapporten i slutrapporteringen från Program Energisystem som består av fem delar:

- Huvudrapport
- Forskningssyntes för konsortiet Byggnader i energisystem
- Forskningssyntes för konsortiet Industriella energisystem
- Forskningssyntes för konsortiet Lokala och regionala energisystem
- Publikationer från Program Energisystem

Program Energisystem var ett forskningsprogram och en forskarskola, som startade 1997 med doktorandantagningar i princip vartannat år och som avslutades i och med sista disputationen under 2017. Det främsta resultatet av Program Energisystem är 81 examinerade doktorer och licentiater med unika energisystemkompetenser, men också den goda publiceringen och de nätverk som byggts.