

Kunskap och kompetens kring klimat- och energifrågor i Uppsala län 2009



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN

LÄNSSTYRELSENS
MEDDELANDESERIE
2009:11
MILJÖENHETEN
ISSN 1400-4712

Stort foto:

Cyanobakterie (blågrönalger): Blågrönalger tillhör eubakterierna och rätta namnet är cyanobakterier, men deras likheter med alger gör att de populärt brukar räknas till gruppen växtplankton. Cyanobakterierna har visat sig vara en stor potential som alternativ energikälla och forskning om alger sker inom ett brett område. Försök pågår för att från odlade alger producera olja som alternativa drivmedel, både för bensen och diesel. Planer finns på att samla upp cyanobakterier från havet för biogasproduktion och under 2009 presenterade forskare vid Ångströmlaboratoriet i Uppsala ett batteri som tillverkats helt av cyanobakterier. *Foto: cc.www.flickr.com/proyecto_agua_water_projekt.*

Foto från vänster till höger:

1) *Elbil:* I Uppsala har Electroengine utvecklat ett komplett system för eldrift som kan installeras i de flesta bilar som idag drivs med förbränningsmotor, både fabriksnya och i nästa steg även begagnade. Den första versionens personbil kan köras ca 15 mil på en uppladdning av batterierna vilket tar cirka en timme.

Foto: Electroengine

3) *Ångström undervisning och Ångström studenter:* Solcellsmoduler under fälttestning granskas av studenter vid Ångströmlaboratoriet, Uppsala universitet.

Foto: Teddy Thörnlund

2) *Vågkraft Lysekil:* En experimentanläggning för vågkraft, ensam i sitt slag i världen, utvecklad vid Centrum för Förnybar Elenergiomvandling, Uppsala universitet, finns ett par kilometer ute till havs utanför Lysekil.

Foto: Centrum för Förnybar Elenergiomvandling, Uppsala universitet

4) *Ångström vindkraft:* Ny vindkraftsteknik som, i motsats till konventionell teknik, har en vertikalaxlad vindturbin och en unik direktverkande generator som är placerad på marken. Vindkraftsverket har utvecklats vid Centrum för Förnybar Elenergiomvandling, Uppsala universitet

Foto: Teddy Thörnlund

Ansvarig för sammanställningen av rapporten har varit Caroline Loohufvud.

Beställningadress:

Länsstyrelsen i Uppsala län

751 86 Uppsala

Tel: 018-19 50 00 (vxl)

E-post: uppsala@lansstyrelsen.se

Länsstyrelsen i Uppsala län 2009

Länsstyrelsens reprocentral, Uppsala

Rapporten finns att hämta på www.lansstyrelsen.se/uppsala

Innehållsförteckning

Forskning & Utveckling..... 5

<i>Uppsala universitet</i>	6
Klimatpolitik	6
Politiska system, handel med utsläppsrätter	7
Samhällsplanering	7
Urbanitet	8
Utbildning för hållbar utveckling	8
Klimatetik	10
Energi- och resurspsykologi	10
Klimatförändringarnas mekanismer	11
Fossila bränslen	12
Globala energisystem	12
Energieffektiva resurssystem.....	12
Miljöeffektstudier av energiutvinning	13
Förbränningsteknik.....	13
Koldioxidlagring.....	13
Kraftöverföringselektronik	14
Generering av elektricitet	14
Ellagring	14
Batterier	15
Vätgas från solenergi och vatten.....	16
Vätelagring	16
Supraledare	17
Tillämpad plasma	18
Solenergimaterial.....	18
Solceller.....	19
Solfångare.....	19
Vindkraft	19
Undervattenkraft.....	20
Vågkraft.....	20
Vattenkraft.....	20
Geotermi	21
Nukleär energi	21
<i>Kärnavfall</i>	22
Kontakt:.....	22
<i>SLU</i>	24
Hållbar samhällsbyggnad	24
Miljökommunikation	25
Miljöekonomi	25
Energi- och klimateffektiva system för livsmedelsproduktion	26
Exergi- och emergibegreppen.....	27
Klimatförändringarnas mekanismer	28
Nya förutsättningar för jordbruk och djurhållning vid förändrat klimat.....	29
Minskning av växthusgasutsläpp från djurhållningen	30
Systemanalys av bioenergi från jord- och skogsbruk	30
Grödor modifierade för framställning av bioenergi.....	31
Bioenergi från salix	31
Bioenergi från skogen.....	32
Etanol- och biogasframställning	32
Effektstudier av bioenergiframställning från salix	33
Effektstudier av bioenergiframställning från skog	33
Odling av snabbväxande träd i CDM/JI länder	34
Utbildning.....	35
<i>Skogforsk</i>	36

<i>Statens Veterinärmedicinska Anstalt, SVA</i>	37
<i>Institutet för jordbruks och miljöteknik, JTI</i>	38
<i>Sveriges geologiska undersökning, SGU</i>	39
<i>Livsmedelsverket</i>	40
<i>Vattenfall Research Development</i>	41
<i>Electroengine</i>	41
<i>Scandinavian Biogas Fuels</i>	42
<i>Seabased</i>	42
<i>Vertical Wind</i>	43
<i>Solibro</i>	44
<i>ChromoGenics</i>	45
<i>Applied Nano Surfaces</i>	45
<i>Vectus</i>	45
<i>WeatherTech Scandinavia</i>	46
Energiinitiativ och samarbeten	47
<i>Energikontoret i Mälardalen</i>	47
<i>Biogas Öst</i>	47
<i>En Bättre Sits</i>	48
<i>Uppsala Energy Initiative, STUNS</i>	49
<i>Hushållningssällskapet Konsult</i>	50
<i>LRF Mälardalen</i>	50
<i>KRAV</i>	51
<i>Ekologiska Lantbrukarna</i>	51
<i>Upplands ekologiska odlare - Uppodlarna</i>	52
<i>Upplandsbonden</i>	52
<i>Sju Gårdar</i>	53
<i>Hållbarhetslänken</i>	53
<i>Global Focus</i>	53
<i>Energy Crossroads</i>	54
<i>Gröna Bilister</i>	54
<i>Bilpoolarna</i>	55
<i>Naturskyddsföreningen Uppsala</i>	56
<i>Klimataktion</i>	57
<i>Interfaith Climate Summit, Svenska Kyrkan</i>	57
<i>BioMobil</i>	57
Offentliga aktörer	59
<i>Älvkarleby kommun</i>	59
<i>Östhammars kommun</i>	60
<i>Tierps kommun</i>	61

<i>Heby kommun</i>	61
<i>Knivsta kommun</i>	61
<i>Uppsala kommun</i>	62
<i>Enköpings kommun</i>	64
<i>Håbo kommun</i>	66
<i>Regionförbundet Uppsala</i>	66
<i>Uppsala läns landsting</i>	67
<i>Klimatförändringar och nya sjukdomar</i>	67
<i>Energiförbrukning och klimatpåverkan</i>	67
<i>Länsstyrelsen i Uppsala län</i>	68

Energidistributörer 69

<i>Ena Energi</i>	69
<i>Sala-Heby Energi</i>	69
<i>Björklinge Energi</i>	70
<i>Vattenfall Värme Uppsala</i>	70
<i>Uppsala Vatten och Avfall</i>	71
<i>E.ON Mälarkraft Värme</i>	72
<i>Älvkarleby Fjärrvärme</i>	72
<i>Tierps Fjärrvärme</i>	72

Andra aktörer inom klimat- och energiområdet 74

<i>Nordex</i>	74
<i>Energy Potential</i>	74
<i>Upplands lokaltrafik</i>	75
<i>Uppsala Taxi</i>	75
<i>Bjerking</i>	75
<i>Veidekke</i>	76
<i>Uppsalahem</i>	77
<i>Akademiska hus</i>	77
<i>Skanska</i>	78
<i>PEAB</i>	78
<i>Riksbyggen</i>	79
<i>HSB</i>	79
<i>NCC</i>	79
<i>JM</i>	80

Forskning & Utveckling

Uppsala har en lång tradition av forskning och utveckling av nya idéer. Vid Uppsala universitet och Sveriges Lantbruksuniversitet finns en bred och djup och kompetens inom klimat och energi. De två universiteterna är i stånd att starta ett gemensamt centrum för energiforskning och jämförande energistudier, och har sökt stöd från regeringen för detta.

Redan idag gör universiteterna gemensamma satsningar, bland annat genom samarbetet i civilingenjörsutbildningen i energisystem samt miljö- och vatten. Det tvärvetenskapliga CSD Uppsala (Uppsala centrum för hållbar utveckling; Uppsala Centre for Sustainable Development) är ett universitetsövergripande gemensamt centrum för Uppsala universitet och Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala, som driver utbildning inom frågor som är kopplade till klimat och energi.

Uppsala har också ett antal myndigheter, institut och företag som bedriver forskning och utveckling kring såväl nya tankesätt som tekniker. Tillsammans bildar dessa aktörer en mycket dynamisk plattform med stor framtidspotential.

Uppsala universitet

Vid Uppsala universitet finns också en stor mängd kompetenser med koppling till energi och klimat. Mest känd är dess internationellt framgångsrika energiforskning som är profilerad mot generering, lagring och effektiv användning av energi, samt resursfrågor, risker och belastningar av ekosystem kopplade till energisektorn. Uppsala universitets energiforskning har ett tvärvetenskapligt perspektiv, och denna helhetssyn är viktig för att resultaten skall kunna bidra till en hållbar samhällsutveckling. Den nära kopplingen till materialforskningen på Ångströmlaboratoriet och forskningen inom förnybar energi ger universitetet ett stort försteg inom området såväl nationellt som internationellt.

Uppsala universitet har också många andra forskningsområden där klimat- och energifrågor har betydelse. Ämnen som klimatpolitik, resurspsykologi, etik och pedagogik är centrala delar i förståelsen av energi- och klimatproblematiken – och möjligheten att hitta lösningar på denna. Den samlande kunskapen och kompetensen inom såväl teknik som samhällskunskap kan hjälpa oss att möta klimatförändringen och skapa ett hållbart samhälle.

Nedanstående kartering av Uppsala universitets verksamheter med koppling till klimat och energi är inte heltäckande eller proportionell mot storleken av olika projekts budgetar, antal anställda eller antal publikationer. Detta är ett försök att beskriva den bredd av aktiviteter som finns inom klimat- och energifrågorna vid Uppsala universitet.

Klimatpolitik

Vid statsvetenskapliga institutionen bedrivs en bred forskning om klimatpolitik. Ett projekt fokuserar på EU:s försök att få till stånd internationella och regionala lösningar för att klara utmaningen med klimatförändringarna. Detta arbete har utmynnat i flera publikationer. Den första var kapitlet "Unionens kamp för klimatet - en obekvämt sanning" i boken *EU och Den Globala Klimatfrågan* (Europaperspektiv 2008:s årsbok för svensk Europaforskning). En omarbetad engelsk version, "The European Union's Effort to Combat Climate Change: An Inconvenient Truth", presenterades vid en ISA (International Studies Association)-konferens i mars 2008. Den studien tittar på EU:s försök att ta ledarflaggan när det gäller överenskommelser för att tackla klimatförändringen, men granskar också hur EU förmått genomdriva de åtaganden som redan gjorts. På svenska finns även artikeln "Bortom Kyoto – Vad vill EU? – Vad kan EU?" (Internationella Studier nummer 2, sommaren 2008) som analyserar EU:s nya klimatmål som kom i januari 2008.

Kontakt: Charles Parker charles.parker@statsvet.uu.se
Christer Karlsson christer.karlsson@statsvet.uu.se

Ett annat forskningsprojekt vid statsvetenskapliga institutionen handlar om de politiska utmaningarna att nå ett globalt samarbete för att motverka klimatförändringar. Dessa studier fokuserar de moraliska aspekter som uppstår i koppling till dessa frågor. Det är viktigt att samarbeta globalt för att hitta ett miljömässigt hållbart ekonomiskt system. Kostnaderna för att motverka klimatförändringarna är mycket lägre än kostnaderna för de skador som uppstår om utsläppen av växthusgaser tillåts öka. Det kan bli nödvändigt att instifta globalt samordnade och likvärdiga skatter på utsläpp av växthusgaser. Klimatförändringen väcker frågan om det behövs en ny global politisk organisation som innebär vissa begränsningar av självbestämmandet hos stater. Statsvetenskapliga institutionen forskar kring detta utifrån två huvudspår. Det ena är frågan om en global politisk auktoritet är nödvändig för att undvika en

farlig nivå av klimatförändring. Det andra är frågan om det finns klara moraliska anledningar att förbinda oss till en sådan politisk ordning. Forskningens slutsats är hittills att vi har en plikt att stödja ett liknande globalt politiskt projekt. Politik för att hejda klimatförändringen måste upplevas som rättvis om den ska vinna stöd. Fokus för den fortsatta forskningen är vilka överenskommelser som är politiskt möjliga på kort sikt, vad som är moraliskt försvarbara strategier samt hur vår förståelse av vad vi ser som möjligt påverkar hur vi ser på de moraliska aspekterna av klimatförändringen.

Kontakt: Aaron Maltais aaron.maltais@statsvet.uu.se

Forskning kring hur USA:s och EU:s samarbete kring klimatpolitik påverkas av den nya administrationen Obama har nyligen startats. Detta projekt drivs i samarbete med Swedish Environmental Institute (SEI) och är en del av Mistras Climate Policy Research Program (CLIPORE).

Kontakt: Charles Parker charles.parker@statsvet.uu.se
Bo Kjellen bo.kjellen@sei.se

Statsvetenskapliga institutionen bedriver också forskning om energipolitik i Indien och EU: hur förnybar bioenergi prioriteras och samordnas. Möjliga förklaringar till skillnader söks. Projektet finansieras av Energimyndigheten och är ett samarbetsprojekt mellan statsvetenskapliga institutionen och teknisk- naturvetenskapliga fakulteten.

Kontakt: Roland Roberts (programsamordnare) roland.roberts@geo.uu.se
Hans Blomkvist (Indien) hans.blomkvist@statsvet.uu.se
Katrin Uba (Europa) katrin.uba@statsvet.uu.se

Politiska system, handel med utsläppsrätter

Dag Hammarskjöldfonden grundades 1962 och arbetar i Dag Hammarskjölds anda genom att utforska alternativ för att skapa en mer rättvis, hållbar och fredlig utveckling av världen. Fonden organiserar och genomför seminarier och konferenser med tonvikt på de sociala, politiska, kulturella och ekologiska frågor som utvecklingsländerna står inför. Resultaten av dessa seminarier sprids i publikationer som i många fall tillhandahålls gratis. Under de år Hammarskjöldfonden verkat har mer än 220 seminarier organiserats och material från dessa utgivits i över 150 publikationer, bland dem tidskriften *Development Dialogue*. En studie om handel med utsläppsrätter har resulterat i boken *Carbon Trading: A critical conversation on climate change, privatisation and power* som har fått stor uppmärksamhet.

Kontakt: Matilda Hald matilda.hald@dhf.uu.se

Samhällsplanering

Institutet för Bostads- och urbanforskning, IBF (i Gävle) är knutet till Uppsala universitet och bedriver forskning kring boende och urbanitet ur olika perspektiv. Klimatförändringar påverkar olika vardagsmiljöers tillgänglighet och människors möjlighet att nyttja dem för olika aktiviteter, såsom rekreation för att minska stress och hämta kraft. Ökad hetta, mer nederbörd och kraftigare stormar innebär förändrade förutsättningar för utomhusaktiviteter.

IBF fokuserar också frågor rörande planering för flytt av städer från platser som kan komma att bli farliga att bebo när klimatförändringen fortskrider, såsom kustområden och låglänta områden. Det finns också planer på att starta forskning kring hur samhällets fysiska utformning påverkar energiåtgång och påverkan på klimatet.

IBF ger kurser i bland annat natur- och miljöresurser i samhällsplaneringen och miljösociologi. Diskursen om hållbar utveckling, inklusive begreppet ekologisk modernisering, har analyserats i tidigare forskning. Detta har resulterat i ett flertal publikationer kring hållbarhet i ord och handling, risken för ekologisk ingenjörskonst och sociologiska perspektiv på det moderna samhällets miljöproblem.

Under hösten 2008 presenterades ett stort arbete där kulturella aspekter i hållbarhetsbegreppet integreras med de övriga. IBF söker pengar för ett nytt tvärvetenskapligt projekt kallat "Why not electricity?", om den försenade innovationen av elbilen, tillsammans med personer från ellära och statskunskap vid Uppsala Universitet. Ett annat kommande projektet ska studera hur kunskapen om hållbar utveckling institutionaliseras på landets universitet.

Kontakt: Terry Hartig terry.hartig@ibf.uu.se
Eva Sandstedt eva.sandstedt@ibf.uu.se

Urbanitet

Vid Uppsala Universitet samarbetar forskare med kollegor från KTH, Stockholms Universitet och andra delar av världen kring frågor som rör urbanitetens framväxt. The Urban Mind syftar till att ge ökad kunskap om det urbana samhällets rumsliga, tidsmässiga och begreppsmässiga utveckling över hela världen. Över 40 humanister och språkvetare från Uppsala Universitet deltar i detta nätverk. Här finns stor kompetens i bland annat urban arkeologi. Med över 30 års samarbete kring urbanitet, med framför allt kollegor i Afrika, Sydasien och Latinamerika, finns inom The Urban Mind en lång erfarenhet av breda analyser, såväl tidsmässigt som geografiskt. Forskningen fokuserar på utvecklingen och hållbarheten hos urbana samhällen, utifrån en mängd olika sociala och miljömässiga samband.

Kontakt: Paul Sinclair paul.sinclair@arkeologi.uu.se

Utbildning för hållbar utveckling

Det tvärvetenskapliga CSD Uppsala (Uppsala centrum för hållbar utveckling; Uppsala Centre for Sustainable Development), består av enheterna Baltic University Programme (BUP), Centrum för miljö- och utvecklingsstudier (Cemus), Hållbarhetslänken och Uppsala vattencentrum (UVC). CSD Uppsala organiseras under Teknisk-naturvetenskaplig fakulteten vid Uppsala universitet, men är ett universitetsövergripande gemensamt centrum för Uppsala universitet och SLU Uppsala.

CSD Uppsala utgör de båda universitetens fokuserade satsning på hållbar utveckling. Genom dynamisk samverkan över disciplin-, institutions- och universitetsgränser är en huvuduppgift för CSD Uppsala att på kreativa sätt stimulera och samordna den avsevärda kompetensen om utbildning och forskning för hållbar utveckling som finns inom de två universiteten. CSD Uppsala bidrar till att synliggöra de båda universitetens satsning på hållbar utveckling genom

att bedriva och stimulera till forskning och undervisning om hållbar utveckling, och genom att vara en kreativ mötesplats för kritisk och kvalificerad dialog om de globala överlevnadsfrågorna mellan studenter, forskare, lärare och verksamma utanför universiteten.

Inom CSD Uppsala finns studentinitierad och studentdriven utbildning på grund- och avancerad nivå av studenter i samarbete med lärare och forskare huvudsakligen från de båda uppsalauniversiteten, tvärvetenskaplig doktorandutbildning av doktorander, forskningsprojekt i samarbete med forskare inom främst UU och SLU, nationella och internationella forskar- och utbildningsnätverk, samt verksamhet för dialog och kunskapsutbyte med det omgivande samhället. CSD Uppsalas utåtriktade verksamhet – seminarier, konferenser, publikationer med mera – syftar till att öka intresset för och kunskapen om hållbar utveckling.

Vid Cemus finns en mångdimensionell dialog kring klimat- och energifrågor. Här pågår en omfattande grundutbildning kring dessa frågor, en tvärvetenskaplig kompletterande forskarutbildning med inslag av klimat- och energistudier samt ett forskningsprojekt inom ett klimat- och energinätverk. Forskningsprojektet "Sustainable Global Patterns of Production and Consumption", GloPat, analyserar inom en klimat- och energinätverk hur konsumtionsmönster och värderingar i den rika delen av världen påverkar potentialen för socioekonomisk och ekologisk hållbarhet i fattiga länder. I projektet arbetar tio forskare med olika ämnesbakgrunder. Genom att kombinera tvärvetenskapliga teoretiska angreppssätt och metoder undersöker projektet tre länder med olika resurser, och handeln med dessa i olika samhälleliga kontexter: genmodifierad majs i Sydafrika, biobränsle i Brasilien, och lax och småskaligt fiske i Chile. Projektet syftar till att: 1) analysera globala produktions- och konsumtionsmönster ur ett hållbarhetsperspektiv, 2) analysera maktrelationer i denna produktion och konsumtion, 3) föreslå alternativ till ohållbara och orättvisa produktions- och konsumtionsmönster, 4) bidra till ett nytt tvärvetenskapligt angreppssätt och en metodologi som passar för att analysera interrelaterade produktions- och konsumtionsmönster, och 5) bidra till kunskap om vissa kontroversiella produktions- och konsumtionsmönster och om de för projektet specifika resurserna.

Utgångspunkten för Cemus doktorandkurs "Klimatförändringar, vetenskap, makt och politik" är att dagens forskning om klimatförändringarna indikerar att den sociala omstrukturering som krävs för att möta framtidens utmaningar måste inkludera förhållningssätt till vetenskap, maktförhållanden och politik. Syftet med kursen är därför att ge doktoranderna en möjlighet till tvärvetenskapliga angreppssätt på klimatförändringarna. Ett annat mål med kursen är att samla forskare och doktorander från olika discipliner och skapa ett internationellt nätverk kring de socioekologiska dimensionerna av klimatförändringar.

Cemus grundutbildningskurs "Klimatet, energin och det moderna samhället" behandlar två av vår tids stora ödesfrågor: klimatförändringar och energiförsörjning. Redan idag lever miljontals människor världen över med konsekvenserna av ett varmare klimat. Samtidigt menar nästan samtliga forskare på området att en fortsatt uppvärmning med ännu allvarigare följder redan är oundviklig: vattenbrist, höjda havsnivåer, bortsmälta glaciärer och kraftigare oväder. Parallellt med klimatförändringarna börjar insikten att vi står inför slutet av en epok av billig och lättillgänglig olja etablera sig bland forskare, oljebolag och politiker. Tillgången på billig energi i form av olja har varit en förutsättning för industrialiseringen och den enorma välfärdsutveckling vi sett under 1900-talet. Frågan är hur stora förändringar dagens globala samhälle kan hantera, och vad vi kan göra för att motverka de värsta konsekvenserna.

Kontakt: Eva Friman eva.friman@cemus.uu.se

Gloria Gallardo gloria.gallardo@cemus.uu.se

Uppsala universitet har också civilingenjörsutbildningar i energisystem samt miljö- och vattenteknik, som tar ett brett grepp kring klimat och energi. Båda dessa utbildningar drivs i samarbete med Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, Uppsala. I energisystem ingår många kurser om förnybara energitekniker, och miljö- och vattenteknik ger kurser i bland annat meteorologi.

Kontakt Energisystem: Ulla Tengblad ulla.tengblad@fysast.uu.se

Gertrud Nordlander gertrud.nordlander@mark.slu.se

Kontakt Miljö- och vattenteknik: Conny Larsson conny.larsson@met.uu.se

Klimatetik

Vid institutionen för didaktik bedrivs forskning kring klimat och rättvisa. I projektet Ett rättvist klimat (Climate Capabilities) analyseras så kallade auktoritativa texter, till exempel de skrivna av FN:s klimatpanel om klimatförändringen. Även fallstudier från klimatsårbara områden i t.ex. Sydafrika, Tanzania, Indien och Skandinavien genomförs. Projektets huvudfråga är: Är det möjligt att utveckla en övergripande klimatförändringarnas etik? Projektets har tre mål: (1) Att identifiera vilka värden som hotas av klimatförändringarna genom en analys av hur globala aktörer inom forskning, det civila samhället, företagsvärlden och den politiska sektorn talar om klimaträttvisa. (2) Att klargöra vilka värden som är nödvändiga för ett värdefullt liv. (3) Att utveckla en klimatetik i form av en lista av grundläggande mänskliga förmågor. Detta innebär en normativ analys av vilka aktörer som kan sägas ha moraliskt ansvar för att etablera den sociala bas som behövs för att individer utvecklar grundläggande förmågor för att hantera de utmaningar som de globala klimatförändringarna innebär.

Forskningen har i huvudsak två tillämpningsområden. För det första finns det behov av att konstruera en begreppsapparat kring social rättvisa och klimat som både kan vara begriplig på en global nivå och känslig nog för att tillämpas på lokal och regional nivå. För det andra finns det goda möjligheter att denna begreppsapparat, vid sidan av klimatpolicyområdet, även kan användas inom utbildning för hållbar utveckling, där den kan ligga till grund för ett synliggörande och hanterande av klimatförändringarnas rättvisedimension.

Kontakt: David Kronlid david.kronlid@did.uu.se

Energi- och resurspsykologi

Det är väl känt att bilförarens normala körstil inte är optimal, varken ur ekonomiskt eller miljömässigt perspektiv. De flesta förare kan spara 10-20 % bränsle genom att anamma ett annat sätt att köra. Detta har lett till ett starkt uppsving för utbildning inom detta område, samt ett visst utbud av mätsystem som ger återkoppling till förarna om deras körstil. Forskning om resultaten av utbildningen saknas dock nästan helt, liksom pedagogiska detaljer inom dessa olika sätt att påverka. Uppsala Universitets institution för psykologi har gjort de enda internationellt publicerade studierna på området, som visade att enbart utbildning i sparsam körning inte gav någon mätbar långtidseffekt för bussförare i Uppsala. En enkel återkoppling gav möjligen en viss effekt direkt efter utbildning.

Institutionen planerar att göra jämförelser mellan olika utbildningsmetoder för sparsam körning. Detta ska inkludera utvärdering av utbildningsinsatser vid företag och organisationer, utvärdering av effekter av feedbacksystem samt undersökning av eventuella rekyleffekter där teknisk effektivisering leder till ökad energiförbrukning. Som forskningsområde är detta ännu mycket nytt, men företagen är i snabb utveckling. Den ekonomiska och miljömässiga potentialen är stor, men utan systematisk forskning på området riskeras att marknadens slumpmässiga utveckling får styra, och effektiva metoder för påverkan låta vänta på sig.

Det finns vid institutionen för psykologi intresse och idéer för att bedriva vidare forskning kring resurspsykologi, men i dagsläget finns ingen finansiering. Människor tenderar att slösa med de resurser som de har gott om i sitt eget perspektiv. Detta innebär att inga tekniska effektivitetslösningar egentligen kan lösa klimatfrågan, eftersom vi ständigt kommer att använda upp de resurser som finns tillgängliga. Detta är det mest centrala i miljö- och klimatfrågor: aggregerat mänskligt beteende. Vad vi behöver är kunskap om hur vi kan påverka människor (i industriländerna) att använda sina resurser mer effektivt och acceptera en lägre levnadsstandard än vad vi är vana vid.

Kontakt: Anders af Wåhlberg anders.af_wahlberg@psyk.uu.se

Klimatförändringarnas mekanismer

Förbränning av fossila bränslen har ökat koldioxidhalten i atmosfären, vilket förstärker växthuseffekten så att temperaturen ökar kraftigt och klimatet förändras. Den vetenskapliga debatten rör sig idag om i vilken grad de klimatförändringar som observerats beror på människans ökade utsläpp av koldioxid eller naturliga variationer. Vid institutionen för geovetenskaper görs numerisk modellering av koldioxid och klimat, samt studier av paleoklimat med hjälp av olika typer klimatarkiv för att öka förståelsen av naturliga variationer. Programmet för luft-, vatten- och landskapslära vid institutionen för geovetenskaper bedriver forskning kring glaciärernas nuvarande beteende på Svalbard.

En annan viktig forskning rör de återkopplingsmekanismer som sker i ekosystemen när de utsätts för stora externa förändringar. Detta kan till exempel röra växelverkan mellan oceanerna och atmosfären, där havets förmåga att absorbera koldioxid kan bli mättad vid en viss nivå. Det kan handla om tröskelvärden där tundran smälter och släpper ifrån sig metan som är en stark växthusgas. Ett annat exempel är skogsbränder som blir allt fler vid varmare klimat, och som åstadkommer stora utsläpp av koldioxid. Alla dessa återkopplingsmekanismer tenderar att ytterligare förstärka växthuseffekten, och en förståelse av detta är därför avgörande för de prognoser som görs om klimatet i framtiden.

Kontakt: Ala Aldahan ala.aldahan@geo.uu.se

Veijo Pohjola veijo.pohjola@geo.uu.se,

Jan Sundberg jan.sundberg@angstrom.uu.se

Programmet för luft-, vatten- och landskapslära vid institutionen för geovetenskaper bedriver klimatforskning rörande utbyte av koldioxid mellan luft och hav. Här finns också utbildning och forskning inom ämnet meteorologi, bland annat genom civilingenjörsprogram i miljö- och vattenteknik samt meteorologutbildning på både kandidat och mastersnivå.

Kontakt: Conny Larsson conny.larsson@met.uu.se

Fossila bränslen

Fossila bränslen består av omvandlade växt- och djurrester som inte förmultnat eftersom de befunnit sig i en syrefattig miljö. Dagens användning ligger långt över uppskattningar av tillskotten av nya fossila bränslen. Idag kommer ungefär 80 % av världens energiresurser från fossila bränslen: kol, olja och naturgas. Av dessa är olja mänsklighetens viktigaste energikälla framförallt därför att stora delar av transportsektorn är beroende av oljebaserade drivmedel. Avdelningen för globala energisystem vid institutionen för fysik och astronomi konstaterar att det finns två huvudproblem med vårt beroende av fossila bränslen: den ändliga tillgången och den förstärkta växthuseffekten som bildas vid förbränningen. Uppskattningar av tillgången på fossila bränslen varierar, men enligt de flesta prognoser är produktionstoppen snart eller redan passerad. Forskning vid avdelningen för globala energisystem visar att det snart också kommer det att bli ont om naturgas. Det finns dock fortfarande mycket stenkol och andra källor, till exempel oljeskiffer, oljesand och torv – men bruk av dessa är mindre gynnsamt (både ekonomiskt och miljömässigt) än användning av olja och gas. Priset på fossila bränslen kommer att öka i takt med ökat behov och minskad tillgång.

Kontakt: David Gee david.gee@geo.uu.se
Kjell Aleklett kjell.aleklett@fysast.uu.se

Globala energisystem

Vid institutionen för fysik och astronomi bedrivs forskning om resursfysik och energisystem, samt dess olika samhällskopplingar. Annan forskning fokuserar på oljeexport och transport samt energiförbrukning i olika delar av världen. Även energisystemens uppbyggnad och dess påverkan på samhället, liksom miljöfrågor kopplade till energiproduktion studeras.

Kontakt: Kjell Aleklett kjell.aleklett@fysast.uu.se

Energieffektiva resurssystem

Klimat och energi är intimt förknippade med materialanvändning, och därmed också återvinning av värdefulla resurser. Giftiga ämnen måste bort från samhället och de biologiska kretsloppen. Institutionen för geovetenskaper bedriver forskning om naturresurser som t.ex. vatten – som är intimt förknippat med klimat- och energifrågor. För att minska energianvändningen och därmed klimatpåverkan så behöver vatten för industri, lantbruk och konsumtion tas fram så energieffektivt som möjligt. Med stigande energipriser och övergödning av mark och vatten runt städerna behövs nytänkande även när det gäller avloppshantering – därför pågår forskning kring energimässigt smarta reningsanläggningar för enskilda avlopp. Föroreningar med giftiga tungmetaller som silver, kvicksilver, bly och kadmium är en annan aspekt på vatten- och avfallsfrågorna, där programmet för luft-, vatten- och landskapslära vid institutionen för geovetenskaper har publicerat många vetenskapliga artiklar. Forskningen har betydelse för tillämpningar inom stads- och byggnadsplanering, trafikslagsplanering, energi- och livsmedelsförsörjning samt prioritering av resursanvändning, t.ex. vid konkurrens om vatten till hushåll, industri och livsmedel.

Kontakt: Lars Hylander lars.hylander@hyd.uu.se

Miljöeffektstudier av energiutvinning

Det finns påtagliga miljörisiker kring användningen av kärn-, vatten- och biobränslekraft. Användning av energi innebär alltid en lokal, regional och/eller global miljöpåverkan, inklusive subtila och ibland oväntade effekter. Stora energisatsningar har ofta en stor inverkan på naturresurser och biologisk mångfald. Miljörelaterad forskning behövs för att minska miljöbelastning och miljöpåverkan oavsett energikälla. Forskningsrelaterade frågor vid Uppsala universitet som rör detta är till exempel:

- Gedigna bevakningsstrategier för kontroll av miljöskadliga utsläpp.
- Nya mätmetoder, modeller och mekanismer för uppskattning och bedömning av miljörisiker.
- Störningskänsligheter baserat på beteendekologiska, populationsekologiska och systemekologiska modeller.
- Planeringsunderlag baserade på ekologiska populationsmodeller, sårbarhetsanalyser m.m.
- Miljökonsekvensbeskrivning kring frågor som rör naturvårdsproblem, samt inom miljöbalken krav på anpassningar samt eventuella kompensationsåtgärder.
- Störningseffekter från vindkraft, t.ex. i form av buller.

Kontakt: Ala Aldahan ala.aldahan@geo.uu.se
Veijo Pohjola veijo.pohjola@geo.uu.se
Jan Sundberg jan.sundberg@angstrom.uu.se

Förbränningsteknik

Institutionen för fysik och materialvetenskap använder avancerade metoder inom teoretisk fysik och numerisk simulering för att optimera förbränningsprocesser. Turbulent förbränning vid högt tryck nyttjas för att styra motorer som används i hybridmotorer med signifikant högre bränsleekonomi för att minimera mängden oförbränt kolväte och kväveoxidutsläpp. Numeriska metoder används för att styra vätedrivna motorer och öka säkerheten vid användning av väte i bränsleceller. Metoden används vid design av nya motorer innan prototypen byggs för att få bra förbränning och hög bränsleeffektivitet samt för att undvika bildandet av hälsofarliga utsläpp.

Kontakt: Michael Liberman michael.liberman@fysik.uu.se

Koldioxidlagring

Institutionen för geovetenskaper forskar kring hur luftens överskott av koldioxid kan begränsas. Det finns två fundamentalt olika strategier: koldioxidlagring och kollagring. Koldioxidlagring innebär att man avskiljer en del av koldioxiden som bildas vid förbränning av t ex olja eller kol eller avskiljer koldioxid i fossilgas och olja, varefter man pumpar ner det i geologiska formationer som t ex tömda oljekällor. Tekniken kräver höga koncentrationer av koldioxid, samt dyr och avancerad teknik. Inom detta område pågår idag dock stora forskningsansträngningar och geologiska institutionen vid Uppsala universitet är ledande inom koldioxidlagring bland landets universitet. Inom de kommande 10-20 åren räknar man med att börja lagra koldioxid i stor skala.

Kontakt: Christopher Juhlin christopher.juhlin@geo.uu.se
Auli Neimi auli.niemi@geo.uu.se
Roland Roberts roland.roberts@geo.uu.se

Reynir Bodvarsson reynir.bodvarsson@geo.uu.se

Kollagring eller kolfastläggning som träkol i marken, kan inte bara minska *ökningen* av koldioxid i luften utan också reducera luftens koldioxidhalt till en lägre nivå än nuvarande. Detta är en teknik som tillämpats av indianerna i Amazonas djungler i flera tusentals år. I länder som Australien, Storbritannien och USA har man nyligen insett potentialen i att använda träkol som kolsänka. Detta eftersom tekniken redan används, den är kostnadseffektiv utan att tära på lagerresurser samt förbättrar markens bördighet samtidigt som den tjänar som kolsänka, s.k. biokol. Kolet gynnar växterna genom att det håller mer vatten i marken, vilket blir än viktigare vid ökad temperatur. Träkolet förhindrar även växtnäring att lakas ur samt förbättrar markstrukturen. Programmet för Luft-, vatten- och landskapslära vid institutionen för Geovetenskaper forskar kring kolfastläggning genom träkol.

Kontakt: Lars Hylander lars.hylander@hyd.uu.se

Kraftöverföringselektronik

Inom kraftgenerering, överföring och energilagring kommer i framtiden behövas kraftelektronik som klarar högre spänningar och effekter och som har lägre förluster än vad som är möjligt idag. Kraftelektronik är känslig för neutroner skapade av kosmisk strålning, vilket leder till att komponenterna förstörs. Forskare vid Ångströmlaboratoriet undersöker mekanismerna bakom fenomenet för att kunna hitta robusta tekniska lösningar. Svedberglaboratoriet har byggt en anläggning för testning av elektronik-komponenter och system med högenergetiska neutroner.

Kontakt: Jan Isberg jan.isberg@angstrom.uu.se
Alexander Prokofiev alexander.prokofiev@tsl.uu.se

Generering av elektricitet

Elektricitet kan framställas på flera sätt. Det vanligaste sättet idag är att via en generator omvandla en mekanisk rörelse till elektrisk energi. Principen är känd sedan länge och bygger på fundamentala fysikaliska samband. Drygt hälften av Sveriges elektricitet genereras med snabbgående horisontalaxlade s.k. turbogeneratorer som drivs av ångturbiner (kärnkraft och bioenergi). Forskningen inom ellära vid Ångströmlaboratoriet (Teknisk-Naturvetenskapliga fakulteten) är framförallt fokuserad på två områden. Det ena går ut på att effektivisera energiomvandlingen genom användande av nya material, bland annat magneter samt genom utveckling av nya generatorer. Det andra handlar om att anpassa generatorn efter energikällan för att på så vis få en enkel, robust och kostnadseffektiv konstruktion.

Kontakt: Mats Leijon mats.leijon@angstrom.uu.se

Ellagring

Elektricitet är en överlägsen energiform för att överföra energi och effekt, både vad gäller verkningsgrad, miljövänlighet, användbarhet och ekonomi. El kan dock inte lagras direkt. Forskningen syftar till att utveckla system för såväl storskalig stationär användning (pumpkraft och svänghjul) som småskalig energilagring och effekthantering (svänghjul i fordon). Behovet av att lagra och styra elproduktionen kommer antagligen att öka i framtiden då fler förnybara källor ansluts till elnätet. Ellagring kräver hög verkningsgrad för att vara

samhällsekoniskt intressant, varför storskalig lagring av el idag endast är möjligt med pumpkraft. I ett pumpkraftverk pumpas vatten från en lägre reservoar till en högre när el skall lagras och flödar åter när el skall genereras. I Sverige har vi ingen pumpkraft då vi är gynnade med en stor andel vattenkraft som kan användas för effektreglering. Denna situation kan dock ändras i framtiden vid ökad elanvändning, ökad kvotplikt på förnybar el samt ökad integration med det europeiska elnätet med en mycket liten andel ”naturlig” effektreglering som vattenkraft. Elbilens förväntade genombrott kräver en lyckad småskalig lagring av el. Då är svänghjul ett intressant alternativ där stora effekter (MW) och relativt stora energier (uppåt MWh) kan lagras med mycket hög verkningsgrad i form av kinetisk energi i ett roterande svänghjul. Tillämpningen är framför allt i fordon men också stationära anläggningar är möjliga. Forskningen vid Ångström är inriktad på att utveckla och förbättra generatorer för båda dessa tekniker.

Kontakt: Hans Bernhoff hans.bernhoff@angstrom.uu.se

Batterier

Forskningen om batterier vid institutionen för materialkemi handlar om att förstå och skapa nya miljövänliga och billiga material för användning i el- eller hybridbilar. Att få säkra batterier som kan användas i ett brett temperaturintervall är också ett viktigt forskningsområde. Batterier har funnits i över 200 år och elmotorer nästan lika länge, men den billiga och miljöreina elbilen med acceptabel prestanda saknas fortfarande. Delvis beror detta på att det saknats material med lämpliga egenskaper för batterier, till exempel hög jonledningsförmåga, jonlagringskapacitet, säkerhet, elektrokemisk och mekanisk stabilitet och låg kostnad. Forskningen vid institutionen för materialkemi är koncentrerad till att syntetisera nya elektrodmaterial som kan lagra mer litiumjoner än dagens. För att kunna åstadkomma detta är förståelsen av hur litiumjonerna kan röra sig i batteriet som helhet och i elektrodmaterialen i synnerhet, viktiga forskningsområden. Avancerad analys på atomär nivå används för att åstadkomma detta på batterier som samtidigt kan laddas upp och ur.

Kontakt: Kristina Edström kristina.edstrom@mkem.uu.se
Torbjörn Gustafsson torbjorn.gustafsson@mkem.uu.se

Så kallade pappersbaserade batterier utvecklas i ett samarbete mellan avdelningen för nanoteknologi och funktionella material vid institutionen för teknikvetenskaper och institutionen för materialkemi. Dessa batterier är gjorda av cellulosa från den gröna algen grönlick (*Cladophora*) och en elektroniskt ledande polymer, polypyrrol. Batterierna, som är lätta och billiga att tillverka, utgörs av två elektroder av cellulosaark belagda med ledande polymer vilka separeras av en elektrolyt bestående av ett (elektroniskt icke-ledande) cellulosaark indränkt med natriumklorid. Tack vare att cellulosan från *Cladophora*-algen har en stor yta (ca. 100 m²/g) och att polypyrrollagret på cellulosa fibrerna bara är 50 nm tjockt får batteriet en relativt hög laddningskapacitet samtidigt som laddningstiderna blir mycket korta (ca 10 s). Dessa egenskaper och avsaknaden av metaller i batteriet gör att batteriet är intressant för många nya tillämpningar. Batteriet är ett möjligt komplement till dagens existerande batterier. Den pågående forskningen strävar främst till att förbättra batteriernas prestanda ytterligare och att identifiera och utveckla tillämpningar för detta nya batteri.

Kontakt: Leif Nyholm Leif.Nyholm@mkem.uu.se
Maria Strömme Maria.Stromme@Angstrom.uu.se

Vätgas från solenergi och vatten

Vätgas är en tänkbar energibärare för att på lång sikt ersätta fossila bränslen. Det kan användas i en bränslecell där kemiska reaktioner mellan vätgas och syrgas ger elektrisk energi, vatten och värme men vätgas kan användas i de flesta fall där vi idag använder andra bränslen.

Vätgas har högt innehåll av energi, och är väl lämpat som drivmedel, för elproduktion m.m. Vid användning bildas vatten som restprodukt, dvs utsläppsfrågor blir lätta att hantera. För att bli en stor, förnybar och miljövänlig energibärare måste vätgasen framställas från en förnybar energikälla och från en råvara som är miljövänlig och finns överallt. Vätgas produceras idag industriellt bl a genom hydrolys av vatten, vilket sker med hjälp av el eller från naturgas, ingetdera är framkomligt för att göra vätgas till en avgörande energibärare.

Ett projekt i konsortiet för artificiell fotosyntes vid institutionen för fotokemi och molekylärvetenskap syftar till att framställa vätgas direkt från solenergi och vatten. I projektet, som är ett av Europas största i det snabbt växande forskningsfältet kring solbränslen, forskar man kring framställning av vätgas från cyanobakterier (blågröna alger) och artificiell fotosyntes. I många cyanobakterier finns potentialen att kombinera fotosyntes med förmågan att bilda vätgas. Vätgasen kan bildas med hjälp av den energi fotosyntesen byggt upp. Vätgasen kan produceras av olika enzym men någon vätgas kommer i normala fall aldrig ut. Detta kan man ändra med molekylärbiologiska metoder och det går att "tvinga" cyanobakterierna att faktiskt utveckla vätgas som en del av sin livscykel. I projektet söks en grundläggande genetisk förståelse för uttrycket och regleringen av de olika enzym som är inblandade. Projektet försöker också förändra organismerna genetiskt så att de bildar och släpper ifrån sig vätgas mer effektivt. En mindre bioreaktor med genförändrade cyanobakterier på ett hustak har varit igång och producerat vätgas i liten skala under tre månader.

Forskningen kring artificiell fotosyntes försöker göra konstgjorda katalysatorer som utför samma reaktioner som i den naturliga fotosyntesen. Målet de närmaste åren är att göra världens första konstgjorda mangankomplex som katalytiskt spjälkar vatten till syrgas med hjälp av ljusenergi. I systemets andra ände ska elektronerna från vatten användas till att göra vätgas. Redan idag har man lyckats göra ett naturhärmande järnkomplex som katalyserar vätgasproduktion.

Kontakt: Leif Hammarström leif.hammarstrom@fotomol.uu.se

Stenbjörn Styring stenbjorn.styring@fotomol.uu.se

Ann Magnusson ann.magnuson@fotomol.uu.se

Peter Lindblad peter.lindblad@fotomol.uu.se

Vätelagring

Vätgas är ett miljömässigt hållbart alternativ för energilagring. När vätgas förbränns bildas vatten som är så rent att det kan förtäras utan hälsofara. Vätgas är i många avseenden en ultimat energibärare, energitätheten är nästan tre gånger innehållet i bensin. Vätgas kan även konverteras till elektricitet på ett effektivt sätt med hjälp av bränsleceller, vilket är mycket tilltalande för elhybridfordon.

Vätgas kan lagras som gas under högt tryck, som vätska vid låga temperaturer eller absorberad i fasta material s.k. metallhydrider. Metallhydrider är det enda kända sättet att lagra stora mängder vätgas på ett säkert sätt vid rumstemperatur och atmosfärtryck. Att lagra

vätgas under högt tryck i gastuber är relativt enkelt, men det medför stora säkerhetsrisker och tunga behållare. Metallhydriderna är mycket bra ur säkerhetssynpunkt och vätgasinnehåll per volymenhet, men vätgasinnehållet per viktenhet är för litet. Uppsala universitet bedriver därför en omfattande forskning kring nya sätt att lagra vätgas. Vätgasupptag av avancerade material, vätets växelverkan och inverkan på material samt nya metalliska föreningar som absorberar vätgas är några exempel på forskning kring material för vätgaslagring.

Kontakt: Yvonne Andersson yvonne.andersson@mkem.uu.se

Björgvin Hjorvarsson bjorgvin.hjorvarsson@fysik.uu.se

Rajeev Ahuja rajeev.ahuja@fysik.uu.se

Olle Eriksson olle.eriksson@fysik.uu.se

En annan forskningsgrupp vid Ångströmlaboratoriet studerar möjligheten att lagra vätgasen i små autonoma subtankar s.k. "vätebollar". Ett haveri av en eller flera vätebollar medför då inget betydande gasutsläpp, vilket skulle lösa säkerhetsproblemet. Varje liten väteboll har sitt eget kompletta gashanteringssystem, varför inga anslutningar behöver göras vid användningen, utbytet av tomma tankar mot fulla kan ske snabbt och enkelt. Vid transport kan vätebollarna lätt fraktas i en öppen låda till förbrukningsplatsen, hållas i förbrukningsbehållaren och genom en liten tryckstegring tömmas på vätgasen. Vätebollarna kan efter tömningen lätt återfyllas och återanvändas.

Varje väteboll har ett mikromekaniskt chip monterat på insidan som reglerar gasflödet in och ut ur densamma. Vätebollens hölje består av en sfär lindad med en höghållfast kolfiber med ett inre tätskikt, storleksordningen är som en golfboll. Det är relationen mellan yttre och inre tryck, tillsammans med omgivande atmosfärstryck, som styr gasflödet. När bollarna utsätts för ett högre yttre gastryck än det interna trycket öppnas en ventil som tillåter fritt inflöde av gas in i bollen. Detta medför en snabb fyllning eller återladdning av densamma. När bollen avlägsnas från fyllnadsstationen och exponeras för normalt atmosfärstryck stänger ventilen och bollen blir läcktät.

Eftersom systemet bygger på att bollarna återanvänds hundratals gånger utan användning av ersättningsmaterial kommer lagringsmetoden på sikt att bli billig, då inga sällsynta eller dyrbara material ingår i konstruktionen. Systemet är också användbart för biogas.

Anläggningarna för storskalig tillverkning av vätebollarna kan förläggas i princip var som helst eftersom det inte ställs några speciella krav på omgivande infrastruktur. Tankningen av bollarna kan ske i samband med framställandet av vätgasen, som endast kräver god tillgång på elektricitet och vatten.

Kontakt: Lars Stenmark laste@angstrom.uu.se

Supraledare

Supraledare leder ström helt utan motstånd – en egenskap som skulle kunna möjliggöra förlustfri överföring och lagring av elektrisk energi i våra elkraftsystem. Trots detta används inte supraledare i nämnvärd utsträckning i våra elkraftsystem på grund av materialens fysikaliska (och mekaniska) egenskaper och medföljande tekniska problem. Supraledning uppträder endast vid låga temperaturer och det supraledande tillståndet förstörs inte bara av för hög temperatur utan också av alltför höga magnetiska fält och elektriska strömmar. Dessa tekniska problem kan lösas och supraledare utnyttjas i tillämpningar såsom i de stora supraledande magneter som sitter i magnetkamerorna på våra sjukhus.

Vid några forskargrupper vid dåvarande institutionerna för fysik, teknologi och kemi, som nu samlats i Ångströmlaboratoriet, initierades i slutet av 1980-talet ett intensivt forskningsarbete avseende högttemperatursupraleddande material. Idag drivs ett experimentellt forskningsprojekt som rör egenskaperna hos högttemperatursupraleddare i närheten av övergångstemperaturen från normal ledande till supraleddande tillstånd. I detta område bildas spontana supraleddande strömvirvlar i materialet, flödesrör, som styr materialets egenskaper och ger upphov till förluster vid strömtransport genom materialet trots att det är i ett supraleddande tillstånd. Avsikten med detta arbete är att öka förståelsen för mekanismerna bakom supraleddningen och att kartlägga hur flödesrörens rörelse påverkar det supraleddande tillståndet.

Kontakt: Per Nordblad per.nordblad@angstrom.uu.se

Peter Svedlindh peter.svedlindh@angstrom.uu.se

Olle Eriksson olle.eriksson@fysik.uu.se

Tillämpad plasma

Plasma kan användas inom miljöteknik för sönderdelning och konvertering av farliga gaser från avgaser och från målarfärg, färgning, tryckning och energiproduktion, för bränslereformering och förbättrad förbränning. Plasmagruppen vid Ångströmlaboratoriet är aktiva inom området för utveckling av icke-termiska plasmakällor, plasmareaktiva system och plasmaprocesser. Forskningens mål är att bidra till en effektiv reduktion av utsläpp av miljöfarliga gaser och andra hälsoskadliga ämnen.

Kontakt: Hana Barankova hana.barankova@angstrom.uu.se

Ladislav Bardos ladislav.bardos@angstrom.uu.se

Solenergimaterial

Solenergimaterial utnyttjas för att utvinna energi i solceller (elektriskt) eller solfångare (värme); de är även relevanta för byggnadskomponenter, exempelvis för energieffektiva fönster med statiska eller variabla ("smarta") egenskaper, eller för att åstadkomma passiv kylning till temperaturer under lufttemperaturen. Solenergimaterial har optiska egenskaper som är avpassade för att absorbera, reflektera, transmitta (släppa igenom) eller emittera (sända ut) ljus eller annan elektromagnetisk strålning inom specifika våglängdsområden.

Smarta fönster kan variera hur mycket synligt ljus och solenergi som släpps igenom. På avdelningen för fasta tillståndets fysik vid Ångströmlaboratoriet studeras elektrokroma anordningar för att åstadkomma denna funktion med hjälp av elektriska spänningspulser. Elektrokroma smarta fönster kan användas för att öka komfort och energieffektivitet i byggnader och fordon. En del av forskningen bedrivs i nära samverkan med företaget ChromoGenics i Uppsala. Om anordningen baseras på flexibla folier kan den utnyttjas i visir på motorcykelhjälmarna och i skidglasögon. Folietekniken är i dagsläget en unik produkt av forskningen i Uppsala. Andra tillämpningar gäller informationsdisplayer och ytor med variabel värmeavgivning.

Kontakt: Claes-Göran Granqvist claes-goran.granqvist@angstrom.uu.se

Gunnar Niklasson gunnar.niklasson@angstrom.uu.se

Arne Roos arne.roos@angstrom.uu.se

Solceller

Solceller producerar elektricitet genom direkt omvandling av energin i solens strålning. Forskningen vid Ångströmlaboratoriet handlar om att arbeta med material för solceller som kan absorbera solljus i rätt våglängd och samtidigt vara effektiva halvledare. Kostnaden för solceller har sjunkit dramatiskt de senaste åren, men för att slå igenom i riktigt stor skala behövs ytterligare prisnedgång. Det kräver att solcellerna blir mer kostnadseffektiva än idag, dvs. att de både går att tillverka billigt, har hög verkningsgrad och håller för mer än 20 år i fält. De material som idag utgör fokus för forskningen ger de högsta verkningsgraderna för tunnfilmssolceller, rekordet ligger på 20 %. Samtidigt uppfyller de kravet på god stabilitet och möjlighet att producera i stor skala. Solcellsmoduler med den teknik som utvecklats vid Ångströmlaboratoriet tillverkas i Tyskland genom företaget Solibro, som utvecklats som ett spin-off-företag grundat av forskare på Ångström.

Förutom forskning på tunnfilmssolceller baserade på halvledarmaterial bedrivs också forskning på nanostrukturerade solceller där ljusabsorptionen sker i ett färgämne. Målet är att förbättra stabiliteten och öka verkningsgraden.

Kontakt: Marika Edoff marika.edoff@angstrom.uu.se
Anders Hagfeldt anders.hagfeldt@fki.uu.se
Sten Lunell sten.lunell@kvac.uu.se
Håkan Rensmo Hakan.Rensmo@fysik.uu.se

Solfångare

I solfångare omvandlas solenergi till värme. I Sverige används solvärme i lågtemperatursystem (under 100° C), företrädesvis under sommarhalvåret. Värmen används för uppvärmning av bostäder och lokaler och tappvarmvatten samt till processvärme industri. I Sverige är det vanligast med små solvärmesystem som takmonterade solfångare på småhus och fritidshus. Det finns ca 250 000 kvadratmeter solfångare installerade i Sverige. Absorbatorn är solfångarens huvudkomponent. Solljuset absorberas och omvandlas till värme i absorbatorns yta. För att detta ska ske så effektivt som möjligt har absorbatorn ett ytskikt som är högabsorberande för solljus och lågemitterande för strålning i infraröda våglängdsområdet. Den senare egenskapen minskar värmeförlusterna från ytan som under drift når en temperatur på 90 till 95°. Forskningen som bedrivs vid Ångströmlaboratoriet syftar till att utveckla processer för ytbeläggning som uppfyller kraven på hög solabsorption och låg termisk emittans och dessutom är kemiskt stabila under de klimatiska förhållanden som de utsätts för under sin livstid. Ytterligare krav är att framställningen av ytskikten sker miljövänligt och till en låg kostnad.

Kontakt: Eva Wackelgård eva.wackelgard@angstrom.uu.se

Vindkraft

Idag har vindkraften nått relativt långt vad gäller teknik och storskalighet, ändå är den inte konkurrenskraftig utan subventioner eller annat stöd. Vindens variationer gör att installerad effekt inte kan utnyttjas fullt ut. Forskningen vid avdelningen för Elektricitetslära syftar till att med ett tvärvetenskapligt tillvägagångssätt finna nya lösningar genom enklare, effektivare och tillförlitligare (och därmed billigare) vindkraftverk med färre oönskade effekter på människor och natur. Arbetet inriktas särskilt på vertikalaxlade vindkraftverk med långsamgående

generatorer, som har stor utvecklingspotential. Forskningen berör även andra vetenskapliga discipliner med relevans för vindkraften såsom ekonomi och miljö. Vid institutionen för geovetenskaper pågår forskning syftande till att erhålla den meteorologiska information som behövs för lokalisering av vindkraft. Detta inkluderar både medelvind- och turbulensförhållanden. Under senare år har forskningen varit fokuserad på att ta fram bättre metoder att kartlägga vindpotentialen med hjälp av avancerade numeriska atmosfärmodeller. Detta har resulterat i en nationell vindkartering över hela Sverige.

Kontakt: Hans Bernhoff hans.bernhoff@angstrom.uu.se

Marcus Berg marcus.berg@angstrom.uu.se

Hans Bergström hans.bergstrom@met.uu.se

Undervattenkraft

Undervattenkraft eller marin strömkraft representerar ett nytt sätt att utvinna elenergi ur strömmande vatten. De nya kraftverken kan liknas vid långsamt roterade vindkraftverk, placerade under vattnet. Kraftverken drivs av vattenströmmar orsakade av t.ex. tidvatten. Vattnets densitet är 800 gånger högre än luftens, vilket gör el-generering möjlig redan vid strömningshastigheter av 1 - 5 m/s. Kraftverkens långsamma rotationshastighet och placeringen under vatten innebär låg påverkan på närmiljön, för såväl djur som människor. Sammantaget utgör den marina strömkraften en mycket intressant, förnybar och ännu helt outnyttjad energikälla.

Kontakt: Mats Leijon mats.leijon@Angstrom.uu.se

Vågkraft

Havets vågor innehåller stora energimängder. När solen värmer upp atmosfären uppstår vindar. Dessa kan ses som en form av koncentrerad solenergi. När vindarna i sin tur stryker över jordens oceaner fokuseras energin ytterligare i form av havsvågor. Vågornas energitäthet är ungefär tio gånger högre än vindens, och hundra gånger högre än det ursprungliga solljusets. Vid Ångströmlaboratoriet utvecklas en ny typ av generatorer för vågkraftverk. Till skillnad från dagens standardgeneratorer, som är byggda för att rotera med över tusen varv per minut, följer den nya generatoren vågens långsamma, upp- och neråtgående rörelser. Den långsamma rörelsen under vatten gör att miljöpåverkan från en vågkraftanläggning blir mycket begränsad. Energimyndigheten har beslutat att stödja det vågkraftsprojekt som drivs i samarbete mellan Ångströmlaboratoriet och avknopningsföretaget Seabased.

Kontakt: Mats Leijon mats.leijon@Angstrom.uu.se

Vattenkraft

Vattenkraften har historiskt sett spelat en stor roll för Sveriges välfärd, och gör det fortfarande med en total installerad effekt på 16,2 GW. Under normalårsförhållanden står i dagsläget vattenkraften för ungefär hälften av Sveriges elproduktion, produktionen varierar dock beroende på nederbördsförhållandena. Många av våra vattenkraftverk och dess ingående komponenter börjar bli gamla och slitna. Då den största utbyggnaden skedde designades inte kraftverken för dagens drift med många starter och stopp. För att effektivt kunna utnyttja vattenkraften krävs en bra förståelse och en bra beskrivning av gamla vattenkraftsgeneratorer. Målet med forskningen om generatorer för vattenkraft är att utifrån datamodeller kunna dra

slutsatser om driftegenskaper som sedan kan användas som underlag för framtida beslut om driftförhållanden och investeringar. Modeller baserade på elektromagnetiska fältekvationer kommer att verifieras med mätningar ute på plats.

Kontakt: Mats Leijon mats.leijon@Angstrom.uu.se

Geotermi

Jordens inre värme utgör en nästintill oändlig och mycket miljövänlig energiresurs. Enligt IEAs statistik från 2006, är geotermi ca 0,42 % som kan jämföras med vindenergi 0,051 % och solenergi 0,039 % av den globala tillförseln av energin. Det finns två sorts geotermi – lågtemperatur och högtemperatur. Lågtemperatursystem såsom jordvärmepumpar är numera vanliga i Sverige, tekniken är en ganska väl etablerad men det krävs utvecklingsarbete för att göra pumparna effektivare. Det är mindre effektivt, men det är mycket lättare och billigare att hitta lite kallare än riktigt hett vatten. Om vi kan i Sverige hitta eller producera områden med lämplig genomsläpplighet vid lagom djup, kan detta bli mycket viktig även i Sverige.

Geotermi med högre temperaturer är svårare, men potentiellt mycket viktigare – om det kan fås att fungera mer allmänt. Kommer man upp i temperaturer över 100 grader blir källan intressant för elproduktion, om man kan producera tillräckligt med vatten. Forskare från Uppsala har varit engagerade i flera forskningsprojekt bland annat på Island, där de hjälpt till att kartlägga var man ska borra för att få upp det heta vattnet.

Kontakt: Roland Roberts roland.roberts@geo.uu.se
Olafur Gudmundsson olafur.gudmundsson@geo.uu.se

Nukleär energi

Forskningen inom nukleär energi har två huvudteman, konventionell kärnkraft (fission) samt fusion. Forskningen om den konventionella kärnkraften sker inom tre underområden. 1) Mätningar av radioaktiviteten i kärnbränsle i syfte att användas för dels effektivisering av energiomvandlingen och dels för att ytterligare stärka kärnkraftssäkerheten såväl nationellt som internationellt. 2) Studier av den geologiska miljön för djupförvaring av använt kärnbränsle för att säkerställa förvarets funktion. 3) Transmutation. Använt kärnbränsle kan i princip bestrålas och då avge mer energi, samtidigt som avfallet klingar av snabbare. Detta kan idag göras i laboratorier, men huruvida det kan göras i industriskala till en rimlig kostnad är föremål för omfattande forskning. Vid avdelningen för tillämpad kärnfysik görs mätningar av relevanta reaktioner för att kunna designa framtida avfallsbrännare. Ett angränsande spår är forsknings- och utvecklingsarbete inom generation IV reaktorer, som kan ge möjlighet att transmutera delar av dagens kärnkraftavfall men även att producera stora mängder energi.

Internationellt är fusionsforskningen fokuserad på byggandet av forskningsanläggningen ITER, där världens hela fusionsforskning samlas. Idag bedrivs forskningen vid EU:s fusionsanläggning JET i Storbritannien, där Uppsala har en ledande roll inom neutronmätningar för att bestämma egenskaper hos plasman, t.ex. temperatur och rotation.

Kontakt: Ane Håkansson ane.hakansson@fysast.uu.se
Roland Roberts roland.roberts@geo.uu.se
Auli Niemi auli.niemi@geo.uu.se
Göran Ericsson goran.ericsson@fysast.uu.se

Kärnavfall

För att säkert kunna lagra det högaktiva avfallet från kärnkraftsverken under lång tid, enligt det svenska konceptet med geologisk lagring, krävs omfattande undersökningar av berget där avfallet placeras. Behållarna som bränslet innesluts i och modeller av hur miljön i och runt förvaret förändras med tiden är andra viktiga komponenter i forskningen runt ett förvar. Vid institutionen för geovetenskaper finns ledande kompetens inom många av de ämnesområden som är viktiga för förvaret såsom seismisk, geologisk och hydrologisk kartläggning av berget, övervakning och analys av jordskalv i närområdet, modellering av vattenflöden genom och runt förvaret och modellering av hur en framtida istid påverkar spänningar och rörelser i förvaret. Svensk kärnbränslehantering AB (SKB) har nu föreslagit att förvaret placeras i Forsmark. Omfattande undersökningar kommer att fortsätta i området och följa tunnelbyggnationen.

Kontakt: Björn Lund bjorn.lund@geo.uu.se
Christopher Juhlin christopher.juhlin@geo.uu.se
Roland Roberts roland.roberts@geo.uu.se
Auli Niemi auli.niemi@geo.uu.se

Det svenska programmet för hantering av kärnavfall innefattar slutförvar c:a 500 meter ner i berggrunden. Här spelar de behållare som innesluter det utbrända kärnbränslet inför djupdeponeringen en viktig roll. Dessa behållare utgör den enda absoluta barriären i det multibarriärsystem som byggts upp. Så länge de är intakta uppstår inget utsläpp av radioaktivt material till omgivningen. De andra barriärerna försvårar transport och begränsar eventuellt utsläpp från behållarna till acceptabel nivå. Behållarna placeras i ett borrhål omgivet av bentonitlera. Efter att hålet tätats kommer inträngande grundvatten att mätta bentoniten som sväller och vattentransport kan då bara ske genom diffusion i leran. Behållarna består av ett korrosionsresistent hölje av syrefri koppar, vilket innesluter en gjutjärnsstruktur som står emot det höga trycket vid det aktuella djupet. I strukturen är de utbrända bränslekutsarna placerade.

Valet av material för höljet på behållarna har fallit på koppar eftersom det inte oxiderar i rent vatten. Koppar är en ädelmetall och immun mot korrosion i syrefritt vatten. Det krävs löst syre eller andra korrosiva ämnen som t.ex. sulfid för att korrosion ska ske. Kopparkorrosion i vatten har studerats i mer än hundra år, och det är det mest använda materialet i vattenledningsdragning på grund av korrosionsbeständigheten. Under den långa tid som behållarna ska fungera kommer de att utsättas för korrosionsattack i olika form, som atmosfärisk korrosion under lagringen före deponeringen, korrosion vid exponering för vatten med syreinnehåll under en tid, och senare möjlig korrosion i vatten med sulfidinnehåll men utan syre. Även syremättat glaciärvatten kan komma i kontakt med behållarna mellan framtida istider. Grundvattensammansättningen avgör kopparbehållarens olika ytskikt.

SKB har sedan tio år ett samarbete med fysiska institutionen kring frågor rörande oförstörande provning av kopparmaterial. Forskningen har varit finansierad till en del av SKB, med även Vetenskapsrådet har bidragit ekonomiskt.

Kontakt: Sergei Butorin sergei.butorin@fysik.uu.se
Joseph Nordgren joseph.nordgren@fysik.uu.se
Lars Werme lars.werme@fysik.uu.se

Peter Oppeneer peter.oppeneer@fysik.uu.se
Tadeusz Stepinski tadeusz.stepinski@angstrom.uu.se

För att säkerställa slutförvarets funktion är det av avgörande betydelse att man känner den s.k. resteffekten, alltså den värme som det utbrända kärnbränslet avger. Skälet till detta är att kopparkapslarnas utsida inte får överskrida 100 °C då i annat fall bentonitleran som omger kapslarna tappar sina egenskaper. Avdelningen för tillämpad kärnfysik har samarbetat med SKB sedan 1995 för att ta fram mättekniker som är lämpliga att använda i en industriell miljö för att bestämma resteffekten.

I ett tjugoförårigt samarbete med Strålsäkerhetsmyndigheten (tidigare SKI) har avdelningen arbetat med frågor som rör internationell kärnämneskontroll. Denna syftar till att minska risken för kärnvapenspridning i världen. I det sammanhanget måste det svenska slutförvarsprojektet kunna uppvisa mycket höga barriärer för att avledning av klyvbart material inte kan ske. Avdelningen har i detta samarbete tagit fram mät- och analysmetoder som med hög noggrannhet ska säkerställa kunskapen om att inget klyvbart material har kommit på avvägar innan inkapsling av det utbrända kärnbränslet sker.

Kontakt: Ane Håkansson ane.hakansson@fysast.uu.se

SLU

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, i Uppsala har sedan många år arbetat med miljöfrågor av olika slag. Här finns en gedigen kunskap kring jordbruk, skogsbruk och biologisk mångfald – och förståelsen av hur dessa hänger samman med energi och klimat är något som SLU utvecklar kontinuerligt. Vid SLU finns också kompetens inom samhällsfrågor som kopplar till energi och klimat, bland annat miljöekonomi, miljökommunikation och samhällsplanering. I SLU:s strategi för forskning, utbildning och fortlöpande miljöanalys för verksamhetsperioden 2009-2012, ”Kunskap för en hållbar framtid”, är klimat- och energifrågor bland de områden som prioriteras.

SLU har verksamhet av olika slag på ett flertal platser i Sverige, men denna rapport fokuserar den kunskap och kompetens som finns i Uppsala. Självklart är denna inte oberoende av det totala kunnandet inom hela SLU. Nedanstående kartering av SLU:s verksamheter kopplade till klimat och energi är inte heltäckande. Den är inte heller avvägd mot storleken av olika projekts budgetar, antal anställda, antal publikationer eller andra mått på verksamhetens omfattning. Den är i stället ett försök att ge en beskrivning av den mångfald och bredd av aktiviteter som finns inom klimat- och energiområdet vid SLU i Uppsala.

Hållbar samhällsbyggnad

Vid institutionen för stad och land, SOL, bedrivs flera forskningsprojekt om hur samhällsstrukturen påverkar energiåtgång och klimat. I lokalområdesstudier i Sverige och i andra Östersjöstäder studeras sju lokalområdesresurser för att resultera i konkreta strategiplaner för att införa en genomgripande anpassning till större fysisk hållbarhet. Bland annat studeras kretsloppsjordbruk i ett 30-tal lokalsamhällen kring Östersjön med ambitionen att ge små effekter på klimatet och att använda avsevärt mindre energi än konventionellt jordbruk. Ett annat projekt studerar urbana system i Sverige och världen med potential att vara fem gånger mer resurseffektiva än i dag – vad gäller energianvändning och klimatpåverkan.

Centrum för urbana studier är under uppbyggnad. Här ska effekter av lokalisering som en sannolik effekt av oljekrisen och klimatkrisen studeras. Mer lokala produktions- och konsumtionssystem i lokal och regional skala har direkt koppling till klimat och energi.

Projektet Ecoeffect studerar hur utemiljön kan värderas ur miljösynpunkt på ett systematiskt sätt och kompletterar den studie som värderar miljöeffekter av byggd miljö. Energi är en direkt avgörande variabel, klimateffekter studeras också.

Institutionen för stad och land utvecklar också kunskapen om miljökonsekvensbeskrivning (MKB), som analysverktyg för att studera miljöeffekter vid utbyggnad av bostadsområden, vägar, järnvägar, industrier och andra anläggningar. MKB måste inte beröra energi- och klimataspekter men gör det på ett indirekt sätt genom att värna miljöer med höga värden för bebyggelse, rekreation och infrastruktur – och som därmed på ett allmänt plan bidrar till lägre energiförbrukning och mindre klimatpåverkan. SOL studerar också utformningen av strategiska miljöbedömningar (SMB), som syftar till att tidigt i besluts- och planeringsprocesser bedöma miljöeffekterna. Förutsättningar för fysisk planering av bebyggelseområden, städers morfologi, trafiksystem och integration av olika infrasystem i staden studeras. På ett allmänt plan påverkar strategisk fysisk planering starkt energianvändningen inom transportsektorn, i viss mån energianvändningen inom bebyggelsen

och därmed även hur klimatet påverkas. Det är således viktigt att i ett tidigt skede, innan lösningar uppstår, få en samlad bild av vad dessa övergripande eller ”strategiska” beslut kommer att medföra. På ett allmänt plan är SMB därför kopplade till frågor om energianvändning och klimatpåverkan.

Kontakt: Per Berg per.berg@sol.slu.se

Miljökommunikation

Vid avdelningen för miljökommunikation vid institutionen för stad och land, SLU, studeras hur dagens kommunikation och budskap kring olika miljöfrågor ser ut – och hur de skulle kunna se ut. En av anledningarna till att miljöarbetet går så långsamt är den dominerande synen att miljöfrågor är en strikt naturvetenskaplig angelägenhet. Det har dock visat sig vara ett gravt förenklat synsätt och för att kunna hantera miljöproblemen bättre krävs en förståelse för och insikt i miljöarbetets sociala dimensioner.

Det är viktigt att utgångspunkten i förståelsen och kommunikationen av miljöfrågor är att det inte är miljön eller naturen som har problem, utan vi människor. Det är samhället som bestämmer vad i naturen, eller miljön, som är problematiskt och vad som är önskvärt. Vill man förändra miljön eller naturen i någon riktning, så måste man arbeta med människorna som beslutar om, lever i, brukar och påverkar och påverkas av densamma. Dessutom måste man komma överens människor emellan om i vilken riktning förändringen ska ske – och hur. Nyckeln till att kunna göra detta på ett rättvist och demokratiskt sätt som dessutom kan hantera konflikter, är studiet och tillämpandet av miljökommunikation.

Människors sätt att kommunicera kring miljö, sätt att nå beslut och inte minst maktförhållanden mellan olika aktörer i beslutsfattande kommer att ha stor betydelse för hur väl vi lyckas i klimatutmaningen. Ett projekt där klimatproblematiken utforskas ur ett miljökommunikativt perspektiv är klimatkonferensen i Ålborg 2009 med fokus på socio-politiska faktorer i relation till teknologikutvecklingen inom energisektorn. Där deltar forskare från avdelningen för miljökommunikation.

Forskningen kring miljökommunikation innefattar också

- Förvaltning av naturresurser: konflikter/samverkan
- Samråd och andra deltagarbaserade beslutsprocesser
- Retorik kring miljöfrågor i media och informationskampanjer
- Miljörådgivning, lärande- och förändringsprocesser
- Kommunikation av forskningsresultat
- Implementering av riktlinjer kring miljö

Kontakt: Stina Powell stina.powell@sol.slu.se

Miljöekonomi

Miljöekonomi analyserar vilka åtgärder enskilda länder, eller det globala samfundet, bör ta mot miljöproblem. En viktig del av detta är att uppskatta storleken på problemet i termer av ekonomiska kostnader av miljöförstörelse. I Stern-rapporten (The Stern Review on the Economics of Climate Change, 2006) uppskattas kostnader av att inte agera mot klimatförändring som upp till 20 procent av den globala BNP. En annan viktig del inom miljöekonomi är att analysera vilka åtgärder regeringar bör ta för att minska

klimatförändringens effekter så kostnadseffektivt som möjligt. Miljöekonomer har utvecklat system för handel med utsläppsrätter som ett sätt att uppnå en given minskning i koldioxidutsläpp till lägsta möjliga kostnad för samhället.

Institutionen för ekonomi vid SLU bedriver världsledande forskning inom området ekonomisk politik, teknologisk förändring och miljö. Under de senaste fyra åren har institutionens forskare riktat denna forskning mot klimatfrågor, och undersökt frågor som t.ex. hur behovet av att uppmuntra klimatsmarta teknologier genom hela ekonomin bör påverka nivån på beskattning av koldioxidutsläpp. Ett annat pågående projekt handlar om att utveckla en ny analys av hur utbud och efterfrågan samverkar för att styra priser och konsumtionstakter över tiden för naturresurser såsom fossila bränslen. Denna analys tillåter prognoser för pris- och konsumtionsutvecklingen för dessa resurser, utifrån teorin om hur resursägare och resursanvändare investerar i nytt kapital beroende på vad vi tror om framtida priser.

Med tanke på de publikationer institutionen har åstadkommit i ledande internationella tidskrifter och den pågående forskningen – och inte minst det stora intresset för och vikten av klimatforskning – så ser institutionen goda utsikter att kunna dra in ytterligare resurser från externa finansiärer för att stärka forskningen.

Kontakt: Rob Hart rob.hart@ekon.slu.se

Energi- och klimateffektiva system för livsmedelsproduktion

Klimateffektiva system för produktion av livsmedel är av största vikt för ett uthålligt samhälle. Centrum för Uthålligt lantbruk, CUL, har som främsta uppgift att informera om, initiera och samordna forskning kring uthålligt och ekologiskt lantbruk. Bland annat genom att anordna konferenser vartannat år. Den elfte konferensen i ordningen är Nordic Organic Conference (Göteborg våren 2009). Den förra konferensen hette “Mat i nytt klimat” och handlade till största delen om jordbrukets energifrågor och klimatpåverkan i alla led från primärproduktion till konsument. Nordic Organic Conference är mer internationell och har planerats tillsammans med nordiska kollegor i Danmark, Finland och Norge, men har också energifrågan och klimatförändringarna som en stor genomgående fråga. En viktig aspekt på klimatproblematiken är hur vi säkerställer livsmedelsproduktionen om stora markområden blir obrukbara till följd av torka och översvämningar, liksom hur vi agerar om vi måste ta emot flera miljoner klimatflyktingar från södra Europa och från delar av övriga världen.

Flera forskare som är knutna till CUL forskar kring frågor som är tätt knutna till klimat- och energifrågor. En viktig fråga är hur jordbruket kan bedrivas utan tillgång till fossil energi. Ett projekt heter Klimatsmart lantbruk och är deltagardrivet, vilket innebär att lantbrukare och forskare arbetar tillsammans med att utveckla och testa lösningar för att ersätta lantbrukets oljeberoende och bidra till en klimatneutral livsmedelsproduktion. Ökande energipriser och en oro för de globala klimatförändringarna sätter stora frågetecken inför en fortsatt utveckling av dagens jordbruk som i så hög grad drivs med hjälp av fossilenergibaserade insatser, så som diesel, maskiner, handelsgödsel och kemiska bekämpningsmedel. Det är nödvändigt att minska livsmedelsproduktionens klimatpåverkan och dess andra negativa miljöeffekter, och samtidigt ta ansvar för hur livsmedelssystem påverkar människor och ekosystem i andra delar av världen. De nio gårdarna som ingår i projektet använder sig i så hög grad som möjligt av lokala ekosystem resurser och tjänster. Exempel på detta är lokala kretslopp av human urin och fekalier, draghästar i trädgårdsodling och skogsbruk, djur som används som ogräsreglerare i grödor, biologisk skadedjurs- och ogräsbekämpning samt kvävefixering via

baljväxter. Lokal förädling och försäljning är viktigt för ekonomin på gårdarna.

För konsumenter har CUL utarbetat broschyrer om matens miljöpåverkan för att underlätta klimatsmartare val i mataffären, och på CUL:s hemsida finns en kliMat-guide. Hösten 2008 kom boken "Mat & klimat" som forskare vid CUL skrev tillsammans med meteorolog Pär Holmgren. Ett underlag till Livsmedelsverkets miljöanpassning av de svenska kostråden *Rapport 9 – 2008, På väg mot miljöanpassade kostråd* skrevs av forskare vid CUL, som analyserar olika matproduktionssystem utsläpp av växthusgaser.

Kontakt: Pelle Fredriksson pelle.fredriksson@cul.slu.se

Susanne Johansson susanne.johansson@cul.slu.se

Johanna Björklund johanna.bjorklund@cul.slu.se

Charlotte Lagerberg charlotte.lagerberg@cul.slu.se

Lennart Salomonsson lennart.salomonsson@cul.slu.se

Vid institutionen för energi och teknik, SLU, kvantifieras miljöbelastningen av olika produktionssystem för mat. Även effekterna av olika system- och teknikförändringar och nya lösningar för lantbrukets energiförsörjning studeras. Metodiken som används är ofta baserad på livscykelanalys (LCA) och olika typer av simulering. Detta ger möjlighet att kvantifiera samtliga miljöeffekter vid produktionen av en livsmedelsråvara och därmed få en mycket värdefull helhetsbild av den orsakade miljöbelastningen.

Ett viktigt område är även att studera hur livsmedelsproduktionen ska kunna utföras utan tillförsel av fossil energi genom att lantbruket blir självförsörjande med energi. Redan i nuläget är det uttalade målet för ekologiska lantbruket att bli oberoende av fossila energikällor, för att det bättre ska motsvara förväntningarna från konsumenterna. På sikt måste även det konventionella lantbruket baseras på el, värme, drivmedel och konstgödsel från förnybara källor. I takt med att den fossila energin bli allt sällsyntare och därmed dyrare ökar behoven för att hitta förnybara energiråvaror. Biomassa från jord- och skogsbruk har stor potential både resursmässigt och ekonomiskt. Vid institutionen för energi och teknik studeras olika system och teknik för lantbruket att producera energiråvaror. Främst utförs systemanalyser och miljösystemanalyser med hjälp av livscykelanalys, men även praktiska mätningar görs för att bedöma alternativa val av bindemedel vid pelletsproduktion och hur aska kan återföras som näringskälla till odlingsmarken. Grödor som vete och raps kan användas som råvara för drivmedel redan med dagens teknik, men ny teknik gör det möjligt att även använda biprodukter som t.ex. halm som råvara. Halm har låg energidensitet vilket gör att kraven på effektiva logistiksystem blir extra viktiga. Med hjälp av bland annat händelsestyrd simulering analyseras egenskaperna för olika halmtransportsystem och känsligheten för exempelvis dåligt väder och olika tekniska parametrar testas.

Kontakt: Per-Anders Hansson per-anders.hansson@et.slu.se

Exergi- och emergibegreppen

Vid institutionen för stad och land, SOL, studeras exergi- och emergibegreppen. När man under 1800-talet försökte förstå sambanden mellan värme, rörelse och mekaniskt arbete drogs slutsatsen att dessa var olika aspekter på samma sak – och gavs namnet energi. Men energi säger inget om kvaliteten på denna, eftersom energin är oförstörbar och kan bara omvandlas från en form till en annan. Den kvalitet som den klassiska termodynamiken beskriver rör graden av ordning och oordning på rörelseenergin. När energi används för att utföra arbete är

det just graden av ordning som går förlorad i den använda energin. Exergi används för att uttrycka denna form av teoretiskt *mekanisk* arbetsförmåga. Enkelt uttryckt kan man säga att energi är lika med *en del energi som inte är tillgänglig för mekaniskt arbete plus en del energi som är tillgänglig för mekaniskt arbete (och som går förlorad i en arbetsprocess)*. Olika former av energi har olika mycket av det ena respektive det andra. Värme i låg temperatur har mycket energi som inte är tillgänglig för mekaniskt arbete. El har mycket av energi som är tillgänglig för mekaniskt arbete.

På planeten sker hela tiden olika arbetsprocesser, eller förändringar, där arbete utförs som inte låter sig nöjas med att ha tillgång bara på mekanisk arbetsförmåga (exergi). Emergi kan uttryckas som en "kvalitetsjusterad" mätare av energin, och definieras som arbetskapacitet i en mer omfattande bemärkelse (inte bara mekanisk). Förenklat kan emergi beskrivas som tillgängligheten av energi av en form som har används i transformeringar direkt och indirekt för att uppbringa något (till exempel olika naturliga processer eller för att producera en vara eller tjänst). Förståelsen av emergibegreppet ger insikt om att allt hänger ihop och att energikvaliteter och aktiviteter som kräver energi inte låter sig studeras och värderas med endast kvantitativa mått, såsom "energi" och "pengar". Emergianalyser kan studera det ekonomiska och det ekologiska systemet samtidigt. Detta resulterar i analyser av uthållighetsaspekter av människans aktiviteter, värdefull information för planering och beslutsfattande.

Kontakt: Torbjörn Rydberg torbjorn.rydberg@sol.slu.se

Klimatförändringarnas mekanismer

SLU har omfattande forskning om konsekvenser av klimatförändringar på naturliga och brukade ekosystem. Inom skogsekosystem är effekter av ett varmare klimat på kollagring i marken, utlakning av humus samt upptag och avgivning av växthusgaser viktiga frågor. Forskningen studerar också hur kolbalansen påverkas av de förändringar av markanvändning och skötsel som kan bli följden av anpassning till ett ändrat klimat. Ett annat exempel är klimatförändringars konsekvenser för sjöarnas kemi och biologi.

En viktig del av SLU:s kunskaper om klimatförändringar härrör från den så kallade fortlöpande miljöanalysen (FOMA) på uppdrag av regeringen. I denna verksamhet övervakar SLU på uppdrag av regeringen landets skogar, jordbrukslandskap, sjöar, vattendrag och arter för att analysera miljöutvecklingen. Ett av programmen inom Foma är särskilt inriktat på miljömålet "Begränsad klimatpåverkan" och levererar underlag för Sveriges internationella klimatrapporering inom sektorn markanvändning, markanvändningsförändringar och skogsbruk.

Kontakt: Erik Karlton erik.karlton@mark.slu.se

Flera forskargrupper studerar flöden av växthusgaser och hur markens kol- och kväveförråd och utlakning av växtnäring påverkas vid ett ändrat klimat. I modeller utvecklar man prognosverktyg för gasutbyte, vatten- och värmefflöden i systemet mark-växt-atmosfär. Koldioxid, lustgas och metan är växthusgaser som är starkt kopplade till markanvändning. Markegenskaper har stor betydelse för hur gaserna produceras, hur de bryts ner och hur gasutbytet mellan mark och atmosfär sker. Ett förändrat klimat kommer att påverka både emissioner och upptag av bl.a. kol och kväve.

Kontakt: Dan Berggren dan.berggren@mark.slu.se
Mats Olsson mats.olsson@mark.slu.se
Achim Grelle achim.grelle@ekol.slu.se
Olle Andrén olle.andren@mark.slu.se

Nya förutsättningar för jordbruk och djurhållning vid förändrat klimat

Klimatförändringar kommer att förändra förutsättningar för växtodling med ändringar i temperatur, tillgänglighet av salt och mineraler, vattentillgång, ljus, patogener och skadeinsekter. Prognoser för konsekvenser av olika klimatscenarier för svenskt jordbruk har tagits fram inom projektet Fanan vid SLU. I arbetet ingår analyser av hur odlingssystemen skulle behöva anpassas vid ett ändrat klimat. Planering för uppföljning och vidare utveckling av Fanan-projektet pågår.

Kontakt: Håkan Fogelfors hakan.fogelfors@vpe.slu.se
Henrik Eckersten henrik.eckersten@vpe.slu.se
Jan Bengtsson jan.bengtsson@ekol.slu.se

Vid institutionen för växtbiologi och skogsgenetik bedrivs studier för att öka grödors tolerans mot stress som en följd av klimatförändringar. Försök genomförs för att förstå hur växter reagerar på och motverkar stress, och att identifiera enkla markörer för att påvisa stress och för användning vid växtförädling. Förbättring av stresstolerans hos befintliga växtsorter testas framförallt genom tillsats av olika mikroorganismer eller tillväxtbefrämjande ämnen på frö, jord eller blad för att förbättra grödans egenskaper.

Kontakt: Sarosh Bejai sarosh.bejai@vbsg.slu.se
Johan Meijer johan.meijer@vbsg.slu.se

Vid institutionen för energi och teknik bedrivs ett projekt som syftar till att arbeta fram enkla tumregler för skörden vilka spannmålsodlaren kan använda sig av för att anpassa skörde- och odlingssystem under varierande väderlek och ökande nederbörd. Flera studier visar att nederbörden i Sverige har ökat med ca 10 % de senaste 15 åren, särskilt i södra och sydvästra delen av landet. Dessutom visar studier att dessa förändringar kan bli ännu större framöver. Samspelet mellan väder, skörde- och torkkapacitet, grödornas mognadstid, avkastning och areal påverkar lantbruksföretagens intäkter och kostnader. Målet för projektet är att utvärdera ett antal kombinationer av ovanstående faktorer, kvantifiera deras årliga genomsnittsvärden och variation mellan år, för att erhålla det bästa ekonomiska utbytet. Utvärderingen görs med hjälp av datamodeller dels med daglig historisk väderdata, dels utifrån ett scenario med 10 % högre nederbörd.

Kontakt: Alfredo de Toro alfredo.de.toro@et.slu.se

Spridning av nya sjukdomar hos djur och växter är bland de första och mest påtagliga effekterna av klimatförändringen i den svenska naturen och lantbruket. Särskilt har spridning av just de så kallade vektorburna infektionssjukdomarna (sjukdomar som sprids av t.ex. insekter) bland lantbrukets djur uppmärksammats – till exempel blåtunga. I dessa fall gynnas livsbetingelserna för vektorerna av klimatförändringen. Det finns även smittämnen, som bakterier, för vilka livsmiljön också förbättras genom ett fuktigare och varmare klimat. Leptospirabakterien är en sådan bakterie, den finns av många olika typer vilka i sin tur varierar i förmågan att framkalla sjukdom och ett flertal av bakterietyperna kan infektera flera djurarter inklusive människa. Vid fakulteten för veterinärmedicin drivs sedan ett drygt år ett

pilotprojekt som studerar biologin kring leptospirabakterien hos grisar och vildsvin, kopplat till nederbörd. Denna forskning sker inom ramen för SLU:s fortlöpande miljöanalys och ska vidgas till att också följa bakteriens förekomst och eventuella spridning bland betande nötkreatur i Sverige.

Kontakt: Ulf Magnusson ulf.magnusson@kv.slu.se

Minskning av växthusgasutsläpp från djurhållningen

Djurproduktion är den viktigaste delen av svenskt jordbruk och åtminstone 80 % av jordbruksarealen används för att producera foder. Speciellt används idisslare (nötkreatur, får) som har förmåga att omvandla produkter som människor inte kan utnyttja, t.ex. gräs, till högvärdiga livsmedel som mjölk och kött. Betande nötkreatur är också en förutsättning för förekomst av många rödlistade växter och djur och för ett öppet landskap, vilka också ingår i de svenska miljömålen. De processer i idisslarnas matsmältningskanal som gör att de kan utnyttja fiberrikt foder leder till att växthusgasen metan bildas. Detta är oundvikligt, men mängden metan per kilo produkt är möjlig att påverka. Produktionen av foder till djuren och hantering och spridning av gödsel från djuren är andra processer där växthusgaser bildas och frigörs. Globalt beräknas 18 % av de mänskligt påverkbara växthusgasutsläppen härstamma från djurhållning. I Sverige är siffran lägre och 13 % anges som en totalsiffra för jordbruket, av vilket huvuddelen är kopplad till köttproduktion.

Kedjan från jord till bord är komplex, varför tvärvetenskaplig forskning är nödvändig. Förändringar som kan ge förbättringar i ett led kan mycket väl leda till oönskade effekter i ett annat. Vid institutionen för husdjursvetenskap byggs modeller på olika nivå (djur, gård, område, land) för att belysa detta. Modellerna utvärderas mot mätningar av metangasavgång från kor med hjälp av en spångsmetod. Markanvändning för foderproduktion i Sverige och utomlands är en viktig faktor. Livscykelanalys för olika foderstrategier har visat att användning av inhemska proteinfoder istället för importerat, och kvävefixerande växter istället för sådana som kräver kvävegödsling, ger en väsentligt minskad klimatpåverkan.

Kontakt: Jan Bertilsson jan.bertilsson@huv.slu.se

Systemanalys av bioenergi från jord- och skogsbruk

Vid institutionen för energi och teknik studeras olika system och teknik för lantbruket att producera energiråvaror. Främst utförs systemanalyser och miljösystemanalyser (med hjälp av LCA), men det görs även praktiska mätningar för att bedöma alternativa val av bindemedel vid pelletsproduktion och hur aska kan återföras som näringskälla till odlingsmarken. Biomassa från jord- och skogsbruk har stor potential både resursmässigt och ekonomiskt, såväl odlade grödor som biprodukter och avfall är aktuella. Grödor som vete och raps kan användas som råvara för drivmedel redan idag, men ny teknik gör det möjligt att även utnyttja billiga biprodukter som råvara. Till exempel halm har låg energidensitet vilket gör att kraven på effektiva logistiksystem blir extra viktiga. Med hjälp av bland annat händelsestyrd simulering analyseras egenskaperna för olika halmtransportsystem och studeras känslighet för dåligt väder och olika tekniska parametrar.

Kontakt: Per-Anders Hansson per-anders.hansson@et.slu.se

Grödor modifierade för framställning av bioenergi

Förändring i upplagsnäring hos växter kan ge betydande energitillskott om grödan skall användas som bioenergi. Resursallokering i växten är komplex och påverkas av många olika system. Upplagsnäringen fördelas mellan kolhydrater (bl.a. socker, stärkelse och cellulosa) och lipider i många grödor som är användbara för bioenergi. Vid Institutionen för Växtbiologi och Skogsgenetik bedrivs studier för att förstå hur växters metabolism styrs och påverkar upplagsnäring framförallt som stärkelse eller olja hos oljeväxter och stråsåd. Målsättningen är att kunna styra vilken upplagsnäring som bildas och i vilken mängd samt att modifiera denna för att öka energiinnehållet baserat på bioteknik och metabolomik. Försöken genomförs delvis i modellorganismer för att snabbare identifiera nyckelfaktorer och sedan överföra resultaten till grödor.

Kontakt: Chuanxin Sun chuanxin.sun@vbsg.slu.se
Sarosh Bejai sarosh.bejai@vbsg.slu.se
Johan Meijer johan.meijer@vbsg.slu.se

Bioenergi från salix

På 1980-talet påbörjades vid SLU forskning om snabbväxande lövträd för bioenergiproduktion, framförallt salix (vide). Idag finns ett omfattande forskningsprogram kring salix med ett flertal delprojekt. Genom växtförädling av salix har avkastningen under en 20-årsperiod ökat med 60 procent, och det finns i dagsläget tio högavkastande sorter av salix på marknaden. Ett av SLU:s forskningsprojekt går ut på att utveckla förädlingsmetoder för viktiga och komplexa egenskaper hos salix där man med traditionella metoder har svårt att göra effektiva urval. Molekylära markörer tas fram för användning inom växtförädlingen. Projektet är ett samarbetsprojekt mellan fakulteten för naturresurser och lantrvetenskap vid SLU och Lantmännen Agroenergi AB.

Kontakt: Inger Åhman inger.ahman@ltj.slu.se
Martin Weih martin.weih@vpe.slu.se
Sara von Arnold sara.von.arnold@vbsg.slu.se
Anki Wästljung anki.wastljung@vbsg.slu.se
Christer Björkman christer.bjorkman@ekol.slu.se
Jan Stenlid jan.stenlid@mykopat.slu.se
Stig Larsson stig.larsson@lantmannen.com

Långsiktig avkastning och odlingssäkerhet i salixodlingar beror till stor del på skötselåtgärder där nedklippning är en viktig faktor. Vid institutionen för växtproduktionsekologi bedrivs forskning kring hur nedklippning av första årets tillväxt efter plantering av salix inverkar på skördeutfallet på kort och lång sikt. I Sverige rekommenderas nedklippning efter etablering som standardåtgärd, med motiveringen att nedklippning främjar senare skottskjutning och återväxt, och därmed även den totala biomassaproduktionen. För att säkerställa den senare avkastningen är det av stor vikt att kunna förutse hur tidsintervallen på nedklippningen påverkar beståndsdynamiken med avseende på plantdödlighet och återväxt. Preliminära resultat vid SLU pekar på att nedklippning leder till produktionsförluster under den första tiden. Målet är att kunna utfärda rekommendationer som leder till bättre etablering och högre avkastning i salixbestånd.

Ett annat projekt syftar till att kvantifiera hur sticklingslängd och -ursprung samt sticklingshantering vid plantering påverkar överlevnad och tillväxt i salixbestånd under

etableringsåret. Studien bedrivs dels genom försök under kontrollerade förhållanden, dels genom fältstudier, under perioden maj 2008-september 2009. Målet är att kvantifiera de parametrar som leder till hög grobarhet hos sticklingarna, och därmed kunna utfärda rekommendationer som leder till bättre och säkrare etablering av salixbestånd.

Kontakt: Theo Verwijst theo.verwijst@vpe.slu.se

En salixodlings ekonomiska livslängd uppskattas vara 20 till 30 år och därefter är det dags att bryta upp odlingen och övergå till annan odling eller plantera om med salix igen. Ända sedan salix introducerades i stor skala i början av 1990-talet har frågan om hur odlingarna kan eller skall brytas varit aktuell. Det finns inga studier av metoder för uppbyggnad av äldre salixodlingar eller av hur långvarig salixodling påverkar efterföljande stråsädesgrödor. Ett forskningsprojekt vid institutionen för växtproduktionsekologi syftar till att kvantifiera tidsåtgång och drivmedelsinsats för två olika metoder att mekaniskt bryta upp en äldre salixodling på lera. Syftet är också att studera de olika metodernas inverkan på skörd av efterföljande stråsädesgröda respektive etablering och tidig utveckling av ett nytt salixbestånd på samma plats. Studien utförs framför allt som ett blockförsök i fält och anläggs under 2009 och följs sedan t.o.m. odlingssäsongen 2011. I projektet intervjuas också lantbrukare med erfarenheter av uppbyggnad av salixodlingar.

Institutionen för växtproduktionsekologi forskar också kring effekter på överlevnad och tillväxt vid förlängd skördsäsong av salix. Studien bedrivs genom fältstudier i två kommersiella odlingar, i vilka salix skördas vid sju tillfällen under perioden oktober 2008 – maj 2009. Efter skörden görs en uppföljning av plantornas utveckling och återväxt.

Kontakt: Nils-Erik Nordh nils-erik.nordh@vpe.slu.se

Bioenergi från skogen

Skogen har en dubbel roll beträffande klimatfrågor och växthuseffekt. En av dem är att utgöra kolsänka genom att binda koldioxid i biomassa. En annan är att utgöra effektiv producent av biobränsleråvara som ersättning för fossila bränslen och industriproduktion. När större uttag av trädbiomassa är aktuellt utgör självföryngrade åkermarker med lövträd samt unga och medelålders skogsbestånd med stort lövträdsinslag en intressant möjlighet att kombinera uttag av råvara för pappersmassa, biobränslen och produktion av kvalitetsvirke. Många lövträd har idag ett marginellt värde som industriråvara men är en möjlig energiråvara. Vid institutionen för energi och teknik bedrivs forskning för att utveckla hjälpmedel för beräkningar av tänkbara utfall av biomassa för energiproduktion, men även skötsel av bestånd där en viss andel högkvalitativt timmer produceras. Ett annat mål är att utforma odlingssystem för poppel med tillräckligt hög odlingssäkerhet.

Kontakt: Tord Johansson tord.johansson@et.slu.se

Almir Karacic almir.karacic@et.slu.se

Etanol- och biogasframställning

Projektet MicroDrivE syftar till att hitta nya mikroorganismer och utveckla den mikrobiologiska tekniken för att öka utbytet av råvaran vid etanoljäsning och biogasproduktion. Med stigande produktion av biodrivmedel ökar också tillgången på restprodukter från produktionsprocesserna. Drank, som bildas vid etanolproduktion, har

ett högt innehåll av proteiner, fibrer och vissa sockerarter och används redan i djurfoder. Ett nytt användningsområde är som föda för industriellt odlade mikroorganismer för att ersätta de proteiner från kött och soja som används idag. Dranken kan också omvandlas till biogas. Rötresten från biogasproduktionen innehåller mycket växtnäringsämnen och kan användas som gödningsmedel. MicroDrivE arbetar med restprodukter både från etanol- och biogasprocesserna. Bland annat studeras hur man kan koppla samman etanol- och biogasproduktion, och hur kretsloppet kan slutas genom att resterna från biogasproduktionen används som gödselmedel.

Kontakt: Johan Schnurer johan.schnurer@mikrob.slu.se

Effektstudier av bioenergiframställning från salix

Ett storskaligt skifte från konventionella åkergrödor till energiskog av salix eller poppel kommer att medföra miljöeffekter. Institutionen för växtproduktionsekologi arbetar med att sammanställa befintlig kunskap på området, att komplettera denna med fält- och modellstudier samt att tillhandahålla resultat avseende påverkan på mark, vatten, biodiversitet och landskapsbild. Bland annat studeras hur salix- och poppelodlingar bäst bör utformas för att gynna den biologiska mångfalden. Metoder för att maximera miljönyttan med odlingarna ska konkretiseras, liksom effekterna av restproduktanvändning vid energiskogsodling. Resultaten ska kunna användas av beslutsfattare som beslutsstöd när det gäller att bedöma odlingars lämplighet och placering.

Kontakt: Ioannis Dimitriou ioannis.dimitriou@vpe.slu.se

Martin Weih martin.weih@vpe.slu.se

Institutionen för växtproduktionsekologi utvecklar också system för att behandla förorenat vatten och förorenad mark med hjälp av odling av salix och även al och poppel. Metoder utvecklas för rening av avloppsvatten i odlingar av snabbväxande träd; återanvändning av avloppslam och biobränsleaskor i salixodlingar samt rening av lakvatten från deponier och timmerbevattning.

Kontakt: Pär Aronsson par.aronsson@vpe.slu.se

Effektstudier av bioenergiframställning från skog

Vid skogsavverkning som endast inriktats på utnyttjade av stamved lämnas stora mängder ved kvar. Ett utnyttjade av ytterligare komponenter som grenar, toppar, blad/barr och eventuellt stubbar och grovrotsystem kommer att leda till bortförsl av avsevärda mängder kol och näringsämnen. Uttag av avverkningsrester ger idag mer än 13 TWh per år i Sverige och sker på mer än 30 000 ha skogsmark årligen, men innebär också ökande näringsförluster som är försurande. Skogsbrukets bidrag till försurningen av mark och vatten har därmed ökat markant i takt med att avverkningsrester i ökande grad används för bioenergiändamål, samtidigt som svaveldepositionen har minskat. Askåterföring efter biobränsleuttag behövs för att nå miljö kvalitetsmålet *Bara naturlig försurning*.

Kunskap om skogsmarkens långsiktiga produktionsförmåga, hur ökat biomassa uttag påverkar näringsomsättningen i skogsekosystem och hur försurad skogsmark påverkar kvaliteten hos avrinnande vatten är nödvändig för att bedöma behovet av kompensationsåtgärder och därmed

i vilken mån skogsbränsleuttag kan bedömas som uthålligt. SLU:s forskning om skogsbrukets försurningsbidrag till mark och vatten och askåterföringens effekter bedrivs på flera institutioner, bland annat institutionen för ekologi samt institutionen för miljöanalys. Energimyndigheten ger genom Bränsleprogrammet stöd till långsiktig försöksverksamhet inom området. Skogliga fältförsök har etablerats sedan 1960-talet och förvaltas av Skogsfakulteten vid SLU i Umeå, men utnyttjas av många forskare vid SLU i Uppsala. Inom FOMA finns ett program med tema försurning, varav flera projekt har direkt relevans för att bedöma miljöeffekterna av biomassauttag från skogen.

Kontakt: Bengt Olsson bengt.olsson@ekol.slu.se
Göran Ågren goran.agren@ekol.slu.se

Stubbskördens eventuella klimatnytta måste bedömas i förhållande till aktivitetens ekonomi och miljökonsekvenser. Energimyndigheten, skogsindustrin och SLU driver tillsammans ett forskningsprogram kallat "Stubbskörd och miljöeffekter". Projektet avslutas 2011 och syftar till att ta fram bättre rekommendationer om vilka stubbar och miljöer som bör undantas vid miljöanpassad stubbskörd. Huvudfokus för forskningsprogrammet är stubbskördens ekologiska effekter på bland annat biologisk mångfald. Målet är att identifiera vilka stubbkvaliteter och skogsmiljöer som bör undantas från stubbuttag men också var stubbskörd kan bedrivas intensivt. Dessutom studeras hur kol- och näringsbalanser samt flöden av partiklar, kvicksilver och löst organiskt kol till vattendrag påverkas på kort och lång sikt. Här jämförs stubbskördade hyggen med konventionella hyggen för att se om stubbskörd ger allvarigare effekter på kolförråd och surhetsgrad i marken och på utlakning av partiklar, kol, näring och kvicksilver till vattendragen. Slutligen analyseras energieffektivitet och miljöbelastning utifrån geografisk variation och olika stubbhanteringsmetoder såsom lagring, hantering och sönderdelning och hur det påverkar stubbarnas bränslekvalitet. Målet är att hitta de system som relativt producerad bioenergi ger så små negativa miljöeffekter som möjligt.

Kontakt: Tryggve Persson tryggve.persson@ekol.slu.se
Raida Jirjis raida.jirjis@et.slu.se
Riitta Hyvonen riitta.hyvonen@ekol.slu.se
Håkan Berglund hakan.berglund@ekol.slu.se
Helena Bylund helena.bylund@ekol.slu.se

Odling av snabbväxande träd i CDM/JI länder

Kyotoavtalet möjliggör att industriländer uppfyller sina åtaganden om sänkta växthusgasutsläpp genom att bidra till reducerade nettoutsläpp i andra länder (genom s.k. CDM (Clean Development Mechanism) och JI (Joint Implementation), t.ex. Indien och Kina. Detta kan ske genom planteringar av snabbväxande träd som binder kol. Institutionen för växtproduktionsekologi samarbetar i ett EU-projekt kallat BENWOOD för att bland annat sammanställa riktlinjer och standarder för hållbar markanvändning i samband med odling av snabbväxande träd med målet att reducera nettoutsläpp av växthusgaser.

Kontakt: Martin Weih martin.weih@vpe.slu.se

Utbildning

Klimat- och energifrågor behandlas ur olika aspekter inom ett flertal kurser på SLU:s olika utbildningar på kandidat och mastersnivå. Tillsammans med Uppsala universitet driver Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala civilingenjörsprogram i energisystem och miljö- och vattenteknik. Hälften av kurserna inom energisystemprogrammet ges av SLU. Inom miljö- och vattenteknikprogrammet köper Uppsala universitet kurser från SLU.

I anslutning till projektet MicroDrivE finns en särskild exjobbskola för studenter som vill göra sina examensarbeten inom området. Sedan 2008 finns också en forskarskola om bioenergi som riktar sig till alla doktorander inom någon del av bioenergifältet. Forskarskolan har sin tyngd inom tre områden: samhällsanknutna frågeställningar, industrianknutna frågeställningar samt forskning inom bioenergifältet i stort. Forskarskolan ger doktoranderna möjlighet att se det större sammanhang som omställningen till ökad bioenergianvändning utgör och som är ett av motiven för vars och ens forskarutbildningsprojekt. Att se sig själv och sitt arbete i ett större, samhälleligt och politiskt, sammanhang är ett mervärde som forskarskolan erbjuder.

Kontakt: Ulla Tengblad ulla.tengblad@fysast.uu.se

Gertrud Nordlander gertrud.nordlander@mark.slu.se (programsamordnare Energisystem)

Conny Larsson conny.larsson@met.uu.se (programsamordnare Miljö- och vattenteknik)

Anna Schnurer anna.schnurer@mikrob.slu.se (koordinator Forskarskola Bioenergi)

Fakulteten för Naturresurser och lantbruksvetenskap vid SLU i Uppsala driver sedan 2007 ett sammanhållet program för bioenergiforskning vid fakulteten. Syftet är bland annat att kunna göra samordningsvinster internt genom att underlätta för forskning, utbildning och utveckling i samverkan. Avsikten är också att förstärka plattformen för det strategiska utåtriktade arbetet genom att tydligt kunna visa bredden och djupet hos fakultetens forskning och övriga verksamhet inom bioenergiområdet.

Kontakt: Helene Lundkvist helene.lundkvist@ekol.slu.se

Pär Aronsson par.aronsson@vpe.slu.se

Skogforsk

Skogforsk är det svenska skogsbrukets forskningsinstitut, finansierat av staten och skogsnäringen. Skogforsks huvudkontor ligger i Uppsala, men har också verksamhet i Ekebo utanför Svalöv och i Sävar utanför Umeå. Vid Skogforsk arbetar omkring 100 personer, varav cirka 65 är forskare, majoriteten i Uppsala. Forskningen är inriktad på bland annat skogsträdsförädling, driftsteknik och skoglig logistik. Andra viktiga forskningsområden är tillämpad natur- och miljövärd, mark och vatten samt värdeskapande virkesutnyttjande.

Skogforsk har ett uppdrag att säkerställa tillgång på livskraftigt och välväxande skogsodlingsmaterial. Skogforsk deltar bland annat i det nationella forskningsprogrammet "Framtidens skog" som adresserar en rad aspekter avseende anpassning av skog och skogsbruk till klimatförändring. Skogforsk kan genomföra analyser av skogens biodiversitet vid olika klimatscenarion.

Klimatfrågan driver mot ökad användning av icke fossila bränslen. Skogsbiomassa förväntas här få stor betydelse som bioenergi. Skogforsk satsar därför på utveckling av miljöanpassad skogsteknik som minskar bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp i skogsbruket och dess transporter. Detta kan vara hybridteknik, miljövänliga drivmedel, större nyttolaster vid vidaretransport, eco-driving mm. Skogforsk studerar också effekterna av till- och bortförsel av näringsämnen till och från skogsmark och skogsbrukets inverkan på vattenkvaliteten i skogsmarken.

Skogforsk förädlar på egenskaper för "klimatanpassade" träd, och gör tester och utvärderingar av "främmande" trädslag avseende lämplighet vid klimatförändringar. Skogforsk är också engagerade i det nya EU-projektet NOVELTREE som bl.a. syftar till att effektivisera europeisk skogsträdsförädling för att bättre kunna möta förändrade krav på skogsodlingsmaterialen – till exempel på grund av klimatförändringar.

Skogsbruk är en stor logistikapparat där transportererna, det fysiska virkesflödet, väger tungt. Genom ett optimerat virkesflöde kan bl.a. de negativa emissionerna minskas. Skogforsk satsar betydande resurser på att utveckla beslutsstöd för optimering av virkesflöden. Skogforsk leder det stora EU-projektet EFORWOOD, vars syfte är att utforma ett verktyg (Tosia) som gör det möjligt att analysera klimat- och miljöpåverkan, energiflöden, ekonomi m.m. i hela skogliga värdekedjor från beståndsanläggning till slutkund på konsumentmarknaden.

Klimatförändringarna påverkar val av skogsbruksmetoder och tekniska system. Utveckling av effektiva planeringssystem är ett viktigt inslag i Skogforsks verksamhet. Till exempel innebär mildare och fuktigare vintrar svåra drivningsförhållanden och ökad risk för markskador, varför Skogforsk ser som en viktig uppgift att bidra till utveckling av teknik och metoder för "spårlös drivning".

Kontakt: Jan Fryk jan.fryk@skogforsk.se

Statens Veterinärmedicinska Anstalt, SVA

I kärnverksamheten för Statens Veterinärmedicinska Anstalt är det centralt att arbeta för friska djur och ett hållbart nyttjande av naturresurserna. En stor del av SVA:s kompetens kan användas vid olika aspekter av klimatets påverkan på djurhållning och djurhälsa. SVA arbetar med flera aspekter av en långsiktigt hållbar djurhållning, synnerligen viktigt är friska djur eftersom dessa producerar mer livsmedel i förhållande till åtgången av foder, energi, m.m. och de medför även lägre miljöbelastning i form av producerad gödsel och metan.

Vidare har SVA ett uppdrag av regeringen att bilda ett Kompetenscentrum för klimatförändringen och djuren med uppgift att förebygga och bekämpa ”klimatrelaterade” djursjukdomar och zoonoser (som smittor mellan djur och människa).

SVA deltog som expert i regeringens klimat- och sårbarhetsutredning (SOU 2007:60), främst avseende hälsorisker för människor och djur. SVA har expertis t.ex. på klimatrelaterade sjukdomar, miljöfrågor, vektorer (insekter m.fl. som överför infektionssjukdomar) avseende smittsamma sjukdomar och dess epidemiologi och bekämpande, samt kompetens att modellera sjukdomsspridning .

Infektionssjukdomarna är mycket centrala i SVA:s verksamhet. Klimatförändringen förväntas ge en ändrad epidemiologi för vissa infektionssjukdomar och introduktion av nya sjukdomar. Här kan nämnas att klimatförändringen påverkar både vektorernas övervintring och deras effektivitet som vektorer under säsongen, t.ex. genom större populationer, eventuellt nya arter och bättre förutsättningar för virusreplikation i vektorn. För sjukdomar orsakade av sporbildande bakterier (ett motståndskraftigt vilstadium av en bakterie) ses en viss ökad risk på grund av klimatförändringar och den befarade ökningen av extrema väderhändelser. Betande djur exponeras lättare för sporer ur jorden vid kraftiga regn- och torrperioder.

Stora delar av SVA:s pågående verksamhet relaterar till problematiken kring klimatförändringen och djurhälsan, t.ex. en kontinuerlig övervakning av och beredskap för sjukdomsutbrott av ”klimataktuella” sjukdomar. Hit kan räknas många av de djursjukdomar och zoonoser som sprids med vektorer eller via vatten och miljö. SVA övervakar aktivt förekomsten av många djursjukdomar och zoonoser, antingen kontinuerlig eller i tidsbegränsade riktade undersökningar. En passiv övervakning sker också t.ex. genom att praktiserande veterinärer rapporterar misstanke om förekomst av vissa sjukdomar.

SVA har också en kontinuerlig övervakning av den vilda faunan sedan lång tid tillbaka, detta görs genom obduktioner av fallvilt och riktade undersökningar. Detta arbete bidrar till att vi kan övervaka förekomst av infektionssjukdomar bland vilda djur och följa de ekosystemförändringar som sker och som kan ha stor betydelse för smittspridning.

Vidare arbetar SVA med kretslopp av biologiskt avfall i livsmedelsproduktionen vilket bidrar till en resurssnål produktion. Hur smittspridningsriskerna kan minskas vid gödsling med rester från biogasproduktion, kompostering, avloppsrening, m.m. är i fokus för dessa studier.

Information om klimatförändringens påverkan på djurhälsan ges av SVA i samband med föreläsningar på universitet, åt bransch- och intresseorganisationer, på seminarier, m.m. och i form av publikationer. Exempel på publikationer där SVA medverkat är *Klimatfrågan på bordet*, en bok i serien Formas Fokuserar (nr 14 2008), och skriften *Lantbrukets djur i en*

föränderlig miljö (2008).

Jordbruket och djurhållningen står redan inför en rad problem och frågeställningar rörande anpassning till klimatförändringen. Det ovan nämnda Kompetenscentrum för klimatförändringen och djuren, med uppgift att förebygga och bekämpa "klimatrelaterade" djursjukdomar och zoonoser är under uppstart och kommer att bedrivas tvärvetenskapligt. Vidare kan kunskap framtagen i pågående och planerade forskningsprojekt tillsammans med externa samarbetspartners komma att bli till stor nytta i arbetet med att anpassa djurhållningen till ett föränderligt klimat. Exempel på sådana projekt är överlevnad av smittämnen i mark och sanering av sådan mark (t.ex. efter översvämningar), vektorers förekomst och potential för att sprida "klimatrelaterade" sjukdomar (och påverkan av ekosystemförändringar) och mykotoxinförekomst i foder och påverkan av ett varmare och fuktigare klimat.

Kontakt: Jan Chirico jan.chirico@sva.se

Helene Wahlström helene.wahlstrom@sva.se

Ann Albihn ann.albihn@sva.se

Susanna Sternberg Lewerin susanna.lewerin@sva.se

Institutet för jordbruks och miljöteknik, JTI

JTI utvecklar, demonstrerar och utvärderar tekniker och system för produktion av energigrödor för framställning av värme, el och drivmedel. Fokus ligger på kedjan från fält till anläggning. Det mest kostnadseffektiva sättet att använda biobränslen för att minska växthusgasutsläpp är genom kraftvärmeproduktion. JTI arbetar med frågor som rör försörjning och förbränning av olika energigrödor, samt återföring av aska till åkermark. Här ryms såväl odling och skördeteknik som hanterings- och lagringstekniker samt logistiksystem. JTI har ett nära samarbete med andra institut och högskolor när det gäller förbränningstekniska frågor.

JTI arbetar med energieffektivisering på gårdsnivå, till exempel transporter, fältarbete och effektivare metoder för lagring och konservering av grödor. Kunskapen om energieffektivisering tillämpas även för att hitta åtgärder att minska utsläpp av klimatgaser från användning av maskiner och fossilbränslen inom jordbruket. JTI:s forskare studerar metoder för utveckling av förnybara fordonsbränslen och har bl.a. utrett möjligheterna för etanolproduktion baserad på sockerbeter samt drivit projekt om anrikning av metan i biogasprocessen för att effektivisera uppgradering av biogas till drivmedelskvalitet. Med systemanalysen som verktyg kan JTI beräkna miljöeffekter vid t.ex. produktion av fordonsbränslen.

JTI har lång erfarenhet inom områdena anaerob (utan syre) behandling och utvinning av biogas, både på gårdsnivå och i industriell skala. Kunskapen baseras på ett stort antal rötningförsök, både i konventionella och mindre konventionella metoder. JTI inriktar sig främst på biologisk och teknisk optimering för att förbättra anläggningarnas ekonomi. På JTI finns en bred kompetens när det gäller teknik för spridning av rötresten från biogasanläggningar, samt för bedömning av rötrestens nytta som växtnäring. Biogasproduktion från gödsel har en dubbel klimatnytta, dels genom att biogasen reducerar utsläppen av metan från gödseln, och dels genom att koldioxidutsläppen minskas då fossila bränslen ersätts.

Utsläpp från gödsellager och stallgödselhantering utgör ca 30 % av det svenska jordbrukets klimatutsläpp. Lika mycket står kornas utandning av metan för och resten kommer från marken. Utsläppsberäkningar för stallgödsel bygger ofta på data från länder med varmare klimat än det svenska. För att ta fram ett bättre underlag mäter JTI tillsammans med Sveriges Lantbruksuniversitet utsläpp av metan och lustgas från lagring och hantering av stallgödsel. Nästa steg är att utveckla tekniska lösningar som på sikt kan balansera delar av denna klimatpåverkan.

JTI studerar också hur tidpunkt och teknik för spridning av nötflytgödsel till vall respektive svinflytgödsel till stråsäd påverkar växthusgasutsläppen. Utmaningen är att hitta spridningsteknik som minimerar både utsläpp av ammoniak och växthusgaser. Ibland hamnar forskningen i målkonflikter, som när önskan att utveckla lönsamma och djurvänliga utomhussystem för nötkreatur kolliderar med behovet av att begränsa utsläpp av växtnäring och växthusgaser. Det kan t.ex. gälla utsläpp av metan och lustgas från utedjur. Det är viktigt att finna en lösning på detta, eftersom vi också behöver gräsätare för att bevara artrika hag- och betesmarker och uppnå miljömålet om ett rikt odlingslandskap. Samtidigt som man spårar enskilda punkter av klimatgasutsläpp – från kor, gödsel, mark, maskiner – gäller det att skaffa sig en överblick av problemet. JTI jobbar därför med att kartlägga var jordbruksnäringens största utsläpp finns, och beräkna vad åtgärder kan kosta.

JTI verkar aktivt för att sprida information på bioenergiområdet, till exempel via bioenergiportalen.se som är en digital kunskapsbank som ska stimulera omställningen till förnybar energiproduktion. Bioenergiportalen drivs i samarbete med bland andra LRF, Svebio samt flera energibolag, och finansieras också av Jordbruksverket och Energimyndigheten.

Kontakt: Maya Forsberg maya.forsberg@jti.se

Sveriges geologiska undersökning, SGU

Sveriges geologiska undersökning, SGU, är den myndighet som ansvarar för frågor som rör berg, jord och grundvatten. SGU arbetar med geologisk informationsförsörjning, naturresurshushållning och kunskapsutveckling. Geologi, energianvändning och klimat är intimt förknippade med varandra. Geologisk kunskap och information är viktigt för att lokalisera olika energiråvaror såsom biobränslen, energitorv, geotermi, jord- och bergvärme, vindkraft och vattenkraft – men också för att se spår av tidigare klimatförändringar.

Kunskap och information om jord, berg och grundvatten har ofta avgörande betydelse för en miljöanpassad utbyggnad och omställning av energitillförseln. Ökad användning av biobränslen kräver till exempel omfattande kunskap om skogs- och jordbruksmarkens produktionsegenskaper. Utbyggnaden av havsbaserad vindkraft förutsätter detaljerade kunskaper om bottenförhållanden. Lagring av koldioxid och utbränt kärnbränsle i berggrunden fordrar kunskap om lagringens hållbarhet och kapacitet. Andra exempel där grundläggande geovetenskaplig information behövs är geotermi och småskalig berg- och jordvärme.

Spår av effekterna från tidigare klimatförändringar finns lagrade i sjö- och havssediment, jordlager och bergarter. Dessa ger värdefull information för att bedöma framtida förhållanden. I torvmarker och sjösediment kan vegetationsförändringar följas tillbaka till den senaste istiden och i jordarterna kan tidigare nedslagnings- och avsmältningförlopp spåras.

Kontakt: Kaarina Ringstad kaarina.ringstad@sgu.se

Livsmedelsverket

Livsmedelsverket har som huvuduppdrag att i konsumenternas och samhällets intresse arbeta för säkra livsmedel, redlighet i livsmedelshanteringen samt bra matvanor. Verksamheten omfattar livsmedel och dricksvatten. På myndigheten finns experter inom en rad olika områden, såsom kemister, livsmedelsinspektörer, mikrobiologer, nutritionister, toxikologer, veterinärer, jurister och informatörer. Livsmedelsverket har över 500 medarbetare, varav cirka 300 är placerade i Uppsala och 200 lokalt placerade medarbetare som sköter köttkontroll och gränskontroll.

Livsmedelsverket har sedan 2006 ett särskilt sektorsansvar för miljömålsarbetet vilket innebär att myndigheten skall vara samlande, stödjande och pådrivande gentemot övriga parter i arbetet för en hållbar utveckling inom livsmedelssektorn. Detta innebär också att verka för att nå de av regeringen uppsatta nationella miljö kvalitetsmålen, där Livsmedelsverket har ett särskilt uppdrag att arbeta med miljömålet Begränsad klimatpåverkan. I Klimatpropositionen från mars 2009 slås fast att livsmedelskedjans klimatpåverkan är betydande och där understryks också Livsmedelsverkets ansvar för att, inom ramen för sitt verksamhetsområde, stödja och följa upp att nödvändiga åtgärder vidtas för att minska livsmedelskedjans miljöpåverkan.

De medel som Livsmedelsverket tilldelas i Klimatpropositionen kommer att användas för två huvuduppgifter. Den ena gäller att undersöka hur kommande klimatförändringar kan påverka dricksvattenförsörjningen, och vidta åtgärder som minskar de negativa effekterna av denna förändring. Riskerna för förorening av dricksvattentäkter och därmed smittspridning är stora. Regeringen anser därför att dricksvattenfrågorna måste prioriteras. Ansvar för dessa är i dag splittrat på flera centrala myndigheter. Livsmedelsverket kan komma att ges ett samordningsansvar för dricksvattenfrågor på nationell nivå.

Den andra uppgiften gäller den miljö- och klimatpåverkan som vår livsmedelskonsumtion utgör, och hur man sprida kunskap om hur konsumenten kan göra så kallade miljö- och klimatsmarta livsmedelsval för att minska denna påverkan. Livsmedelsverket arbetar nu, i samråd med Naturvårdsverket, för att komplettera dagens näringsmässiga kostråd med råd om miljösmarta matval för att ge konsumenterna hjälp vid butikshyllorna. De svenska privathushållens livsmedelskonsumtion står för cirka en fjärdedel av de klimatpåverkande utsläppen och bidrar även till miljöbelastning på flera andra områden, exempelvis i form av övergödning och utsläpp av miljögifter.

Råden om de miljösmarta matvalen bygger på ett vetenskapligt underlag kring olika livsmedels miljöpåverkan framtaget av Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och Institutet för livsmedel och bioteknik (SIK). De slutsatser som dragits ur det vetenskapliga underlaget ligger till grund för råden om miljösmarta matval. Ett första viktigt konstaterande är att valet av näringsriktiga livsmedel med få undantag kan gå hand i hand med val som också är bra för miljön. Utgångspunkten vid utformandet av råden om miljösmarta matval är fortfarande Livsmedelsverkets övergripande mål: konsumenternas hälsa. Drygt trettio konsument- och miljöorganisationer, myndigheter och företag har analyserat och lämnat synpunkter på det vetenskapliga underlaget till de kommande råden om miljösmarta matval som planeras att nå

konsumenterna under hösten 2009. Detta är första gången i Europa som kostråd kompletteras med information om hur konsumenten kan göra miljösmyrt matval.

Ett ytterligare exempel där Livsmedelsverket kommer att arbeta för en minskad miljö- och klimatpåverkan är området som berör svinn i livsmedelskedjan.

Kontakt: Per Ola Darnerud per.ola.darnerud@slv.se
Jan Movitz jan.movitz@slv.se

Vattenfall Research Development

Vattenfall Research and Development AB (VRD) är Vattenfalls bolag för forskning och utveckling. Kontor finns i Sverige, Danmark och Tyskland. Huvudkontoret ligger i Älvkarleby och där finns huvuddelen av de 200 anställda. Organisationen är funktionsbaserad vilket innebär att även om forskningen gäller miljö och klimatkonsekvenser vid lagring av koldioxid i Tyskland så kan det vara miljöenheten i Älvkarleby som genomför uppdraget.

Kompetensen inom klimat- och energifrågor vid Vattenfall Research and Development AB är hög. All verksamhet är inriktad på klimat och energi, och teknikutvecklingen har både nationell och global nivå. Vattenfall har utvecklat världens första koldioxidfria pilotkraftverk som togs i bruk i Tyskland i september förra året. Verksamheten omfattar både traditionella kraftslag som vattenkraft, kärnkraft och kolkraft men också vindkraft, vågkraft, bioenergi m.m. I Älvkarleby har VRD omfattande laborativ verksamhet.

Kontakt: Martin Sjölund martin.sjolund@vattenfall.com

Electroengine

Electroengine Sweden AB utvecklar och kommersialiserar systemprodukter och lösningar för nästa generations elfordon. Företaget har sitt säte och huvudsakliga verksamhet i Uppsala. Electroengine har utvecklat ett komplett system för eldrift som enkelt kan installeras i de flesta bilar som idag drivs med förbränningsmotor, både nya bilar och i nästa steg även begagnade. Systemet går under namnet True Electric och innefattar ett helt nytt sätt att styra och kontrollera fordonets batterier, som ökar både energiuttaget och livslängden på batteripaketet väsentligt.

True Electric innehåller mycket högpresterande och avancerade så kallade synkrona elmotorer och en ny motorstyrning som innebär att den konventionella drivlinan (växellåda och differential) tas bort. Electroengine's unika batteristyrning innebär att varje cell kontrolleras individuellt och därför kan laddas och tömmas separat. När spänningen i varje enskild cell har uppnått den önskade nivån stängs laddningen av. I takt med att batteripaketet laddas ur hanterar systemet batteriet så att cellerna når undre nivå på spänningen samtidigt och att maximal energimängd kan tömmas ur batteripaketet utan att någon enskild cell riskerar att skadas. Electroengine har också tillsammans med partner utvecklat en helt ny högpresterande kraftelektronik som väger en bråkdel av dagens befintliga alternativ och tar minimalt med plats i fordonet – men som ändå tar hand om de stora energimängder som måste hanteras på ett optimalt sätt.

True Electric gör det möjligt att enkelt förse dagens bilar med högpresterande eldrift. Därmed utnyttjas alla fördelar med de bilar som redan finns på marknaden idag och som människor är vana att köra och äga, såsom hög krocksäkerhet, god väghållning, ABS-bromsar, antisladdsystem, drag- och lastkapacitet samt design. Dessa elbilar kan gå längre på en laddning och också byggas billigare än med de traditionella lösningar för eldrift som vanligen används idag. Batterierna håller väsentligt längre och de höga kostnaderna för litiumbatterier kan sänkas kraftigt. Vidare möjliggör True Electric att enskilda battericeller kan bytas vid behov – en idag världsunik egenskap som löser ett stort marknadsproblem för elbilar som är förknippat med att hela batteripaket vanligen måste bytas så snart enskilda celler tagit slut.

Kontaktperson: Thomas Bergfjord thomas.bergfjord@electroengine.com

Scandinavian Biogas Fuels

Scandinavian Biogas Fuels AB utformar, bygger och driver storskaliga biogasanläggningar främst i Sverige och Sydkorea. Den biogas företaget producerar används för att ersätta fossila bränslen vilket minskar mängden utsläpp av växthusgaser och bidrar till ökad andel av förnyelsebara bränslen i energisektorn. Miljövinsten blir dubbel då man tar tillvara organiskt avfall som i annat fall skulle deponeras, och deponier av organiskt avfall läcker metangas.

Genom att den ökade utvinningen av rågas från restprodukter och avfall nyttjas som drivmedel för fordon bidrar verksamheten till att trygga en långsiktigt god hushållning med naturresurser och energi. Biogasen kan användas som drivmedel till bilar, bussar och lastbilar vilket möjliggör en utbyggnad av en infrastruktur som främjar miljöanpassade och mer tystgående transporter.

Scandinavian Biogas har en god kunskap kring klimat och energifrågor. Verksamheten kräver att företaget håller sig uppdaterade med utvecklingen inom området. Ett flertal av nyckelpersonerna har arbetat inom biogasbranschen under 15-20 år. Scandinavian Biogas har tillsammans med ett holländskt bolag utvecklat en teknik som medför att biogas kan fås i flytande form. Biogasen blir därmed mer lättillgänglig eftersom den kan distribueras på ett mer kostnadseffektivt och miljövänligt sätt. Detta leder förhoppningsvis till en utökad användning av biogas även i områden som inte har en utvecklad infrastruktur för gas.

Kontakt: Thomas Davidsson thomas.davidsson@scandinavianbiogas.com;
Erik Danielsson erikdanielsson@telia.com

Seabased

Seabased Industry AB är ett Uppsalabaserat företag som utvecklar och kommersialiserar en ny teknik för att utvinna energi ur havsvågor. Företaget är nära kopplat till den forskning om vågkraft som sker vid Uppsala universitet. Seabased utvecklar, tillverkar och marknadsför produkter och system för energiutvinning ur havsvågor. Vågenergi kan få mycket stor betydelse för Sveriges och världens elproduktion genom den stora energitillgången, den låga kostnaden och de positiva konsekvenserna för miljön.

Omkring 70 % av jordens yta utgörs av hav. Potentialen för vågenergi i världen är 10-15 000 TWh per år. Bara i Östersjön beräknas potentialen vara lika stor, 24 TWh, som Sveriges planerade utbyggnad av förnybar elenergi under 10 år. Betydande delar av världens vågenergiressurser finns i skyddade och lugnare vatten. En rad olika förslag har tagits fram för att omvandla energin i havsvågorna till elektricitet och några försöksanläggningar har byggts världen över. Hittills har ingen lösning varit kommersiellt gångbar. De vågkraftanläggningar som tidigare testats har huvudsakligen varit inriktade på att ta tillvara de mycket stora energiressurserna i vågorna på norra halvklotets öppna hav. Resultatet har blivit omfattande och dyra anläggningar – ofta placerade i eller i anslutning till vattenytan och som inkluderar växelådor samt andra komplexa och känsliga system – vilka på grund av sin storlek inte klarar det hårda vågklimat de är avsedda för. De är också ineffektiva, sårbara, blir fort nedslitna och är kostsamma att underhålla. För mildare men stadigare vågor har inga mer omfattande satsningar på vågkraftsystem gjorts. Seabased har tagit fram ett system som är baserat på en unik linjärgenerator med permanentmagneter. Den är särskilt anpassad för att användas i kluster på havsbotten och drivs direkt av en boj på ytan. Linjärgeneratoren har unikt låg polhöjd. Det gör att den genererar el även när statorn rör sig med havsvågors låga hastighet samt vid förhållandevis låga våghöjder. Detta innebär i sin tur att även mildare vågklimat kan utnyttjas. Lösningen med boj, lina och linjärgenerator är konkurrenskraftig för enheter ner till 10 kW om dessa grupperas och kopplas samman i vågkraftsparker.

Genom att placera de robusta, enkla och små, men ändå vetenskapligt och tekniskt sofistikerade, generatorerna i kluster på havsbotten skapas ett mobilt och skalbart vågkraftverk med stor ekonomisk potential. Ett system med ett antal sammankopplade specialkonstruerade generatorer som placeras i kluster kan utvinna avsevärda mängder elektrisk energi, även då vågklimatet är relativt mildt, och till en konkurrenskraftig kostnad utan behov av subventioner eller skattebefrielser. De flesta ekonomiska beräkningar av vågkraft som hittills gjorts bygger på antagandet att generatorer med lägre effekt än 20 kW inte är tänkbara. Lösningen med boj och linjärgenerator ger ett tillfredsställande ekonomiskt utfall ner till 10 kW per enhet, under förutsättning att samtliga enheters sammantagna effekt är minst 10 MW. Utifrån detta har även Östersjön en potential på åtminstone 24 TWh per år.

Vågkraft medför inga utsläpp och kommer inte att synas från land. Ett vågkraftverk kan också utgöra ett konstgjort rev med gynnsamma förutsättningar för vissa typer av marint liv. Forskare inom Seabased har arbetat aktivt inom miljöområdet i mer än 15 år. Under 2004 påbörjades ett fältarbete på västkusten för att utvärdera miljöeffekterna. Detta omfattar såväl grundläggande marin ekologisk forskning som livscykelanalys av en vågkraftgeneratorpark.

Seabased har idag ca 20 anställda och planerar att expandera stort inom de närmaste åren. Energimyndigheten har beslutat att stödja det samarbetsprojekt som drivs gemensamt mellan Ångströmlaboratoriet vid Uppsala universitet och Seabased.

Kontakt: Jan Sundberg jan.sundberg@angstrom.uu.se

Vertical Wind

Vertical Wind AB utvecklar en ny sorts vertikalaxlade vindkraftverk och har siktet inställt på att erbjuda energibolag vindkraft med lägre investeringskostnad och väsentligt mindre underhåll. För tidigare vertikalaxlade vindkraftverk har en teknik som medfört kraftigt överdimensionerad mekanik använts, Vertical Wind löser detta genom att använda mekaniskt

enkel teknik, att placera generatoren på marknivå och att ha en vertikalaxlad långsamgående turbin som är oberoende av vindriktning och därmed relativt okänslig för turbulens.

Vindkraftverk från Vertical Wind har en rad fördelar jämfört med konventionell teknik:

- Enkel och robust elektrisk och mekanisk teknik med få rörliga delar, vilket förenklar installation, reducerar underhåll samt höjer verkningsgraden.
- Kraftverken är lättinstallerade och generatoren servas lätt på marknivå.
- Turbinens effektaborption styrs elektriskt via generatoren, vilket betyder att systemet kan leverera el under varierande förhållanden.
- Den låga hastigheten på bladen ger ett lågt buller och turbinens horisontella rörelse kan även ge minskad visuell störning, vilket sammantaget lär öka acceptansen för vindkraft.
- Aggregatet kan konstrueras för att generera användbar energi över ett brett vindintervall vilket tillåter god verkningsgrad även vid lågt effektuttag.

Vertical Wind fokuserar nu på att utveckla vindkraftverk i storleken 200 kW. Förutsatt att ett sådant verk, med en livslängd på 20 år, placeras på en plats som ger 2 200 fullasttimmar per år, innebär det att varje levererat verk ger ett minskat koldioxidutsläpp av cirka 8 800 ton under sin livstid. Vertical Wind levererade 2008 system till Ericssons nya basstationskoncept. I dagsläget arbetar Vertical Wind med att leverera sina första kommersiella system till E.ON och Falkenberg Energi. De första systemen har en storlek på 200 kW men inom några år kommer verken att ligga på MW-storlek. Fastighetsägare kan från och med hösten 2009 köpa vertikala vindkraftverk på 5 och 20 kW från Vertical Wind.

Kontakt: Björn Hellström bjorn.hellstrom@verticalwind.se

Solibro

Solibro Research AB arbetar med att industrialisera en teknik för produktion av solcellsmoduler. Tunnfilmstekniken som Solibro utvecklar kan ge lägre produktionskostnader än konventionella solceller. Solibros teknik grundar sig på forskning som utförts vid Uppsala universitets institution för teknikvetenskaper, och där sker också fortsatt forskning inom solcellsområdet.

Solibro Research AB är utvecklingscentrum för moderbolaget Solibro GmbH som har sitt säte i Tyskland. Solibro GmbH ägs till 67,5 % av Q-Cells AG som är en av världens största solcellsproducenter (konventionell teknik) och till 32,5 % av Solibro AB. Solibro AB:s huvudägare är Sjätte AP-fonden och den norska investeringsfonden Energy Future Invest AS. En produktionsanläggning håller nu på att tas i drift i Tyskland.

Solcellstekniken förväntas få stor betydelse för världens elförsörjning. Kostnadsläget är idag relativt högt men med volymproduktion kommer kostnaderna ner i en nivå som gör solel konkurrenskraftig också för nätansluten elkraftproduktion.

Kontakt: Lars Stolt lars.stolt@solibro-solar.com

ChromoGenics

Uppvärmning orsakad av solvärme förorsakar stor och växande användning av luftkonditionering som drar mycket energi. ChromoGenics AB utvecklar en elektrokrom plastfilm. Den är tunn och flexibel och kan med hjälp av elektrisk spänning (batteri) ändra genomskinlighet mellan mörkt och ljust tillstånd. Tillståndet styrs elektroniskt och kan automatiseras för optimal effektivitet. Filmen kan lamineras mellan glasrutor eller fästas direkt på fönsterrutor för att minska ljus- och värmeinsläpp. Eftersom den elektrokroma plastfilmen hjälper till att minska ljus- och värmeinstrålningen genom fönster kan energianvändningen minskas genom mindre behov av luftkonditionering. I byggnader och bilar kan luftkonditioneringen stå för upp till halva energiförbrukningen.

ChromoGenics bedriver kontinuerlig utveckling kring förbättringar av produkten, klimattester, långtidstester etc. Forskningen drivs i samarbete med Ångströmlaboratoriet.

Kontakt: Thomas Almesjö thomas.almesjo@chromogenics.com

Applied Nano Surfaces

Applied Nano Surfaces (ANS) har utvecklat en unik beläggningsteknik för skapande av lågfriktionsytor som kan användas i förbränningsmotorer, kompressorer, glid- och kullager. Denna teknik kan ge besparingar i form av minskad energi- och bränsleförbrukning, samt minskat slitage och således ökad livslängd. En annan fördel är minskad ljudnivå. Applicerat på förbränningsmotorns kritiska komponenter (cylinderfoder, kolvbultar, kamaxel) kan ANS lågfriktionsbeläggning reducera bränsleförbrukningen med upp till 3 % och därmed bidra till minskade utsläpp av växthusgaser.

ANS verksamhet är idag inriktad på genomförande av kundnära verifieringsprojekt, där företaget i samarbete med Uppsala universitet, Volvo Powertrain och Scania testar och verifierar den patentsökta lågfriktionsteknologin på för kunden kritiska komponenter. Utifrån testresultaten utformas sedan skräddarsydda verktyg för applicering av lågfriktionsskikt på komponenterna.

Kontakt: Mattias Karls mattias.karls@appliednanosurfaces.com

Vectus

Vectus bildades i februari 2005 och ingår i den koreanska stålkoncernen Posco. Företaget, som idag har 14 anställda, är en del i Poscos forsknings- och utvecklingsstrategi och målsättningen är att leverera världens mest avancerade transport- och logistiksystem. Vectus har huvudsakligen sitt säte i England och Korea men har valt att lägga sin testverksamhet av PRT (Personal Rapid Transit), dvs spårbilar till Uppsala.

Spårbilar är fordon som används i förarlösa system och som kör resenärerna direkt från start till mål. Spårbil drivs med el och går på en egen bana, normalt några meter upp i luften och placerad på en stålkonstruktion. De billiknande fordonen rymmer sällskap om fyra personer, styrs automatiskt och kan därmed placeras i trafik tätt efter varandra. Den täta trafiken och att fordonen går på egen bana ger spårbilssystemet stor kapacitet.

Alltsedan 1960-talet har en rad förslag förts fram om förarlösa fordon, som ett alternativ till privatbilen med dess negativa konsekvenser på miljön och problem med trafikstockningar. Ett omfattande utvecklings- och utredningsarbete har lagts ner, men få system har kommit längre än till småskaliga provbanor. Den sammantagna komplexiteten (tekniskt, organisatoriskt, finansiellt, samt stadsbyggnadsmässigt) är förklaringen till att denna typ av system inte redan har införts.

Våren 2006 togs de första spadtagen för Vectus testbana av PRT. Platsen för den 400 meter långa banan är belägen nära Biomedicinskt centrum i Uppsala. Utöver banan med tre fordon byggs även verkstad, station och visningsrum. Vectus väljer Sverige dels på grund av det nordiska klimatet, ett nytt transportsystem måste kunna klara is och snö på ett bra sätt. Därtill har Sverige ett internationellt erkänt organ för typgodkännande av nya spårfordon, i form av Svenska Järnvägsstyrelsen som ska verifiera att Vectus tekniska lösning uppfyller gällande normer och säkerhetskrav. De första testerna på testbanan skedde under våren 2007. Vectus beräknar att driftverksamheten pågår fram till 2010.

Kontakt: Marianne Ogeus marianne.ogeus@vectuspirt.com

WeatherTech Scandinavia

WeatherTech Scandinavia AB är ett Uppsalabaserat företag som dagligen levererar väder- och vindprognoser till alltifrån internationella energibolag och koncerner till enskilda privatpersoner såsom seglare. Målet är att erbjuda skraddarsydda, detaljerade prognoser som bygger på forskning kopplad till Institutionen för geovetenskaper vid Uppsala Universitet och innovativa tjänster för den som vill anpassa sin verksamhet efter vädret på olika sätt.

Allt fler företag styr idag sin verksamhet och produktion och försäljning utifrån kvalificerade väder- och vindprognoser. Det kan handla om producenter av vindkraftsel som behöver beräkna det kommande dygnets förväntade konsumtion av el, detaljhandeln som vill kunna anpassa utbud och marknadsföring i butikerna beroende på olika väderlek eller fastighetsägare som utifrån väderprognoser styr värmeförsörjningen så lönsamt som möjligt.

WeatherTech Scandinavia levererar underlag för projektering av vindkraftparker. Erfarenheter och kunskaper från forskning vid Uppsala Universitet ligger till grund för tjänster såsom detaljerade vindresurs- och produktionsberäkningar. De numeriska modeller WeatherTech Scandinavia använder ligger i forskningens framkant och är bland annat bra på att beskriva marknära turbulens (små virvlar) och turbulenta flöden vilket är nödvändigt för att på ett riktigt sätt modellera vindens variation med höjden.

Kontakt: Stefan Söderberg stefan.soderberg@weathertech.se

Energiinitiativ och samarbeten

I Uppsala län finns ett antal initiativ för att minska koldioxidutsläppen och klimatpåverkan. Dessa drivs dels av enskilda företag och organisationer men också som samarbeten mellan olika aktörer, och rör sig om allt från lokal mjölkproduktion och biogasframställning till utveckling av kollektivtrafik och bilpooler.

Energikontoret i Mälardalen

Energikontoret i Mälardalen är ett kommunägt icke vinstdrivande aktieföretag. Energikontoret jobbar med olika projekt inom hela området med inriktning mot effektivisering och omställning till förnybar energi. Många av projekten sker i samarbete med kommuner, Energimyndigheten, länsstyrelserna och de kommunala energi- och klimatrådgivarna.

De allra flesta projekten är informationsprojekt som syftar till att höja kunskapen och medvetenheten om energi- och klimatfrågan. För närvarande pågår projekt inom transporter (EU-projekten Mobinet och Madegascar samt det regionala samverkansprojektet Biogas Öst), energieffektiviseringar inom lantbruk och företag, konverteringsprojekt från direktverkande el till vattenburna system, kartläggningar av fossilbränsleeldade pannor samt medverkan vid Uthållig Kommun som klustersamordnare.

Kunskapsnivån om klimat och energi inom organisationen är hög. Samtliga anställda har akademisk utbildning inom området. Fortlöpande kompetensutveckling erbjuds genom Energimyndigheten samt utbildningar från andra aktörer såsom Naturvårdsverket, Boverket, högskolor och universitet, EU-kommissionen samt andra privata aktörer.

Utvecklingen för Energikontoret styrs av Sveriges energipolitiska program samt de ramar och direktiv som ställs av EU. Då Energikontoret är ett bolag som ägs av kommuner och kommunala bolag är det också viktigt att uppfylla de önskemål som ställs av ägare. Beroende på vilken utveckling de tar följer energikontorets arbete deras riktning. Att energieffektiviseringsarbetet kommer få en betydande del i framtiden står klart. Likaså håller vindkraftsplanering på att ta fart inom kommunerna liksom frågor som rör transporter, fysisk planering och grön upphandling.

Kontakt: Carita Wiklund carita.wiklund@energikontor.se
Mathias Söderholm mathias.soderholm@energikontor.se

Biogas Öst

Biogas Öst är ett regionalt samverkansprojekt som ska påverka och förbättra förutsättningarna för biogas i östra Mellansverige och Stockholm. Sedan 2008 har Energikontoret i Mälardalen varit huvudman för Biogas Öst och uppstartsskedet för projektet har pågått under 2008. Kansliet är i dagsläget lokaliserat till Energikontorets lokaler i Uppsala Science Park och verksamheten med konkreta aktiviteter kommer i gång under 2009.

Geografiskt ska Biogas Öst täcka in Stockholms-, Södermanlands-, Uppsala-, Västmanlands-, Örebro-, Östergötlands och eventuellt Gotlands län. Det innebär ett nära samarbete mellan biogasaktörer i hela regionen. Det finns ett stort intresse kring dessa frågor och Biogas Öst

kan fylla flera viktiga uppgifter på regional nivå. Biogas Öst ska bland annat skapa de bästa regionala förutsättningarna för ökad produktion, distribution och konsumtion av biogas. Fordonsgas är ett prioriterat område och fler tankställen, att främja lokalt producerad och uppgraderad biogas samt att skapa en jämn balans mellan produktion och konsumtion står högt på dagordningen.

Satsningen på Biogas Öst har sin grund i ett antal utredningar som gjorts om förutsättningarna för samarbete kring biogasfrågor i regionen. Utredningarna har också tittat på hur man på andra platser i landet har arbetat gemensamt med frågor för att främja biogas och dess användning. Framgångsrika samarbeten kring biogas finns redan i södra och västra Sverige genom Biogas Syd och Biogas Väst.

Kontakt: Beatrice Torgnyson beatrice.torgnyson@energikontor.se

En Bättre Sits

En bättre sits är ett gemensamt frivilligt och informellt politiskt samarbete för att utveckla och stärka transportsystemet i Stockholm – Mälardalen. Bakom arbetet står förutom de politiska partierna de fem länsplaneansvariga myndigheterna, regionförbunden i Uppsala, Sörmlands och Örebro län samt länsstyrelserna i Västmanlands och Stockholms län, därtill de fyra trafikverken, Regionplane- och trafikkontoret i Stockholms län, övriga länsstyrelser i regionen, de fem trafikhuvudmännen och Mälalän samt kommuner och landstingen genom Mälardalsrådet. Kunskap kring klimat- och energifrågor inom En bättre sits består av den samlade kompetensen hos dessa parter.

Inom ramen för En bättre sits har ett antal övergripande mål för Stockholm – Mälalänregionens transportsystem antagits. Målen innebär att skapa ett transportsystem som utvecklar både regionens och nationens internationella konkurrenskraft, är långsiktigt hållbart ekonomiskt, socialt och ekologiskt samt främjar regional balans genom flerkärnighet. Hållbarhet ur ett transportperspektiv har formulerats enligt följande

- Den globala utvecklingen innebär en ekonomisk och social utmaning och gör att transporter och kommunikationer delvis måste ske i nya former och ny teknik
- Spårtrafiken ska prioriteras bl. a. av miljö- och kapacitetsskal. Långväga godstransporter överförs så långt möjligt från väg till järnväg och sjöfart.
- För att bidra till en ekologiskt hållbar utveckling krävs att transportsektorn användning av fossila bränslen minskar och ersätts av förnyelsebara bränslen.

Parterna är också överens om de viktigaste åtgärderna oberoende av trafikslag som är nödvändiga för att nå de övergripande målen. Den systemanalys för Stockholm – Mälalänregionen och Gotland som de länsplaneansvariga myndigheterna i regionen har utarbetat på uppdrag av regeringen har också förankrats i samarbetet inom En bättre sits. I systemanalysen har identifierats vilka stora utmaningar som transportsystemet i regionen står inför samt strategier för att möta dessa. En av de viktigaste utmaningarna är att omvandla transportsystemet så att dess klimatpåverkan minskar kraftigt – till 2050 bör det vara i princip fritt från fossila bränslen och etappmål bör sättas för perioden däremellan.

Kontakt: Margareta Rönnblom margareta.ronnblom@regionuppsala.se

Uppsala Energy Initiative, STUNS

Uppsala Energy Initiatives drivs av STUNS, stiftelsen för samverkan mellan Uppsalas universitet, näringsliv och samhälle. Målet är att med utgångspunkt från universiteten i Uppsala, samt offentliga och industriella aktörer etablera Uppsalaregionen som ett ledande internationellt centrum för utbildning, forskning, utveckling och företagande inom framtidens energiteknik och energisystem. Genom att skapa en arena där företag och kunder kan interagera stärks förutsättningarna för företag inom miljötekniksektorn att utvecklas.

Det övergripande målet är att projektet ska generera följande långsiktiga resultat:

- utveckla små och forskningsnära miljöteknikföretagens affärsmodeller
- öka kunskapen om vilka förmågor som krävs för att etablera små och medelstora företag med miljöteknisk och/eller energiteknisk affärsidé på en internationell marknad
- öka kunskaperna i det offentliga systemet när det gäller vad som krävs för att med ett miljödrivet marknadsfokus attrahera utländska företag och investerare
- stärka det embryonala kluster som redan finns i Uppsala, och att tydligare visualisera detta nationellt, d.v.s. stärka varumärket.

Klustret kring energi- och miljöteknik i Uppsala har stark utvecklingspotential. Redan år 2000 identifierade Linköpingsföretaget CMA energiteknik som ett styrkeområde i Uppsala län – från forskningsaktörer till stora, energikrävande kompetenta kunder inom bas- och verkstadsindustrin. Runt detta kluster identifierades också konsulter, underleverantörer etc. Flera innovativa spinoff-företag från Uppsala universitet och SLU har redan vuxit fram. Av Sveriges 30 internationellt hetaste energi -och miljöteknikbolag (cleantech), som USA-ambassadören M Wood identifierat med hjälp av VC-bolag och analytiker, finns vart fjärde i Uppsala. Dessa är ChromoGenics Sweden AB Uppsala (Smart windows); Electric Line AB Uppsala (Electric vehicle propulsion system); Scandinavian Biogas Fuels AB Uppsala (Cost-effective biogas production method); Seabased AB Uppsala (Waver power solutions); Solibro AB Uppsala (CIGS solar cells) och Swedish Vertical Wind AB (Sweden Vertical axis wind turbines).

Uppsala Energy Initiatives strategi är att:

- Attrahera världsledande kompetens och offentliga, institutionella och industriella investeringar.
- Utveckla och driva relevanta regionala, nationella och internationella nätverk inom industri, offentliga organisationer och forskning.
- Synliggöra och marknadsföra den energiorienterade verksamheten i Uppsalaregionen både inom och utom Sverige.
- Initiera, leda och koordinera relevanta projekt inom energiområdet.
- Påverka beslutsfattare i och utanför Sverige för att skapa bättre förutsättningar för utveckling av en stark energisektor i Uppsalaregionen.

En viktig del i detta strategiska arbete är tillskapandet av en demonstrationsmiljö för forskning, utveckling, demonstration och test av samordnade tekniker och system för hållbar energiutvinning och energianvändning. Detta är en kritisk framgångsfaktor för att vidareutveckla företagens affärsmodeller och öka konkurrenskraften på den internationella marknaden samt ytterligare stärka det regionala klustrets attraktionskraft, till exempel genom nyetableringar. Demonstrationsmiljön kan också fungera som en mötesplats för att öka och stärka de samarbeten mellan företagen som redan finns idag. Energihus Uppsala ska vara en nationell arena för att främja hållbar energiteknik och en naturlig (fysisk) mötesplats för såväl nationella som internationella samarbeten på detta område. Genom sina kontors-, undervisnings- och besöksfunktioner ska Energihus Uppsala erbjuda en unik möjlighet att utveckla och utvärdera nya energitekniklösningar med ett tydligt användarperspektiv. Energihus Uppsala planeras mellan Ångströmlaboratoriet och Kungsängsleden, och beräknas stå klart 2010.

Kontakt: Curt Nilsson curt.nilsson@stuns.se

Hushållningssällskapet Konsult

I Uppsala ligger huvudkontoret för Hushållningssällskapet Konsult AB som är ett rådgivningsbolag ägt av Hushållningssällskapen i Uppsala, Stockholm, Sörmlands, Örebro, Västmanlands, Dalarnas och Gävleborgs län. HS Konsult har även lokalkontor i Örebro, Strängnäs, Västerås och Storvik. Vid HS Konsult arbetar två energirådgivare med småskalig vind- och vattenkraft, fastbränslepannor, biogas och energieffektivisering. Energirådgivarna jobbar dels med projekt och dels med uppdrag. Projektverksamheten begränsar sig till kompetensutvecklingsinsatser finansierade via Landsbygdsprogrammet. På uppdragssidan handlar det om förstudier och projekteringsuppdrag i första hand för konvertering av lantgårdars energiproduktion från el och olja till biobränsle. HS Konsult hjälper även till med affärsplaner för att sökande lantbrukare ska kunna få det nya stödet för gödselbaserad biogas. I Uppsala arbetar HS Konsult bland annat med att projektera biogasanläggningen på Lövsta som SLU ska låta bygga.

Kontakt: Kalle Svensson kalle.svensson@hush.se

LRF Mälardalen

Lantbrukarnas Riksförbund, LRF, är en intresse- och företagarorganisation för människor och företag inom de gröna näringarna. LRF Mälardalen är ett regionförbund i Lantbrukarnas Riksförbund som omfattar Stockholm, Uppsala och Västmanland län. Regionen har cirka 17 000 medlemmar som tillsammans driver 8000 företag. LRF:s utgångspunkt är att jorden och skogen är centrala delar i ett långsiktigt hållbart samhälle.

LRF arbetar med klimat- och energifrågor genom tre fokusområden:

- Minskade utsläpp från jord- och skogsbruket samt energieffektivisering.
- Mer bioenergi.
- Ökad kunskap om klimatförändringarna och hur de påverkar de gröna näringarna.

LRF:s medlemmar har påbörjat ett omfattande energieffektiviseringsarbete och omställning till förnybar energianvändning. Bioenergi ger stora möjligheter att producera mera energiråvara från skogen och odling av energigrödor. Projektet Salix Mälardalen är ett samarbete mellan olika aktörer som syftar till att utveckla denna produktion. I regionen finns flera småskaliga värmeanläggningar och företag med kompetens inom området som ger möjligheter att fasa ut ytterligare fossila energibärare i mindre värmesystem. Biogas kan också användas som fordonsgas, vilket är en viktig del av energiomställningen för transportsektorn i länet. LRF Mälardalen har ett aktivt engagemang i Biogas Öst och olika projekt för att utveckla denna potential.

LRF Mälardalen har också deltagit i förstudier och projekt kring bland annat etablering av etanolfabrik i Sala och vindkraft i regionen för att utveckla affärsmöjligheterna inom förnybar energi inom de gröna näringarna.

Kontakt: Gunnar Lindén gunnar.linden@lrf.se
Mona Nordberg mona.nordberg@lrf.se

KRAV

KRAV arbetar med märkning av ekologiska livsmedel för att förenkla för konsumenterna att göra en miljöinsats genom sina dagliga inköp. KRAV drivs i formen av en ekonomisk förening med 27 rikstäckande medlemsorganisationer. Kansliet ligger i Uppsala där 12 anställda arbetar. KRAV driver tillsammans med Svenskt Sigill ett projekt för att utveckla regler för klimatmärkning av mat. Vid årsskiftet 2007/2008 anslöt sig fler finansörer till projektet; LRF, Lantmännen, Milko och Skånemejerier. Även Jordbruksverket deltar i projektet genom att bidra med sin kompetens inom området. Projektets syfte är att minska klimatpåverkan genom att skapa ett märkningssystem för mat där konsumenterna kan göra medvetna klimatval och företagen stärka sin konkurrenskraft. Klimatreglerna kommer att omfatta produktion, förädling och distribution av livsmedel. För att kontrollera att de företag som väljer att ansluta sig till en klimatmärkning följer reglerna, kommer en återkommande tredjepartscertifiering av verksamheterna att göras.

Kontakt: Zahrah Ekmark zahrah.ekmark@krav.se

Ekologiska Lantbrukarna

Ekologiska Lantbrukarna är de ekologiska böndernas fack- och intresseorganisation. Organisationen bevakar medlemmarnas intressen och hjälper dem att utveckla sin verksamhet. Ekologiska Lantbrukarna arbetar också med det ekologiska lantbrukets utveckling i stort, och då inte minst omställningen bort från fossila bränslen och mot en klimatsmartare drift. Organisationen har sitt huvudkontor och kansli i Uppsala.

Ekologiska Lantbrukarna har sedan 2007 bedrivit en omfattande bevakning av området i tidningen Ekologiskt Lantbruk. Organisationens rapport "Klimatet, energin & lantbruket" är tänkt som självstudiematerial och som underlag för diskussioner. För närvarande samarbetar Ekologiska Lantbrukarna med LRF kring projekt som syftar till att lyfta fram positiva gårdsexempel där energi- och/eller klimatsmarta förändringar genomförts, och det är ett

arbete som är tänkt att fortsätta under de närmaste åren. Ekologiska Lantbrukarna kommer att sätta extra fokus på klimat- och energifrågorna under de närmaste åren.

Kontakt: Oscar Franzén oscar.franzen@ekolantbruk.se

Upplands ekologiska odlare - Uppodlarna

Uppodlarna är en intresseförening för ekologiska lantbrukare i Uppland, knuten till riksföreningen Ekologiska Lantbrukarna med kansli i Uppsala. Uppodlarnas roll är att stödja de lantbrukare som är med i föreningen i frågor där gemensamt agerande är effektivt. Uppodlarna verkar hela tiden för en ökad ekologisk produktion bl.a. genom att välkomna och stödja blivande ekologiska producenter. Med en ökad ekologisk produktion tas viktiga steg mot ett mer hållbart lantbruk. Med utgångspunkten att en negativ klimatförändring råder och kanske förvärras finns inom organisationen en medvetenhet om att många fler steg måste tas för att nå inte bara ett klimatneutralt utan också ett ”klimatåterställande” lantbruk.

Lantbruksmedlemmarna har i många fall sedan många år goda kunskaper i energifrågan men med svag ekonomi och dit ofta hörande arbete utanför gården förverkligas inte alltid energieffektiviseringarna på egna gården. Energi- och klimatfrågan blir mer och mer central i Uppodlarnas verksamhet, bland annat genom studiecirklar och demoprojekt för klimatanpassad produktion.

Kontakt: Kjell Sjelin kjell.sjelin@telia.com

Upplandsbonden

Upplandsbonden är en ekonomisk förening med målsättning att utveckla, förädla och sälja ekologiskt kött på ett sådant sätt att fler bönder vill odla ekologiskt och fler konsumenter upptäcker det ekologiska köttet. I dagsläget säljer Upplandsbonden nöt och lamm men kommer snart även att ha fläsk och kalv.

Upplandsbonden ekonomisk förening består av 35 jordbruk i Uppland som odlar ekologiskt eftersom de ser det som självklart för en uthållig livsmedelsproduktion. Energi- och klimatfrågorna är därmed en naturlig del av själva produktionsformen. På grund av ett starkt intresse finns också inom Upplandsbondens medlemmar kunskap som kan bli en resurs ifall jordbruket, som samhällets mest basala näring, drastiskt måste ställas om att lita mer till lokala resurser vid framtida förändringar av energitillgång och klimat. Oavsett dessa framtidsscenarioer syftar den ekologiska odlingen till att få bort giftiga ämnen i det biologiska kretsloppet, och att återföra organiskt material till åkermarken för att få nyttiga livsmedel.

Utvecklingsmöjligheterna inom Upplandsbonden hanteras kontinuerligt och kan bland annat gälla vilka uppfödningssystem som är bäst för djuren och mest klimatsmarta, samt hur den lokala logistiken kan bli mer effektiv.

Kontakt: Tommy Öhman aloppe.lantbruk@c.lrf.se

Sju Gårdar

Sju Gårdar är en ekonomisk förening som driver mjölkproduktion och förädling under eget varumärke. Konceptet bygger på de svenska mervärdena med fokus på miljö och ekologi, närhet, ursprung och djursorg. Ambitionen är att ligga långt framme vad avser klimatsmarthet och god djurhållning. Energifrågan och självförsörjningsgrad är viktiga såväl ur kostnadsaspekt som helhetssyn på produktionen.

Intresset för klimat och energi inom Sju Gårdars är stort. Samarbetet med Svenskt Sigills fokusgrupp för klimatmärkning har ökat kunskapen om dessa frågor. Kompetensen kommer att fortsätta förstärkas genom miniseminarier, litteratur, rådgivning och inventering av nuläget på gårdarna. Sju Gårdar har också sökt projektmedel från SJV för att arbeta med utveckling för en klimatsmartare produktion.

Sju Gårdar ser en möjlighet att förstärka sitt koncept och utveckla mervärdena i produktionen för att möta konsumenternas förväntningar och efterfrågan. Det finns möjligheter att både miljömässigt och ekonomiskt uppnå vinster genom att hushålla bättre med resurserna och kunna få bättre betalt på marknaden. Framöver handlar det också om att vid förändringar, utveckling, inköp, investeringar på ett tydligt sätt tänka energi- och klimatsmart.

Kontakt: Henrik Ostana henrik.ostana@telia.com

Hållbarhetslänken

Hållbarhetslänken (HL) är en avdelning inom Uppsala Centrum för Hållbar Utveckling (CSD Uppsala), vid Uppsala universitet och SLU, som arbetar med kontakter mellan universitet och omvärlden, främst inom miljö och hållbar utveckling. Fokus för verksamheten är att ta in projekt från företag, organisationer och myndigheter och matcha det med behovet från studenter rörande kursprojekt, praktik och examensarbeten. Därigenom får företag och organisationer hjälp i arbetet med hållbar utveckling, samtidigt som studenter får värdefulla arbetslivserfarenheter och jobbkontakter.

Hållbarhetslänken förmedlar föreläsare till och från universiteten och hjälper till med företagsmatchning och förmedling av forskarkontakter. För samarbetande företag och organisationer finns även viss rekryteringshjälp att tillgå.

Hållbarhetslänkens långsiktiga mål är att fler upptäcker vikten av att arbeta inom denna sektor för att trygga framtiden. Utgångspunkten är att hållbar utveckling är en ständigt pågående process som kräver ett ökat samarbete mellan universiteten och det omgivande samhället, där Hållbarhetslänken arbetar för att stärka denna samverkan.

Kontakt: Anders Berndes anders.berndes@hl.uu.se

Global Focus

GlobalFocus är en global plattform för klimatentreprenörer vars inriktning är klimatomställningens möjligheter. Global Focus initierades år 2007 av Världsnaturfonden

WWF tillsammans med fyra studenter från Uppsala universitet och Centrum för miljö- och utvecklingsstudier. Global Focus styrs av visionen om hållbar utveckling som en källa till inspiration snarare än problem, och arbetar intensivt för att klimatomställningen ska vara huvudfrågan i samhällsdebatten. Global Focus verkar för att nya idéer och spännande samarbeten skapas – och för att perspektivet ska vara globalt.

Global Focus driver en rad olika projekt i Sverige och internationellt som alla handlar om lösningar på klimatutmaningen. Kraven som ställs på projekten är att de ska syfta till storskalig och systematisk förändring. Projekten måste också ha ett globalt perspektiv i meningen att lösningarna inte kan vara relevanta endast för en minoritet av världens befolkning och bundna till en viss region utan måste kunna spridas globalt. Projekten får också gärna drivas över nationsgränserna. Idag driver Global Focus projekt framförallt i och mellan Kina och Sverige men också en handfull andra länder, inom bland annat innovation och företagande, media, politik och kultur.

Projektplattformensstrukturen ger Global Focus ett globalt nätverk med framförallt unga människor som arbetar med och tänker i termer av lösningar på klimatfrågan. Styrkan är kombinationen av visioner och praktiska förslag för hur olika samhällsaktörer kan gå framåt i implementering av lösningar. GlobalFocus har satt upp som mål att vara involverade i 30 000 projekt världen över år 2015.

Kontakt: Jakob Rutqvist jakob@globalfocus.net
Arne Forstenberg arne@globalfocus.net

Energy Crossroads

Energy Crossroads är ett projekt som drivs av AIESEC Uppsala. AIESEC är världens största studentorganisation och en internationell plattform för studenter att upptäcka och utveckla sin potential. AIESEC har 34 000 aktiva medlemmar och erbjuder årligen praktikplatser för 6 000 personer i de 107 länder som organisationen finns i. Energy Crossroads är en konferens kring hållbar energi med syfte att öka drivkraften och intresset, främst bland studenter men även för näringsliv och politiker i Uppsala, att arbeta med dessa frågor. Idén är att konferensen ska bli ett återkommande inslag som AIESEC driver framöver. Energy Crossroads har en vision att utveckla konceptet och nätverket för varje år.

Projektgruppen för Energy Crossroads Uppsala består av bland annat miljöekonomer, energisystemvetare och jurister, som alla har ett stort intresse för energi och klimatfrågor. Medlemmar från projektgruppen är med i en arbetsgrupp, initierat av Regionförbundet i Uppsala län, som syftar till att göra Uppsala till en internationellt erkänd energistad till år 2020. Projektets största tillgång är samarbetet med studenterna och den internationella globala spännvidd som AIESEC har (finns i 107 länder). Energy Crossroads Uppsala är även en del i en globalt växande koalition.

Kontakt: Martina von Sabsay martina@ecu2009.se

Gröna Bilister

Gröna Bilister är en rikstäckande ideell förening med syftet att verka för mer miljöanpassade och säkra system för samhällets transporter. Föreningen verkar främst genom information och opinionsbildning. Gröna Bilister grundades 1994 och har för närvarande cirka 1 200 privatpersoner som medlemmar. I Sverige är Gröna Bilister den enda aktör som arbetar för gröna bilfrågor, vilket har gett organisationen ett stort genomslag och goda möjligheter att nå ut med information. En tyngdpunkt i föreningens verksamhet är att ta fram och sprida konsumentinformation för bilister som vill bidra till en minskad miljöbelastning. Sådan ges på föreningens hemsida, via det elektroniska nyhetsbrevet ”Miljöbilens Värld”, genom rådgivning via telefon och e-post, i tidskriften Trafik & Miljö, debattartiklar och nyhetsbrev samt vid föreläsningar.

I Gröna Bilisters styrelse och till den nära knutna personer finns flera av landets främsta experter inom områdena fordon, miljö, klimat och energi. De är professionellt aktiva inom sina specialområden och har engagemanget i Gröna Bilister som ett i huvudsak privat fritidsuppdrag. Gröna Bilisters har en tillvidareanställd person vid föreningens kansli i Uppsala. Föreningens verksamhet drivs i övrigt av styrelsens ledamöter och ytterligare några medlemmar på i huvudsak ideellt nedlagd tid.

Gröna Bilister har genom åren genomfört en lång rad projekt, t.ex. undersökningar om kilometerbeskattning, information om och starthjälp för bilpooler, integration av miljöaspekter i körkortsundervisningen (Grön Trafikskola), granskningar av hur miljövänligare bilism stimuleras i kommuner, marknadsundersökningar om miljö- och trafiksäkerhetsprestanda av bilmodeller på svenska marknaden m.m. Listan Miljöbästa bilar har presenterats årligen sedan 1995 och fått stort genomslag. Gröna Bilister har också med hjälp av projektmedel från bl.a. Konsumentverket och Vägverket de senaste åren givit ut en rad pocketböcker om miljöbilar. Gröna Bilisters verksamhet att sprida kunskap inom samhället om kopplingarna mellan transporter, växthuseffekt och energibalanser. Detta arbete kommer att fortsätta och Gröna Bilister avser att utveckla sina verktyg för det.

Kontakt: Gunnar Hadders gunnar.hadders@gronabilister.se
Jakob Lagercrantz jakob.lagercrantz@gronabilister.se

Bilpoolarna

Bilpoolarna är en ekonomisk förening där medlemmarna delar på ett antal bilar (framförallt i Uppsala kommun). När klimatmedvetandet ökar är det fler och fler som försöker hitta andra alternativ till att äga en egen bil. I en bilpool har man tillgång till bil när man behöver, men man slipper de fasta kostnader som är förknippade med att äga en egen bil. Genom att man ser en tydligare koppling mellan kostnader och körning för bilen så leder ett bilpoolsmedlemskap för de allra flesta till att man kör mindre eftersom man tänker sig för och undviker onödiga resor. Det finns också andra samhällsvinster av att fler delar bilar, exempelvis kan utrymme för parkeringsytor minska kraftigt.

Flera ansvariga i styrelsen och fordonsgruppen följer noga kunskap och debatt kring klimat- och energifrågor kopplat till bilanvändning. Detta påverkar t.ex. valet av bilar. Flera medlemmar, inklusive styrelsen arbetar på olika miljövärdande organisationer eller är universitetsforskare inom energirelaterade områden.

Det finns stora utvecklingsmöjligheter för Bilpoolarna och andra bilpooler. I dagsläget behövs fler organisationer och företag som använder bilarna på dagtid under vardagarna, för att utnyttja bilarna bättre och pressa kostnaderna. En fortsatt expansion av bilpooler kan innebära att fler personer, företag och kommuner använder bilpoolsbilar istället för privata bilar.

Kontakt: kontakt@bilpoolarna.se

Naturskyddsföreningen Uppsala

Naturskyddsföreningen är en miljöorganisation som 2009 fyller 100 år, den har lång och gedigen kunskap om naturvårdsarbete och miljöfrågor. Naturskyddsföreningen Uppsala län arbetar tillsammans med lokala kretsar i Uppsala, Östhammar, Enköping, Älvkarleby, Heby och Tierp. Naturskyddsföreningen har kunskaper om klimatfrågan, ekosystemtjänster kopplade till klimatfrågan och energi och trafik.

Naturskyddsföreningen Uppsala har en tvåårig klimatkampanj i Uppsala län som avslutas i juni 2009, vilken har lagt en god grund för ett fortsatt fördjupande arbete kring klimatfrågan och om alternativ på lösningar för att bygga ett klimatneutralt och hållbart samhälle. En koldioxidbantarfolder har tagits fram och snart kommer en skrift till företag som vill ställa om sin verksamhet att bli mer klimatsmart. Uppsalas kommunkrets har tagit fram utställningen Hållbart Uppsala, om hur en hållbar stad kan utformas, med Uppsala som modell.

Naturskyddsföreningen i Uppsala län är också en nod i ett nyligen uppstartat klimatnätverk inom riksföreningen. Naturskyddsföreningen erbjuder klimatföreläsningar och informationsmaterial till organisationer, myndigheter och företag, för att ge mer kunskaper och informera om hur omställningsarbetet till ett klimatneutralt samhälle kan gå vidare.

Kontakt: kansli.upsala@naturskyddsforeningen.se

Klimataktion

Klimataktion är en ideell organisation som verkar för en omställning av samhället i syfte att minska klimatpåverkan. Organisationen har för närvarande omkring 1000 medlemmar varav de flesta i Stockholm/Uppsala-regionen. Verksamheten omfattar bland annat utbildnings- och föreläsningsaktiviteter, påverkan och opinionsbildning. Klimataktion är partipolitiskt obunden och medlemmar från de flesta riksdagspartier finns representerade i föreningen.

I Uppsala finns en omställningsgrupp som, delvis i samråd med politiker och andra organisationer, arbetar med konkreta förslag på hur samhället och i synnerhet Uppsala kan bli hållbart i ett klimatperspektiv.

Inom Klimataktion finns också ett forskarnätverk med ett 20-tal personer anslutna, flertalet inom klimatområdet. Prioriterade områden under kommande år är att växa som organisation och påverkansaktör. Siktet är till stor del inställt på klimattoppmötet i Köpenhamn i december 2009.

Kontakt: Mikael Malmaeus mikael.malmaeus@gmail.com

Interfaith Climate Summit, Svenska Kyrkan

Interfaith Climate Summit är ett internationellt möte om klimatfrågan över religionsgränserna, på initiativ av Svenska kyrkans ärkebiskop Anders Wejryd. Interfaith Climate Summit vill lyfta fram trostraditionernas ansvar, bland annat för att hejda den globala uppvärmningen. Utgångspunkten är att religionerna har en gemensam värdegrund när det gäller att bevara skapelsen. Anders Wejryd menar att klimatfrågan är en utmaning för alla människor, till kyrkor och andliga ledare, politiker, ekonomer och folkrörelser. Tanken med Interfaith Climate Summit är att till världssamfundet presentera ett uppfordrande och hoppfullt etiskt-religiöst budskap om vad som krävs för att hejda växthuseffekten och förebygga effekterna av torka, översvämningar, stormar och andra svåra klimatföljder.

Startpunkten för Interfaith Climate Summit ägde rum i Uppsala den 28-29 november 2008. Vid mötet deltog ett antal namnkunniga opinionsbildare och företrädare för olika andliga riktningar. Under en ceremoni i Uppsala domkyrka undertecknade dessa ett manifest och ett upprop till FN och världens ledare att vidta nödvändiga politiska åtgärder för att värna vår jord. Interfaith Climate Summit drogs också igång av ett antal seminarier och föreläsningar för att bidra till en fördjupning i olika frågor såsom interreligiösa dialoger, livsstil, etik och hållbar utveckling, ekonomi, klimatanpassat bistånd, ny teknik, fred och rättvisa.

Kontakt: Ann-Cathrin Jarl ann-cathrin.jarl@svenskakyrkan.se
Anders Wejryd arkebiskopen@svenskakyrkan.se

BioMobil

I BioMobils forskningsteam ingår 14 personer från Uppsala universitet, Sveriges Lantbruksuniversitet och Kungliga Tekniska Högskolan – merparten väl insatta i klimat- och energifrågorna. Vissa har mångårig forskning bakom sig och stor kunskap om hur deras

forskningsfält relaterar till klimat och energi. BioMobils idé bygger på ett genombrott vad gäller möjligheterna att katalytiskt omvandla cellulosa från exempelvis snabbväxande poppel till högvärdigt socker. Dessa molekyler bildar effektiva, icke-explosiva och lätthanterliga vätebärare till drivlinor med bränsleceller. Även etanol, metanol och DME kan framställas, men dessa drivmedel förutsätter vanligtvis drivlinor med förbränningsmotorer. Dessutom framställs detta drivmedel (alltså inte *bränsle* för det är inte fråga om förbränning) på ett energieffektivare sätt och med möjligheten att det kan ske i mindre skala. Förgasningstekniker eller jäsningsstekniker såsom metanol och etanol kräver stora anläggningar. Detta påverkar vilken logistik som kommer att gälla, det gäller att få bort onödiga transporter både uppströms och nedströms i systemet.

Flera viktiga klimateffekter uppstår: poppelodling utgör en effektiv kolsänka och drivmedlet är klimatneutralt och högeffektivt. Dessutom uppkommer flera synergieffekter med bäring på övriga miljömål samt landsbygdsutveckling generellt. Även för de som exporterar miljöteknik finns framtida möjligheter, eftersom systemlösningen går att förverkliga i många olika typer av regioner världen över. BioMobil söker nu riskkapital tillsammans med fortsatta forskningsmedel.

När fordon i framtiden blir helt elektrifierade tar BioMobil fram drivmedel för bränslecellsdrivlinor. Vindkraft och annan förnybar energi kan laddas ner i hybridfordons batterier och bränsleceller utökar fordonens effekt och räckvidd. BioMobil skapar ett effektivt, lätthanterligt, icke-explosivt och ogiftigt och drivmedel. Fordon med dessa drivlinor genererar elektricitet och värme/kyla helt miljövänligt, bullerfritt och koldioxidneutralt. Låter man fordonet stå kan kraften och värmen användas till annat som finns behov av, t.ex. att värma eller kyla ett hus eller att skicka ut elen på nätet.

Kontakt: Per Hultén perhulten@infra.kth.se

Offentliga aktörer

Uppsala län omfattar åtta kommuner som i sin dagliga verksamhet kan påverka utsläppen av växthusgaser. Här finns kollektivtrafik, fjärrvärme, vindkraftsutbyggnad, energieffektivisering och upphandling av ekologiska och närproducerade livsmedel. Landstinget i Uppsala län har också stora möjligheter att minska koldioxidutsläppen, bland annat genom att se över transporter, energieffektivisering och användande av förnybar energi. Länsstyrelsen i Uppsala län kan, förutom att minska sin egna koldioxidutsläpp, också verka för att tillsammans med övriga offentliga aktörer öka kunskapen och drivkraften att arbeta med energi och klimatfrågorna.

Älvkarleby kommun

Älvkarleby kommun har antagit lokala miljömål som är kopplade till energibesparingsåtgärder. Kommunen har jobbat med att energieffektivisera de egna fastigheterna. Kollektivtrafiken har länge varit en hjärtefråga och nyligen invigdes tre tågstationer för lokaltågtrafik. Fjärrvärme och närvärme är utbyggt i stora delar av tätorterna. Älvkarleby kommun försöker tänka på energi- och klimatfrågorna i den fysiska planeringen. En viktig fråga är cykelvägar och kommunen arbetar med Vägverket för att de ska bygga mer sådana i kommunen. Detta delvis för att skydda gång- och cykeltrafikanter men också för att det ska bli enklare att gå och cykla och därmed minska bilåkandet. Älvkarleby har sökt medel för att byta armaturer på vägbelysning för att minska energiåtgången och få bort kvicksilver.

Kommunen jobbar också aktivt med vindkraftsfrågan. Vindmätningar visar på mycket bra vindförhållanden i Älvkarleby och det finns tre större riksintresseområden för vindkraft som totalt sett täcker cirka 20 % av kommunens landyta. Älvkarleby kommun ingår i ett samarbetsprojekt med andra kommuner i norra Uppsala län, som Länsstyrelsen i Uppsala håller i. Syftet med detta är att få fram bra planeringsunderlag för fortsatt fysisk planering för att möjliggöra utbyggnad av vindkraft. I första hand anses det vara bäst att etablera vindkraft i ett av områdena som gränsar till ett annat riksintresseområde i Gävle. Utbyggnaden av vindkraft kommer dock att präglas av konflikter med andra intressen. Dessa är bland annat närheten till bebyggelse, en kraftigt förändrad landskapsbild, störningar i stora tysta och orörda områden samt svårigheter att värna om fornlämningar. I Älvkarleby tror man på en successiv utbyggnad, där önskemålet är en etablering av vindkraft som harmoniserar med landskapet, människorna och allmänna intressen. Ökade krav från omvärlden om kraftig utbyggnad av vindkraft kommer sannolikt att påverka hur många verk som så småningom kommer att finnas i kommunen. Ett bygglov är redan beviljat vad gäller uppförande av fem stycken verk inom Skutskärsverkens industriområde.

Det finns relativt god kunskap inom kommunen om klimat och energi, men begränsat med resurser för att få arbeta med dessa frågor aktivt och kunna driva projekt. Kommunen har ingen energi- eller klimatstrategi, men tillhandahåller lokal energirådgivning.

Älvkarleby kommun kommer att fortsätta satsa på regiontågtrafiken med fler avgångar kompletterat med smartare lösningar för ett flexibelt lokalt busslinjenät. Planering och investeringar för attraktiva och lättillgängliga gång- och cykelstråk med fokus på kommunens resecentrum, skolor, affärscentrum och större arbetsplatser är också viktigt för den framtida utvecklingen. Älvkarleby kommun ska också se över hur fjärrvärmerna är utbyggda och kanske

bygga ut den. Bygg-och miljönämnden kommer att bedriva tillsyn på energideklarationer samt övrig verksamhet kopplat till PBL och MB.

Kontakt: Anna-Karin Jakobsson anna-karin.jakobsson@alvkarleby.se

Östhammars kommun

I Östhammars kommun har ett arbete för minskade utsläpp av växthusgaser pågått sedan mitten av 1980-talet inom ramen för olika handlingsplaner och projekt. Styrande och vägledande dokument idag är kommunens handlingsprogram mot växthusgaser från 2003 samt länets klimat- och energistrategi.

Arbetet med energi- och klimatfrågorna drivs av politiker och tjänstemän i syfte att få bort fossilbränsleberoendet, styra över till förnybara energikällor och effektivisera energianvändningen. Kommunen har en energirådgivare/klimatstrateg, en planarkitekt och en trafikplanerare som arbetar med energi- och klimatfrågorna utifrån sina uppdrag.

Genom god fysisk planering kan kommunen påverka framför allt energianvändning för uppvärmning och transporter, minimera effekterna av ett framtida förändrat klimat, men även främja hållbar energiproduktion. Östhammars kommun planerar för vindkraft och en vindkraftspolicy håller på att färdigställas för att klargöra kommunens ställningstagande för vindkraftsetableringar. En vindkraftspark med upp till 15 större vindkraftverk planeras utanför Forsmarks kärnkraftverk med Vattenfall som huvudman.

Kommunen arbetar hårt med att få till stånd förbättrade kommunikationer, såväl kring vägstandard som för att förbättra kollektivtrafiken mot Uppsala och Stockholm. Kommunen försöker också möjliggöra ökad spårtrafik för gods längs Hargshamnsbanan. Under de senaste åren har Östhammars kommun även arbetat för att öka antalet bilar som kan köras på förnybart bränsle. Idag är andelen sådana bilar 79 % vilket är en hög siffra för en mindre kommun med begränsat antal tankställen. För närvarande finns möjlighet att tanka E 85 vid tre stationer i kommunen. I syfte att ytterligare minska de klimatpåverkande utsläppen från kommunens bilpark planeras utbildning i EcoDriving för anställda som kör mycket bil i tjänsten.

För att påskynda en omställning av energianvändningen bland allmänhet, företag och föreningar erbjuder kommunen energi- och klimatrådgivning, regelbundna föredrag och sedan 2001 en energi- och klimattässa där allmänheten kan träffa företag med klimatsmarta lösningar inom uppvärmning, transporter belysning, ventilation m.m. Då kommunen har en relativt gles bebyggelsestruktur med endast två mindre fjärrvärmenät, är villaägare och flerbostadshus med egen uppvärmning en viktig målgrupp för att minska växthusgasutsläppen.

Energieffektiviseringsåtgärder och konverteringsåtgärder för att minska fossilbränsleberoendet har gjorts på en stor del av kommunens lokaler. Detta arbete ska fortsätta, men även ett förändrat brukarbeteende är viktigt att arbeta med och utveckla vidare.

Kontakt: Marcus Jakobson marcus.jakobson@osthammar.se

Tierps kommun

Tierps kommun har ingen särskild klimat- eller energistrategi utan dessa frågor åligger varje enskild förvaltning att ansvara för. Efter ett nyligen fattat beslut om att Tierps kommun ska arbeta med hållbar utveckling finns förhoppningar om att en strateg med samordnande funktion ska ansvara för att integrera miljö-, klimat- och energifrågorna i kommunens verksamhet. Med samordning skulle kommunen kunna få till stånd biogassatsning med en anläggning som kan ta hand om reningsverksrester, sopor, växtmaterial från jordbruk och naturvårdsåtgärder, matavfall från affärer, storkök och eventuellt också hushåll. I Tierps kommun finns i dagsläget ingen mack som tillhandahåller miljöbränsle. Kommunen kan genom sina tjänstebilar, tunga maskiner samt VA- och sopverksamhet bidra till att biogas blir tillgänglig.

Tierps kommun arbetar med en fördjupad översiktsplan för att underlätta vindkraftsetablering. I kommunen ligger några av de statliga riksintresseområdena för vindkraft. Andra planeringsfrågor är till exempel riktlinjer för bostadsbyggande där kollektivtrafiken har bäst förutsättningar. Tierps kommun satsar också på energirådgivning till allmänheten, leasingkontrakt av miljöbilar, fjärrvärme och inköp av ekologiska livsmedel.

Kontakt: Taija Lindfors taija.lindfors@tierp.se
Henrik Juhlin henrik.juhlin@tierp.se

Heby kommun

I den övergripande planeringen verkar Heby kommun för en energibesparande samhällsbyggnad genom utveckling av kollektivtrafiken med särskilt fokus på tågfrågorna. Bebyggelseplaneringen inriktas främst på förtätningar i tätorter med goda kollektivtrafiklägen. Även möjligheterna att använda cykeln i det vardagliga livet ska stärkas genom ett utbyggt cykelvägnät. Kommunens verksamheter arbetar med ett energibesparingsperspektiv och bland annat har kommunens gatubelysning försetts med lågenergilampor. Heby kommun arbetar med att ta fram en klimat- och miljöstrategi.

Heby kommun ska tillsammans med Uppsala kommun ta fram ett planeringsunderlag för vindkraft som anger förutsättningarna för både mer storskalig sådan i riksintresseområden och enstaka, mindre verk i andra områden med lämpliga förhållanden i olika avseenden.

Den av kommunen tillsammans med grannen Sala kommun samägda energikoncernen Sala-Heby Energi arbetar med flera olika typer av energislag och utreder bland annat vindkraften. Man studerar också för närvarande möjligheterna att etablera två solenergianläggningar i Sala respektive Heby tätorter.

Kontakt: Mattias Åsander mattias.asander@heby.se
Björn Stålfors bjorn.stalfors@heby.se

Knivsta kommun

Knivsta kommun har stort ansvar för att minska sin egen klimatpåverkan, men framförallt för att ge medborgarna nödvändiga förutsättningar för minskad klimatpåverkan, t.ex. genom planering av infrastruktur, information och kunskap, utbud av service inom rimliga transportavstånd m.m. I Knivsta kommun arbetar politikerna för att ta ett bredare grepp över frågorna kring energi - klimat - välfärd. Under 2009 har kommunen påbörjat ett arbete med att ta fram en energiplan som har som huvudfråga hur vi kan minska vårt beroende av fossila bränslen. Ett viktigt resultat av arbetet med en ny energiplan är att det förhoppningsvis hjälper till att höja kunskapsnivån om energi- och klimatfrågor, både inom organisationen, men även ute bland kommunens medborgare. För att ytterligare skapa en ökad medvetenhet inom detta område kommer kommunen under arbetets gång ha en aktiv medborgardialog och anordna en rad olika seminarier, föreläsningar och diskussionsforum med klimat- och energifrågan i fokus, öppna för allmänheten.

Knivsta kommun har sedan en tid tillbaka en antagen klimatstrategi samt ett antaget miljöprogram med lokala miljömål inom området klimatpåverkan. Miljöprogrammet är ett styrdokument för hela kommunens miljöarbete. Alla kommunens verksamheter arbetar, utifrån sina specifika förutsättningar, aktivt med att implementera de lokala miljömålen i sina egna verksamhetsmål, planer och åtgärdsprogram. I handlingsplaner som uppdateras varje år prioriterar de enskilda verksamheterna vilka åtgärder och mål kopplat till Knivstas lokala miljömål, som man vill satsa på under det aktuella året. Klimat- och energifrågan är ett tydligt fokusområde i miljöprogrammet. Åtgärder som verksamheterna utför inom ramen för detta kan handla om allt från informationskampanjer av olika slag (gällande mat, kollektivtrafik, släcka lampor etc.) rådgivning till företagare, ökade miljökrav vid upphandling, byte till energisnålare maskiner, lampor, eller fordon, till större projekt med mål om att försörja kommunens verksamheter med förnybar energi, inköp av elbilar, eller satsningar på att bygga fler cykelvägar och infartsparkeringar.

Inom förvaltningen finns enskilda utredare med god kunskap om klimatfrågan. Knivsta kommun har arbetat upp en hög kunskapsnivå och ett kontaktnät kring frågan om kommunalt ägande av vindkraft. Genom samarbete med Uppsala kommun har Knivsta tillgång till en energirådgivare. Bland politikerna finns personer med mycket god kunskap om energifrågan, kommunen har både ambitioner och bred politisk förankring. Arbetet med energi- och klimatfrågor syftar till att Knivsta kommun tar en aktiv del i omställningen mot minskat beroende av fossil energi.

Kontakt: Johanna Friberg johanna.friberg@knivsta.se

Uppsala kommun

Målet för klimatarbetet i Uppsala kommun är att minska de samlade utsläppen av växthusgaser per medborgare med 30 procent till år 2020, jämfört med 1990 års nivå. Även efter år 2020 ska utsläppen fortsätta att minska. Målet gäller både för hela kommunen och för den kommunala verksamheten. Kommunen ska bli ledande i att bidra till att minska påverkan på klimatet till följd av mänskliga handlingar. Klimatutmaningen (2007) är kommunens handlingsplan.

Uppsala Kommun har nyligen beräknat utsläppen av växthusgaser i kommunen. De totala utsläppen har ökat med 3 % mellan 1990 och 2006. Utsläppen har ökat från trafiken, men minskat från värmeanvändning. Utsläppen räknat per invånare har minskat med 13 % under

samma tid. Energianvändning och växthusgasutsläpp i den egna kommunala verksamheten kommer att sammanställas och beräknas under 2009.

Klimatutmaningen är en grund för samverkan med andra parter samt dialog med medborgarna och omvärlden lokalt, nationellt och internationellt. Klimatutmaningens fem fokusområden är: (1) opinion och partnerskap, åtgärder inom (2) energi och (3) transporter, (4) främja ny teknik, samt (5) uppföljning och styrning.

Kommunen uppmanar Uppsalas alla aktörer att utmana sig själva och andra att nå klimatmålen. Samarbeten underlättar detta arbete. Uppsala är med i nätverket Klimatkommunerna med cirka 20 kommuner som medlemmar. Nätverket stödjer kommuner som vill arbeta med klimatfrågan och driver frågor nationellt genom att lyfta fram vilka möjligheter, hinder och drivkrafter som har betydelse för arbetets resultat.

Att barn får kunskap om klimatpåverkan är ett av kommunens prioriterade områden. Fun City 2030 är en tävling om den hållbara stadsdelen eller tätorten som riktar till klasser i grundskolan. Prisutdelning sker på världsmiljödagen den 5 juni. Tävlingen är ett projekt sprunget ur Skapa morgondagen – en dialog och samarbete mellan bygg- och fastighetsbranschen, kommunen och universiteten.

Uthållig kommun är ett samarbete mellan Energimyndigheten och ett 60-tal mellanstora kommuner, kring energi, klimat och hållbar utveckling under 2008-2011. Kampanjen Stoppa onödan är ett samarbete mellan kommunen och den kommunala energirådgivningen, universiteten, landstinget och de statliga myndigheterna i länet. Kampanjen riktar sig främst till medarbetarna och informerar på ett tankeväckande sätt om hur man i arbetsvardagen kan bidra till klimatsnålare transporter och att få ner förbrukningen av el och värme.

När det gäller transporter är det viktigt att människors livskvalitet inte försämras av åtgärder för att minska klimatpåverkande utsläpp. Cykeltrafiken är mycket stor i Uppsala och för att uppmuntra ännu fler att välja cykeln satsar kommunen på att rusta upp och utveckla cykelvägnätet som gör cyklandet säkrare och tryggare. Kollektivtrafiken i Uppsala ska öka med femtio procent. Trafiken ska utvecklas genom ett linjenätssystem med stomlinjer för buss, med hög turtäthet och prioriterad framkomlighet. De första stomlinjerna ska tas i bruk under 2009 och ett fullt utvecklat stomlinjesystem ska vara färdigt 2012. Busstrafiken kan bli fossilbränslefri före år 2020. Idag drivs 46 av 111 stadsbussar med biogas. En annan stor och viktig investering som kommer att ge bättre förutsättningar för kollektivtrafiken är byggandet av Resecentrum.

En möjlig utveckling som diskuteras i kommunen är spårtaxi, små förarlösa fordon för 1-4 personer som går högt ovan mark, är energisnåla och tysta. Genom att gå non-stop får spårtaxin minst dubbel så hög genomsnittshastighet som vad bussar och spårvagnar har. Ett internationellt företag har låtit bygga en provbana i Uppsala. Kommunen har gjort en förstudie för hur ett system skulle kunna se ut i Boländerna, med koppling till resecentrum.

Kommunens riktlinjer för resor i tjänsten är att i så stor utsträckning som möjligt resa kollektivt. Av kommunens bilpark på 365 personbilar är 140 miljöbilar enligt Vägverkets definition (förnybart bränsle eller bränslesnål bensin- och dieselbil). Projektet hållbara varutransporter arbetar för minskat utsläpp av växthusgaser genom bättre beställningar, leveranssätt och samordning av logistiken.

I juni 2009 invigdes i Gränby Centrum särskilda parkeringsplatser försedda med laddningsstolpar för elbilar. Gränby Centrum är därmed först i Sverige med konceptet. Parkeringsplatserna är försedda med kommersiellt utvecklade laddningsstolpar som innebär att kunden betalar för den faktiska elförbrukningen (5 kr för 1 tim 45 min). Laddningsstolparna fungerar för såväl renodlade elbilar som så kallade ”plug-in-hybrider” och eldrivna mopeder. Samtidigt invigdes en ny cykelparkering som är avsedd för cykel med cykelkärra i syfte att förbättra servicen för Gränby Centrums alla cykelburna besökare.

Uppsala kommun köper endast Bra Miljöval-el, vilket betyder att den kommer från förnybara energikällor såsom sol-, vind- och vattenkraft. Produktionen certifieras av Natur- skyddsföreningen. Ett nytt uppdrag är att se kommunen kan gynna vindkraftsutbyggnaden ytterligare för den egna elanvändningen. Kommunen bygger ytterligare en rötgasanläggning och satsar på att utveckla biogasproduktionen som tar tillvara på hushållens matavfall, avfall från slakterier och avloppsslam. Biogasen kan användas till fordonsbränsle eller ge el och värme. Kommunen är medlem av samarbetet Biogas Öst.

Kommunens fastighetsförvaltande bolag och kontor har utarbetat planer för att minska sin energianvändning med 20 procent till 2016 eller så snart som möjligt. En databas gör det möjligt att följa elanvändningen i kommunens olika verksamheter per fastighet. Fastighetskontoret och Uppsalahem har också konkreta planer för att inom några år ha fasat ut kvarvarande oljepannor. Nyproducerade bostäder ska enligt statens byggregler inte använda mer än 110 kilowattimmar per kvadratmeter (kWh/m²) och år. Uppsalahem har vid nyproduktion och större ombyggnationer åstadkommit energieffektiva hus med en förbrukning runt 85-95 kWh/m². Kommunen verkar för utbyggnad av närvärmesystem i de mindre tätorterna.

Uppsala kommun verkar för att stimulera ny energiteknik. Ett konkret exempel är 300 kvadratmeter solceller på Fyrishovs idrottsanläggning. Den el som produceras i anläggningen används direkt i Fyrishov, och förväntas motsvara ungefär fem procent av årsförbrukningen. Uppsala kommun, universitetet med flera aktörer driver Uppsala Energy Initiative för att främja ny hållbar energiteknik inom ramen för Upplands innovationsstiftelse STUNS. Ett projekt är Energihuset, med målet att etablera ett ledande internationellt centrum för utbildning, forskning, utveckling och företagande inom framtidens energiteknik och energisystem för att därigenom främja regional tillväxt på dessa områden. Uppsala kommun fördjupar planeringsunderlaget kopplat till översiktsplanen för vindkraftsområden.

Alla kommunens verksamheter ska bidra inom sitt ansvarsområde och sätta mätbara mål som följs upp årligen. Uppsala kommuns policy för hållbar utveckling är ett övergripande styrdokument för att uppnå kommunens vision. Policyn har tre perspektiv: mänskliga rättigheter, ansvarsfullt resursutnyttjande och tillväxt. Ett av policyns inriktningsmål är Uppsala bidrar till att hindra klimatförändringen. Varje år sammanställs hållbarhetsbokslut för att se hur ekonomin, miljön, klimatet samt människors välfärd och rättigheter utvecklats i Uppsala och var åtgärder ska sättas in.

Kontakt: Björn Sigurdson bjorn.sigurdson@ uppsala.se
Lena Forsell lena.forsell@ uppsala.se
Carl-Johan Engström carl-johan.engstrom@ uppsala.se

Enköpings kommun

Enköpings kommun har 39 000 invånare och 4000 företag. Fullmäktigeförsamlingen har enats om att siktet för Enköpings kommun är en långsiktig planering mot en hållbar utveckling såväl socialt, ekologiskt och ekonomiskt. Tack vare engagerade medborgare och tydliga miljöambitioner har Enköpings kommun idag ett bra utgångsläge för vidare arbete. Enköpings kommun kommer inom kort att ha egna lokala miljömål som tar sikte på de nationella miljömålen. Enabygdens miljömål kommer att spänna över hela bredden av miljöområdet, från att få bort växthusgasutsläpp till ett levande landskap.

Energieffektivisering och att använda energin på rätt sätt är något som är högst aktuellt i Enköpings kommun genom Enköpings energiplan. En nulägesanalys är gjord som tagit reda på hur mycket energi som tillförs kommunen och hur den används. För att Enköpings kommun ska använda mindre energi och då helst energi med rätt kvalitet förväntas mål inom energiområdet att formuleras och antas.

Det få olje- och elpannor som fortfarande finns kvar inom Enköpings kommuns verksamhet kommer så fort som möjligt fasas ut. Många gånger går det att lösa uppvärmningsbehovet genom enskilda biobränslepannor eller biobränsleeldade närvärmecentraler om byggnaderna ligger nära varandra. I Enköpings kommun har många valt att bo i småhus och gärna naturskönt utanför tätorterna. Trots denna utspridda bebyggelse är endast 3 % av småhusen uppvärmda med olja. Hela 73 % har en annan uppvärmningskälla än enbart el. De flesta hushåll i Enköpings tätort är anslutna till det sedan länge biobränsleeldade kraftvärmeverket som drivs av Ena Energi. Biobränslet ger värme i bostäder och lokaler och genererar även miljömärkt el som säljs på elnätet. För ny bebyggelse nära eller inom fjärrvärmeområdet prioriteras en anslutning.

Enköpings kommun har sedan två år tillbaka arbetat med en fördjupad översiktplan för Enköpings tätort, där energi- och miljöfrågorna är en naturlig del i arbetet. Ett exempel på detta är att mark beretts åt en kombiterminal som ska möjliggöra att långväga gods på ett smidigare sätt kan transporteras via järnväg istället för på lastbil.

Att ny bebyggelse inom Enköpings kommun ska vara energisnål har en hög prioritet. Enköpings kommuns energirådgivare finns med vid byggsamråden tidigt i processen och är även en hjälp till företag för att minska energianvändningen. EHB, Enköpings hyresbostäder AB, har valt att använda miljömärkt el som har ursprung i vindkraft för sin fastighetsdrift. Företaget arbetar med energioptimering genom datoriserad styr- och reglerteknik och regelbundna uppföljningar av energianvändningen.

Enköpings kommun har cirka 130 tjänstebilar för att upprätthålla en god service. Förutom att bilarna ska vara säkra och ekonomiska ska de också vara miljöriktiga. De flesta av kommunens tjänstebilar går att köra på etanol. Vård och omsorgsförvaltningen är den förvaltning där de anställda transporteras längst sträcka för att tillgodose medborgarnas behov. För att minska den totala körsträckan har ett projekt nyligen genomförts som har till syfte att optimera färdväg och turordning mellan olika adresser.

Enköpings kommun bedriver tillsyn enligt miljöbalken på många av kommunens tillverkande företag. Inspektionerna på företagen fungerar inte bara som kontroll av att lagstiftningen följs utan också som stöd till företagen så att de kan minska företagets energianvändning.

Enköpings kommun kommer i framtiden fortsätta att arbeta målmedvetet med energi- och miljöfrågor. Enköpings kommun har börjat arbeta med en högre nivå av målstyrning. Effekten

av detta är att de mål som antas i fullmäktigeförsamlingen kommer att leda till direkta åtgärder av dem i organisationen som är berörda av målen. På detta sätt kommer energi- och miljöfrågor liksom andra målområden få en större effekt i organisationen och därmed i kommunen som helhet.

Kontakt: Henrik Bengtsson henrik.bengtsson@enkoping.se

Håbo kommun

Håbo kommuns vision är att bli en fossilbränslefri kommun år 2050. Ett beslut som kommunens energi- och klimatutredning bland annat ledde till. Den målinriktningen visar tydligt var kommunen ska sträva och respektive förvaltnings miljömål är satta utifrån detta.

Miljöstrategiska enheten har kunskap kring klimat- och energifrågor och bedriver arbete med att stödja samtliga förvaltningars arbete med dessa frågor utifrån de miljömål som är satta inom kommunen samt de 16 nationella miljömålen. Även byggavdelningen har kunskap om dessa frågor då de bland annat ansvarar för kommunens energirådgivning. Avdelningen arbetar med att informera om energirådgivningen både inom den kommunala verksamheten men även ut till kommuninvånarna vid bland annat ny-, om- och tillbyggnad. Politiker samt Miljö- och teknikförvaltningen fick under 2008 grundläggande utbildning inom energi- och klimatfrågor.

Det finns stora möjligheter att utifrån kommunens vision om fossilbränslefri kommun göra strategiska förändringar för att minska den kommunala verksamhetens klimat- och energipåverkan. Exempel är utökad bilpool, förändrad fordonspark, översyn av befintliga uppvärmningssystem i kommunens fastigheter och uppförande av rötkammaranläggning. Genom fortsatt grundläggande miljöutbildning för kommunanställda inom samtliga förvaltningar kan kommunens fokus på klimat- och energifrågorna få genomslagskraft i verksamheten.

Kontakt: Anna Hermansson anna.hermansson@habo.se

Regionförbundet Uppsala

Regionförbundet Uppsala län bildades 2003 av länets kommuner och landsting. Organisationen har bland annat uppgiften att ta fram prioriteringar och underlag för den statliga planen för infrastrukturinvesteringar. Vidare ska ett regionalt utvecklingsprogram upprättas – i linje med regeringens nationella strategi för entreprenörskap, tillväxt och konkurrenskraft och de EU-finansierade strukturfonderna. I det senaste regionala utvecklingsprogrammet, antaget av Regionfullmäktige i december 2008, ges tillväxt och hållbar utveckling en framträdande roll – kopplat till energi och klimat. Det slås fast att energiområdet liksom bioteknik ska vara två av regionens framträdande profilmråden. Arbetet är avstämt och samordnat med Länsstyrelsens uppdrag att ta fram en Klimat- och energistrategi.

Regionförbundet driver inga egna projekt inom energiområdet utan verkar som medfinansier och samarbetspart med övriga aktörer. Förutom medlemmarna själva är i detta sammanhang

STUNS (Stiftelsen för samverkan mellan universitet, näringsliv och samhälle) den viktigaste parten.

Regionförbundet har en tjänsteman som handlägger förbundets kontakter och medfinansiering samt har avsatt en halvtids tjänsteman att ingå i STUNS uppdrag. Regionförbundet ska stödja och följa upp det regionala utvecklingsprogrammet Uppländsk Drivkraft och kommer under de närmsta åren ha ett starkt fokus på energiområdet.

Kontakt: Catharina Blom catharina.blom@regionuppsala.se

Tönu Kerstell tonu.kerstell@regionuppsala.se

Svante Rowa svante.rowa@regionuppsala.se

Uppsala läns landsting

Uppsala läns landsting har ansvar för sjukvården i länet. En del av detta arbete är att fortlöpande hålla sig uppdaterad inom den senaste forskningen kring nya sjukdomar i ett förändrat klimat. Landstinget är också en stor förbrukare av energi och har stora möjligheter att bidra till att minska sin klimatpåverkan.

Klimatförändringar och nya sjukdomar

Smittskyddsenheten inom Uppsala läns landsting följer kunskapsutvecklingen för klimatrelaterade sjukdomar, och vidtar åtgärder för information och vaccination. Baserat på riskbedömning, kunskap om sjukdomars klimatberoende, vektorberoende, spridning och förekomst inom djurvärlden kan prognoser för uppkomst av humansmitta göras lokalt och nationellt och motåtgärder förberedas. Detta kräver noggrann övervakning och snabb upptäckt av klimatberoende sjukdomar, vilket är beroende av välfungerande lokala och nationella övervakningssystem och ett nära samarbete mellan ansvariga myndigheter.

Kontakt: Smittskyddsläkare Staffan Sylvan staffan.sylvan@akademiska.se eller staffan.sylvan@lul.se

Energiförbrukning och klimatpåverkan

Landstingets verksamhet har stor påverkan på både klimatet genom att verksamheten genererar mycket transporter i form av patientresor, arbetsresor, varutransporter och resor till och från arbetet. Operations- samt förlossningsverksamheten är också klimatpåverkande på grund av stor förbrukning av lustgas som används för narkos och för att minska smärtan vid förlossningar. Uppsala läns landsting har arbetat med att minska lustgasanvändningen sedan 15 år tillbaka och har nyligen installerat en reningsanläggning för lustgas vid förlossningsavdelningen.

Landstingets verksamhet leder också till omfattande energiförbrukning. Den största energiförbrukningen har att göra med att alla landstingets fastigheter måste värmas upp alternativt kylas under vissa tider på året, och elförbrukningen är också mycket hög.

Inom Uppsala läns landsting finns Miljö- och kemienheten, med åtta personer – varav flera arbetar aktivt med projekt som kan kopplas till klimat- och energifrågor. Vid Akademiska

sjukhuset finns två personer som arbetar heltid med miljöfrågor och sju miljösamordnare (en för varje division) som arbetar med miljöfrågor till cirka 25 % av sin tid. Även vid landstingets fastighets- och serviceförvaltning finns miljösamordnare och energistrateg som arbetar heltid bland annat med klimat- och energifrågor.

Inom landstinget ser man stora möjligheter att arbeta med klimat- och energifrågor. En energijägargrupp finns vid driftavdelningen. Landstinget i Uppsala satsar på att bygga energismart (miljöprogram för byggande finns) och arbetar med materialet "Stoppa onödan". Landstinget har miljömål för att minska el-användning, transporter m.m. och har avsatt pengar för att förbättra energianvändningen i vissa fastigheter.

Kontakt: Miljöchef Lars-Eric Roxin Lars-Eric.Roxin@lul.se

Länsstyrelsen i Uppsala län

Länsstyrelsen i Uppsala län utformade under 2008 på uppdrag av regeringen en *Klimat- och energistrategi för Uppsala län* i samråd med ett stort antal aktörer. Efter fortsatta uppdrag från regeringen i regleringsbrevet för 2009 samt i klimatpropositionen ska länsstyrelsen förankra och driva på klimat- och energiarbetet regionalt och lokalt.

Klimat- och energifrågor ska beaktas i hela länsstyrelsens ordinarie arbete. Vid tillståndsprovning av miljöfarlig verksamhet och hantering av planärenden ställs krav på klimat- och energieffektivitet. I länsstyrelsens tillsynsvägledning för kommunerna är klimat- och energifrågorna en del av arbetet.

Länsstyrelsen hanterar ansökningar om stöd för klimat- och energieffektivitetsfrågor, exempelvis bidrag för ny teknik och biogas inom jordbruket, bidrag för energieffektiviserande åtgärder inom fastigheter, samt solenergistödet.

Enligt ett särskilt uppdrag från regeringen arbetar länsstyrelsen med att underlätta utbyggnaden av vindkraften.

Under 2009 påbörjas arbetet med att utarbeta en plan för beredskap i länet inför framtida klimatförändringar.

Kontakt: Göran Albjär goran.albjar@lansstyrelsen.se

Energidistributörer

Länets energidistributörer spelar en viktig roll i att förse kommunerna med förnybar energi. I detta arbete är det avgörande hur såväl konsumenterna som distributörerna agerar, efterfrågan på förnybar energi måste mötas.

Ena Energi

Ena Energi är ett kommunalt energibolag med ett kraftvärmeverk för el- och fjärrvärmeproduktion. Ena försörjer Enköping med fjärrvärme som ur primärenergisynpunkt är mycket bra eftersom man använder den spillvärme som uppkommer i produktionen till fjärrvärme (till skillnad från kondenskraft där man kyler bort spillvärmerna). Elproduktionen kommer från bibränsle till nästan 100 %. Ena Energi utreder en framtida konvertering till bio-olja för att ersätta den mängd eldningsolja som idag används för uppstart av pannorna. Två andra projekt är fjärrvärme- och fjärrkyla till ishallen i Enköping och att med fjärrvärme värma en fotbollsplan.

Ena Energi arbetar med ett kretsloppsprojekt där företags bottenaska används med slam från reningsverket som gödslingsmedel på kommunens salixodlingar. Enas bränsemix består av GROT (grenar och trädtoppar från avverkning), bark, spån, träflis från stamved samt energigrödan salix. Eftersom salix skördas på vintern och används direkt som bränsle utan mellanlagring innehåller bränsemixen på sommaren och hösten inte salix. Utslaget över året kommer cirka 10-15 % av energin från salix.

Ena Energi är genom egna salixodlingar på ca 150 hektar aktiva inom energigrödeforskning. Ena verkar för förnyelsebar energiproduktion och är medlem i branschorganisationer som Svebio, Svensk Fjärrvärme, Värmeforsk och Elforsk.

Kontakt: Camilla Åhlund camilla.ahlund@ena.se

Sala-Heby Energi

Sala-Heby Energi AB (SHE) är en energi- och datakommunikationskoncern, vars marknad i huvudsak är Sala och Heby kommuner. Koncernen har cirka 80 anställda och huvudkontoret är i Sala. Företaget ägs av Sala kommun till 87,5 % och resterande 12,5 % av Heby kommun. Koncernen bedriver verksamhet inom el- och värmeproduktion, elhandel, elnätverksamhet, bredband/telefoni och energieffektivisering, samt försäljning och kundservice inom nämnda områden. SHE:s affärsidé är att vara en långsiktig, modern och hållbar energi- och datakommunikationskoncern inom i huvudsak Sala och Heby kommuner.

Som producent av energi ligger klimat- och energifrågor helt centrala för Sala-Heby Energi. Produktionen av värme och el sker idag till över 98 % med förnybara bränslen. SHE driver ett 70-tal värmeanläggningar i skilda effektstorlekar, från mindre än 100 kW upp till 32 MW. Sala-Heby Energi har lång erfarenhet av småskaliga bränsletyper såsom havre och pellets. Företaget har också god kompetens inom energieffektivisering genom dotterbolaget HESAB, som enbart bedriver verksamhet inom detta område.

SHE:s hållbarhetspolicy omfattar de tre aspekterna miljöansvar, socialt ansvar och ekonomiskt ansvar. SHE-koncernen, som bedriver sin kärnverksamhet inom energi- och datakommunikationsområdet har ett mycket stort ansvar för att miljöfrågorna hanteras på ett långsiktigt och effektivt sätt. Förhållningssättet grundar sig på de tre delbegreppen energisort, energikvalité och energikvantitet, med följande förtydliganden;

- Energisort är kopplad till energikällor och SHE-koncernen skall verka för att all energi kommer ifrån förnyelsebara och lokala energikällor.
- Energitillförlighet är kopplat till exergibegreppet och SHE-koncernen skall verka för att rätt energitillförlighet används till rätt applikation. Vidare att detta omprövas i takt med teknikutveckling.
- Energitillförlighet baseras på effekt och bra resursutnyttjande.

SHE har flera visioner inom energiområdet. En värmevision är exempelvis att kunna erbjuda alla hushåll i Sala och Heby kommuner ett uppvärmningsalternativ som inte är baserat på el eller fossila bränslen. SHE strävar efter att fungera som en motor i den lokala energiomställningen. Utvecklingsmöjligheterna för verksamheten på kort- och medellång sikt omfattar bl.a. fortsatt utbyggnad av närvärme och fjärrvärme, introduktion av lokal sol och vindkraft, biogasproduktion från lignocellulosamaterial, utökad energieffektiviseringsarbete, ett elnät som möjliggör småskalig decentraliserad elproduktion i högre grad, ett mer effektivt resursutnyttjande av befintlig energi-infrastruktur m.m.

Kontakt: Hans Nyhlén hans.nyhlen@sheab.se

Björklinge Energi

Björklinge Energi drivs som en ekonomisk förening och handhar eldistribution i mellersta Uppsala län. Björklinge Energi har två anställda energirådgivare, en av dessa är certifierad att utföra energideklarationer. Björklinge Energi har erhållit ackrediteringsbeslut från SWEDAC i juni 2008. På miljösidan är det certifiering enligt ISO 14001 som styr arbetet såväl i fält som på kontoret.

Kontakt: Anders Carlsson anders.carlsson@bjorklingeenergi.se

Vattenfall Värme Uppsala

Som Uppsalas fjärrvärmeleverantör är Vattenfall Värme huvudverksamhet energi. Företaget producerar förutom fjärrvärme och el dessutom fjärrkyla och processånga. Vattenfall Värme Uppsala har också som en viktig uppgift att omhänderta sorterat brännbart hushålls- och industriavfall genom förbränning med högsta energiutnyttjande och lägsta utsläpp. Genom att använda så stor andel avfall som möjligt i bränslemixen så hushållas med naturens resurser och används så lite primärenergi som möjligt.

Klimatfrågorna är centrala för företaget som arbetar aktivt med att nå klimatneutralitet 2030. Här utgör naturligtvis torvens ställning en central fråga. Torven ingår i utsläppshandeln med koldioxid men är klassad av IPCC som en egen kategori, varken bio eller fossil. Möjligheterna med torv från klimatanpassat torvbruk undersöks.

Vattenfall Värme Uppsala har god kunskap om såväl lagstiftning som tekniker inom avfallsförbränning, rökgasrening, torv- och träeldning samt elproduktion. Verksamheten är miljö- och arbetsmiljöcertifierad, miljöredovisning tas fram årligen. Vattenfall Värme Uppsala har dessutom värmepumpsteknik införd i form av både mekaniska värmepumpar och absorptionsvärmepumpar och arbetar med distribution av fjärrvärme, ånga och fjärrkyla, med omfattande kundservice. Vattenfall Värme driver också fjärrvärmeproduktion i separata verk i Knivsta och Storvreta, med 95 % biobränsle.

I framtiden avser Vattenfall Värme Uppsala att utvidga elproduktionen genom att även producera el från avfall. Möjligheterna att ytterligare utöka andelen återvunna bränslen, såsom avfall, ska undersökas liksom möjligheterna med ökad bränsleflexibilitet genom ett nytt kraftverk.

Kontakt: Anna Karlsson anna.karlsson@vattenfall.com

Uppsala Vatten och Avfall

Uppsala Vatten och Avfall AB fullgör sedan den första januari 2009 de uppgifter som tidigare vilade på den kommunala nämnden VA- och avfallsnämnden: vattendistribution, avfallshantering och biogasproduktion. Inför varje investeringsbeslut görs en bedömning av framtida energiåtgång efter genomförd åtgärd; detta för att minimera energianvändningen och därmed reducera miljöpåverkan och kostnader i verksamheten. Vid varje ny upphandling av avfallstjänster ställs miljökrav på de fordon som entreprenörerna ska använda. Alla med driftsansvar och ansvar för planering av investeringar har kunskap om energikostnader och behovet att minska dessa kostnader i verksamheten. Klimatförändringars möjliga påverkan på översvämningsproblematiken är välkänd. Det har skett en översvämningskartering utmed Fyrisån, vilken redovisas i Översiktsplan för kommunen.

Under 2008 har Uppsala Vatten och Avfall gjort en inventering av möjligheterna för energibesparing vid fasta anläggningar inom affärsområde Vatten. Vid utbyggnad av VA-nätet utnyttjas möjligheten att anlägga ledningar med självfall så långt det är möjligt. Därigenom minskar behovet av energikrävande pumpanläggningar. Uppsala Vatten deltar i etapp 3 i Svenskt Vattens energisparprojekt för VA-anläggningar.

Sedan 1996 har en kommunal biogasanläggning levererat fordonsgas till stadens bussar, vilket reducerat utsläppen av växthusgaser. Metan från kommunens reningsverk omvandlas till fordonsgas i den med biogasanläggningen gemensamma gasreningsanläggningen. En gasgenerator producerar elenergi när gasproduktionen överstiger den mängd som kan renas till fordonbränsle inom nuvarande anläggning. I juni 2008 tilldelades Uppsala kommun KLIMP-pengar för komplettering av biogasanläggningen med ytterligare en rökammare. Utbyggnad enligt beviljad ansökan beräknas vara slutförd i början av 2010. Bolaget kommer att distribuera fordonsgas till AGA Gas planerade biogasmack vid Kungsgatan. Gastankningsanläggningen för stadsbussar har begränsad kapacitet och kan inte byggas ut ytterligare i nuvarande läge på grund av närheten till bostadsbebyggelse. När kommunens planerade flytt av bussuppställningsplats och tankningsanläggning beslutats och genomförts, skapas möjlighet att på ett ännu mer klimateffektivt sätt nyttja biogasen i bussflottan.

Kontakt: Agneta Peterson agneta.peterson@uppsalavatten.se

E.ON Mälarkraft Värme

E.ON Mälarkraft Värme AB är ett dotterbolag till E.ON Värme Sverige AB. Företaget producerar värme i Uppsala län vid tre anläggningar i Håbo kommun och en anläggning i Uppsala kommun. I Håbo kommun produceras 98 % av värmen från nyttjande av spillvärme samt från biobränslen. I Uppsala kommun är produktionen av värme i anslutning till en såg. Anläggningen använder träspill från sågen som huvudsakligt bränsle. Ytterligare en fördel med detta är att inga bränsletransporter för träbränslet behövs. Som spets- och reserveffekt används fossil eldningsolja på sågen. Askan från sågen återvinns som rekonstruktionsmaterial till deponier.

E.ON jobbar med att reducera sina koldioxidutsläpp genom att byta ut fossila bränslen mot biobränslen, genom att energieffektivisera samt även genom att minska antalet bränsletransporter. Företaget sätter årligen miljömål att minska koldioxidutsläppen i ton. E.ON är med och investerar i ny energi i Sverige och äger både en del av vindkraftverk, kärnkraftverk, och vattenkraftverk i Sverige. All personal får utbildning i miljöfrågor, dels en teoretisk och dels en interaktiv utbildning. Ett miljönätverk finns inom företaget, och E.ON är även medlem i olika branschorganisationer som Svensk Fjärrvärme, Värmeforsk, Svensk Bioenergi m.m.

Kontakt: Åsa Tynell asa.tynell@eon.se

Älvkarleby Fjärrvärme

Älvkarleby Fjärrvärme AB har två fjärrvärmenät. Det stora, i Skutskär, använder ångan från bruket, och som stödanläggning finns fem biodieselpannor på totalt 14,5 MW. Det lilla nätet, i Älvkarleby, försörjs med pellets & solfångare och där finns en olje/biodieselpanna som haverianläggning.

Älvkarleby Fjärrvärme AB går ihop med Bionär Närvärme AB sedan 1 april 2009. Driften kommer dock att fortsätta som förut.

Kontakt: Peter Rosenkvist peter.rosenkvist@gavle.se
Claes Forsberg claes.forsberg@alvkarlebyfjarrvarme.se

Tierps Fjärrvärme

Tierps Fjärrvärme AB är ett helägt kommunalt bolag med Tierps kommun som ägare. Fjärrvärmenät och värmeproduktion finns på tre orter: Tierp, Örbyhus och Karlholmsbruk. Den totala värmeförsäljning uppgick år 2008 till 49,910 MWh.

I Tierp sker värmeproduktionen i huvudsak med skogsflis. År 2008 var andelen biobränsle 95,9 %. Resten producerades med 3,3 % gasolpannor, 0,7 % elpanna och 0,1 % oljepannor. Värmeproduktionen i Örbyhus sker huvudsakligen med träbriketter, vilka tillverkas av spån. År 2008 täcktes 85,5 % av produktionsbehovet med träbriketter, 14,3 % med elpanna och 0,2 % med oljepannor. I Karlholmsbruk drivs värmeproduktionen med träpellets till 99,7 % och med olja 0,3 %.

Kontakt: Stig Eriksson stig.eriksson@tierpsfjarrvarme.se

Andra aktörer inom klimat- och energiområdet

Under arbetet med denna rapport har det visat sig att många företag i Uppsala län arbetar aktivt med klimat- och energifrågor. Framförallt stora energiförbrukare såsom fastighetsbolag och transportföretag besitter en stor kompetens inom energieffektivisering, förnyelsebar energi, logistik m.m. Detta kapitel presenterar några av dessa kunskapsbanker, men utgör ingen komplett framställning av alla verksamheter som kopplar till klimat och energi i länet.

Nordex

Nordex är en av världens största tillverkare av vindkraftverk. Nordex tillverkar vindkraftverk i Tyskland och Kina och bygger vindkraftanläggningar över hela världen. Nordex inträdde på den svenska marknaden 2006 genom Nordex Sverige AB med huvudkontor i Uppsala. Nordex Sverige arbetar med försäljning, projektutveckling, vindmätning, projektledning och service.

Nordex vindkraftverk på 2,5 MW har funnits på marknaden sedan år 2000 så konceptet är väl beprövat och vidareutvecklat under många år. Vid sidan av tillverkningen av vindkraftverk arbetar Nordex även med projektering av nya vindkraftparker. Genom detta koncept kontrollerar Nordex alla delar i värdekedjan från att hitta en lämplig plats för vindkraftparken till att bygga den.

Kontakt: Martin Lövstrand MLoefstrand@nordex-online.com

Energy Potential

Energy Potential AB är ett holdingbolag som även analyserar innovationer och stödjer uppstart av nya företag. Företagets kunskap och erfarenhet rör främst förnybar elproduktion, energieffektivisering samt innovationer inom dessa områden. Med ett industriellt fokus investerar Energy Potential i långsiktigt lovande företag med framtida exportmöjligheter. Företagets tekniska expertis och omfattande miljökunskap ger en god möjlighet att utveckla nya hållbara företag inom energiområdet. Styrkan ligger i att erbjuda en stabil finansiering samt tillföra ett långsiktigt strategiskt tänkande utan detaljstyrning.

Vid Energy Potential arbetar några av landets mest erfarna personer för analys av tidiga uppfinningar, patent och innovationer. Företaget gör en omfattande analys av hur investeringsobjektets totala verksamhet påverkar människa och miljö. Energy Potential sköter den ekonomiska och juridiska bedömningen genom en egen metod för bedömning av framförallt ett företags förmåga till långsiktig överlevnad. Investeringarna sker oftast genom ägarkapital via deltagande i nyemissioner varefter Energy Potential erhåller en funktion i styrelse eller rådgivande organ. Om portföljbolaget behöver ytterligare teknisk expertis eller miljörelaterad kunskap har Energy Potential möjlighet att stödja med sådan.

Kontakt: Jan Sundberg info@energypotential.se

Upplands lokaltrafik

Upplands Lokaltrafik arbetar för att erbjuda människor en väl fungerande, bekväm, säker och miljöbesparande kollektivtrafik. UL:s tåg och bussar måste därmed köras med bra tidtabeller, god komfort, hög säkerhet och miljövänliga drivmedel. UL:s mål är att minska den miljöbelastning som verksamheten orsakar. Miljöpolicyn innebär att UL ska

- vara pådrivande gentemot ägarna; landstinget och kommunerna i Uppsala län och föreslå smarta trafiklösningar som ger stort miljöbidrag per investerad krona
- utforma marknadsföringen så att den enskilde förstår att ett val av kollektivtrafik är ett aktivt val för en bättre miljö
- arbeta för att utöka den spårbundna trafiken
- öka andelen fordon som drivs med förnybar energi och energieffektiv teknik
- minska det totala utsläppet av växthusgaser från verksamheten
- ställa krav på att trafikentreprenörerna har fungerande miljöledningssystem
- aktivt söka externa bidrag för finansiering av åtgärder för en förbättrad miljö
- ha en personalstyrka med god kunskap om hur olika beslut påverkar miljön
- vara öppna i vår information om verksamhetens betydelse för miljön

Ökat fokus på klimatfrågan kombinerat med högre oljepriser kommer att leda till ökat resande i kollektivtrafiken och därmed mindre bilresande – något som är positivt för klimatet. Den senaste tiden har UL arbetat mycket med satsningen på biogas för busstrafiken. UL arbetar med en miljöstrategi för att reducera klimatpåverkan från vår trafik, som innebär att: 1) köra mer regionalt tåg, 2) elektrifiera stomlinjerna i stadstrafiken, 3) gå över till biogas för regiontrafikbussarna, samt 4) ta tillvara lokala möjligheter för andra alternativa drivmedel, t.ex. RME.

Kontakt: Ylva Cohn ylva.cohn@ul.se

Uppsala Taxi

Uppsala Taxi kör 1,62 miljoner mil per år. Av företagets 135 taxifordon går 70 % på diesel, 25 % på etanol samt 5 % på bensin. Bilarna förbrukar en liter diesel per mil, 1,7 liter E85 per mil och en liter bensin per mil – sammanlagt 1,2 miljoner liter diesel, 688500 liter E85 samt 90 000 liter bensin.

Uppsala Taxi arbetar för att minska nedsmutsningen så mycket som möjligt. Medvetenheten hos förarna är mycket hög då det gäller företagets påverkan på en ren stadsmiljö. Beträffande klimatfrågan och global uppvärmning ser Uppsala Taxi det som en normal förändring inom klimatcykeln.

Kontakt: Johan Juhlin j.juhlin@uppsalataxi.se

Bjerking

Bjerking AB är ett konsultföretag inom områdena hus, installation och anläggning. Företaget har som mål att bidra till en hållbar samhällsutveckling. Inom Bjerking finns en tvärgrupp inom området energi & miljö där den samlade kompetensen från företagets olika teknikområden används för att utveckla företagets kompetens inom dessa frågor. Hos Bjerking arbetar certifierade energiexperter som gör energiberäkningar, energideklarationer, inneklimatsimuleringar, livscykelanalyser och kontroller samt ger energirådgivning.

Bjerking arbetar kontinuerligt med att ta fram långsiktigt hållbara energilösningar som leder till en minimerad miljöbelastning. För att en byggnad ska vara energieffektiv behövs en helhetssyn som omfattar klimatskal, installationer, energiförsörjning, materialval m.m. Inom Bjerking finns en samlad kunskap för att hitta optimala lösningar för olika typer av byggnader. Ett antal projekt har som mål att vara särskilt energieffektiva, och några byggnader ska klassas som GreenBuilding.

Kontakt: Anders Wärefors anders.warefors@bjerking.se

Veidekke

Veidekke har lanserat ett hus som kallas för TellHus. Detta är ett koncepthus som ska gå att mångfaldiga och inte betraktas som ett pilotprojekt. Koncept Tellhus finns som flerbostadshus, ombyggnad av miljonprogrammet och kontorshus. Målet är att halvera energianvändningen och koldioxidutsläppen med en bibehållen projektekonomi. Huvudinriktningen med TellHus är klimatfrågan, vilken också är den aspekt som företaget har som huvudinriktning i både Sverige, Danmark och Norge. Veidekkes kompetens inom klimat- och energifrågor är således stor.

Veidekke försöker delge sin kompetens till andra bolag och föreningar genom nyckelpersoner inom företaget. Bland annat finns ordförande i teknik och miljöutskottet i Stockholms Byggmästareförening, ledamot i Svenska Väg- och vattenbyggares riksförbunds miljögrupp, medlem i arbetsutskott för ByggaBo-dialogen och projektansvarig för det nationella miljöprogrammet för miljöanpassat byggande där Kretsloppsrådet och Miljöstyrningsrådet är uppdragsgivare.

Utvecklingsmöjligheterna när det gäller klimat- och energi är stora. Det är dock inte enbart hur välisolerade byggnaderna är och vilka tekniska installationer de förses med som avgör hur resurskrävande byggnaderna blir. Valet av energitillförsel och olika åtgärder i denna infrastruktur är avgörande för hur resurseffektiv en byggnad som helhet blir, och därmed också dess klimatpåverkan. Många bolags kreativitet består i dag att köpa så kallad grön el eller att köpa in sig i ett befintligt vindkraftverk. Veidekke menar dock att effektivisering och hushållning alltid måste ske även om man köper grön el – så att den gröna elen räcker till flera. Det är dock alltid positivt att köpa koldioxidneutral el vilket på sikt kan stimulera kraftindustrin till en utbyggnad av förnybar energi.

Genom att prioritera åtgärder till ett ändrat beteende som stimulerar en minskad elanvändning nås större klimateffekter än motsvarande värmehushållning. Trots detta är det självklart viktigt att hushålla också på värmeenergi eftersom även förnybara bränslen såsom bioenergi kommer att bli en bristvara.

Kontakt: Johnny Kellner johnny.kellner@veidekke.se

Uppsalahem

Uppsalahem arbetar aktivt med energi och klimatfrågor. Företaget har antagit SABO:s klimatutmaning som innebär att verksamhetens energianvändning ska minska med 20 % till 2016 med 2007 som basår. Vidare har Uppsalahem ett mål om att all kvarvarande el- och oljeuppvärmning ska ha konverterats till i första hand förnybar energi år 2010. Uppsalahem installerade under hösten 2009 sin första pelletspanna.

Medarbetare inom Uppsalahem har kunskap om energi- och miljö och spetskunskaper finns hos några. Kompetensen utgörs framförallt av tre projektledare för energieffektivisering, en energicontroller och en ventilationsexpert. Uppsalahem arbetar tillsammans med driftavdelningen och andra utförargrupper för att minska byggnadernas energibehov. Företaget arbetar även med att informera alla anställda om energi och miljö.

För att nå minskade utsläpp av växthusgaser arbetar Uppsalahem med energiprojekt som handlar om tilläggsisoleringar, byte av fönster, installation av återvinning på ventilation, individuell mätning och debitering av vatten, energieffektivisering av tvättstugor, energieffektiv och närvarostyrd belysning m.m. Uppsalahem jobbar med att försöka tillämpa dessa saker alltmer både i det befintliga fastighetsbeståndet såväl som i nyproduktion.

Kontakt: Katarina Härner katarina.harner@uppsalahem.se
Lars-Gunnar Sjöo lars.sjoo@uppsalahem.se

Akademiska hus

Akademiska Hus har ett långsiktigt mål att minska energianvändningen med 25 % till 2025 jämfört med 2008. En aktivitetsplan för hur detta mål ska nås består bland annat av resepolicy och användning av miljöbilar. Koncernen är miljöcertifierad sedan 2003 och har två energistrateger anställda. Akademiska Hus har också en processgrupp kring energi och klimat med deltagare från sex regionbolag och koncernen. Företaget arbetar med internutbildningar och erfarenhetsutbyten för olika kategorier av personal då alla regioner är representerade.

Inom region Uppsala finns en energigrupp på fyra personer som arbetar med att överföra erfarenheter av energioptimering mellan förvaltningsområdena. Där ingår att upprätta och följa upp energiplaner i befintliga och nyproducerade byggnader, att initiera energiinventeringar och följa upp att föreslagna åtgärder genomförs samt att byta erfarenheter inom energieffektivisering med Akademiska Hus regioner och andra fastighetsbolag.

Akademiska Hus arbetar för att utveckla samarbetet med hyresgästerna UU, SLU och SVA att hitta sätt att spara energi – såväl tekniska som beteendemässiga. Akademiska Hus arbetar också på att ta fram ett internt klassificeringssystem, Energismart Hus och Energismart Campus. Detta för att stimulera till att tidigt i planering av nya hus och ändringar i Campusområden studera möjligheter att använda alternativa energiformer och energieffektiva system och byggtekniker.

Kontakt: Stefan Eneroth stefan.eneroth@akademiskahus.se

Skanska

Skanska är ett av världens största bygg och anläggningsföretag med en bred kunskap inom miljö och energifrågor. Företaget producerar det mesta inom vägar, kontor, bostäder, offentliga byggnader och broar. Inom Sverige utförs Skanskas alla egenutvecklade kontor som "Green Building". Skanska bygger även bostäder som är Svanenmärkta.

Skanska bedriver utveckling inom energieffektivt byggande och har byggt ett antal passivhus. Vid produktion av bostäder har Skanska egna krav på primärenergiförbrukning, vilket är ett bättre sätt att mäta än det nuvarande systemet med köpt energi. Energi-, miljö- och klimatfrågor är någonting som fler och fler intresserar sig för, energieffektiva byggnader efterfrågas alltmer av kunderna.

Skanska har en egen avdelning, Skanska Teknik, som arbetar med forskning och utveckling. Skanska fokuserar inte enbart på energifrågor utan klassificerar alla produkter utifrån ett miljö- och hälsoperspektiv.

Kontakt: Marcus Andersson marcus.andersson@skanska.se
Jonas Gräslund jonas.graslund@skanska.se

PEAB

PEAB-koncernens bolag driver ett projekt kring hur man ska arbeta för att minska energianvändningen bland annat genom optimerad produktion, hantering av köldbryggor och ombyggnad av manskapsbodnar som idag läcker ut mycket värme. PEAB jobbar också med att minska transporter till och från arbetsplatserna genom samordning, inköp av större mängder material på en gång och smartare omlastningar. PEAB använder så kallad grön el på alla arbetsplatser där inte beställaren står för den och närvarostyrd belysning används ofta. PEAB jobbar också dagligen med att minska och sortera avfallet. Materialen som används ska ge så liten miljö- och klimatpåverkan som möjligt.

PEAB arbetar inte bara med produktionsskedet utan också brukarskedet när det gäller miljöpåverkan. PEAB är Green Building partner, vilket menas att företaget har kunskaper att uppföra byggnader som förbrukar 25 % mindre energi gällande dagens energikrav. PEAB anstränger sig för att uppföra byggnader med låga driftkostnader, vilket gynnar kunder och miljö. Byggbranschen och beställarna kan tillsammans fasa ut alla miljöskadliga produkter, och se till att fastigheterna inte påverkar miljön den dagen de rivs.

Kunskapen inom företaget är stort, det egna bolaget PEAB Energi sysslar bara med energifrågor. Där finns även spetskunskap inom energifrågor och andra miljöfrågor. Idag är alla PEAB:s tjänstemän utbildade i miljöfrågor där även klimat- och energifrågor behandlas. En miljödiplomering för hantverkare håller på att tas fram.

Kontakt: Johan Rylander johan.rylander@peab.se

Riksbyggen

Riksbyggen arbetar främst som förvaltare av bostadsrätter och som byggherrar i bostads- och ombyggnadsprojekt. Denna verksamhet påverkar klimatet genom att stora mängder energi används, både i byggandet men också genom förvaltningstjänster och då främst transporter. Riksbyggen har beslutat att byta ut hela fordonsflottan till miljöbilar senast 2010, och jobbar med att minska resandet i tjänsten samt att ta tåget när det är möjligt. Riksbyggen har en egen energiexpert och även i klimatfrågan är kunskapen hög bland medarbetare som arbetar med miljö. Hela organisationen har genomgått en utbildning där man fått förståelse för energi- och klimatfrågorna.

Riksbyggen arbetar med en klimatskola som ska ge ett kunskapslyft åt de boende, och ger fördelaktiga erbjudanden på förnybar energi. Företaget är delägare i bolaget Sustain som initierar projekt som fokuserar på solenergi samt arbetar med individuell och trappvis mätning. När Riksbyggen bygger om och nytt är klimat- och energifrågorna centrala.

Kontakt: Sven-Åke Eriksson sven-ake.eriksson@riksbyggen.se

HSB

HSB Uppsala har länge arbetat med energieffektiviseringar och besparingar i det egna fastighetsbeståndet, cirka 1150 hyreslägenheter. Åtgärderna utförs av dotterbolag vilka har kompetens för driftoptimering och energieffektivisering i fastigheter. I den mån kunderna bland bostadsrättsföreningarna önskar motsvarande insatser kan HSB biträda även dem.

De regionala HSB-föreningarna har tecknat "Klimatavtal" där det långsiktiga målet är att HSB ska vara självförsörjande på energi år 2050. Vidare ska HSB minska utsläppen av växthusgaser (koldioxidekvivalenter) med 50 % till år 2023 jämfört med 2008. Minskningarna ska ske enligt en trappa: 20 % till 2012, 30 % till 2016, 40 % till 2020. HSB ser att det kommer att bli alltmer intressant att medverka i produktionsledet och utvecklingen inom vindkraft är ett område där organisationen vill medverka.

Kontakt: Hans Johansson hans.johansson@uppsala.hsb.se

NCC

NCC:s verksamhet har mycket stor koppling till energi och klimatfrågor genom att företagets produkter (bostäder, lokaler, vägar, broar, industrier etc.) kräver stort resursutnyttjande under produktionen, men framförallt genom att de har stor påverkan på klimatet och miljön under deras livstid. NCC har länge arbetat med energi- och miljöfrågor och har därför stor kunskap på området. Inom NCC:s organisation finns ett flertal experter inom energi- och miljö. Det pågår också ett kontinuerligt arbete med att höja kunskaperna på området hos alla medarbetare.

I NCC:s byggnadsprojekt genomförs energiberäkningar för att optimera byggnadens energianvändning med hänsyn till inneklimat, driftkostnader, investering m.m. Utöver detta

utarbetas så kallade klimatdeklarationer, för närvarande endast privata bostäder men utveckling pågår för att detta ska göras för alla typer av byggprojekt. I dagsläget pågår ett omfattande arbete inom NCC med att ta fram en metod för hur NCC årligen ska redovisa sin totala klimatbelastning genom ett s k "Carbon footprint". Ett första resultat förväntas finnas under år 2010.

NCC var tidigt med att ansluta till Green Building Partner. Minst 75 % av NCC:s projekt ska uppfylla kriterierna för Green Building. Green Building är ett system som lanserades år 2004 av EU-kommissionen för att kunna kvalitetsmärka energieffektiva byggnader. Den stora potentialen för att minska NCC:s påverkan på miljön ligger framförallt i att sänka energibehovet i de byggnader som uppförs. Detta är ett kontinuerligt arbete genom miniminivåer, pilotprojekt och utbildning av personal. Parallellt med detta pågår arbete med att minska miljöpåverkan från byggarbetsplatser, transporter, asfalanläggningar etc.

Kontakt: Göran Gerth goran.gerth@ncc.se

JM

JM var det första byggbolag i Europa som 1993 antog en miljöpolicy. Kring 2003 tog företagets koncernledning upp frågan med klimatproblemen och har sedan dess mycket aktivt arbetat med energi och koldioxidutsläpp. JM är dessutom engagerad i Byggsektorns Kretsloppsråd, Bygga-Bo dialogen, Sustainable Innovation AB, BASTA (Byggsektorns avveckling av särskilt farliga ämnen) och BLICC (Business Leaders Initiative on Climate Change). Engagemang och kompetens finns spritt bland många medarbetare inom företaget.

Kontakt: Lennart Henriz lennart.henriz@jm.se

Länsstyrelsen har år 2008 på uppdrag av regeringen tagit fram en klimat- och energistrategi för länet. Som en följd av det arbetet har Länsstyrelsen nu gjort en beskrivning av länets kunskap- och kompetens inom klimat- och energiområdet. Syftet är att den här karteringen ska kunna användas som underlag för vidare arbete med klimat- och energifrågor i länet.

Ambitionen har varit att få med så mycket som möjligt av länets kunskap och kompetens inom klimat- och energiområdet. Tanken är att spegla den mångfald och bredd av aktiviteter som finns inom klimat- och energiområdet i länet, stora som små projekt, naturvetenskapliga, tekniska och samhällsinriktade, offentliga och privata.

Förhoppningen är att uppmärksammandet av olika aktörer som är verksamma inom klimat- och energiområdet kan bidra till att stimulera möten och samarbeten för att nå det gemensamma målet att minska klimatpåverkan och verka för en hållbar energiproduktion- och användning.

MEDDELANDESERIEN 2009

1. Grunda marina områden i Gräsö södra skärgård...(Miljöenheten)
2. Översiktsrapport Grunda marina miljöer i skärgården öster och söder om Gräsö (Miljöenheten)
3. Regional bostadsanalys (Plan- och bostadsenheten)
4. Fågelinventering av Hjälstavikens våtmarksområde 2008, med förslag till fortsatta skötselåtgärder. (Miljöenheten)
5. Fiske i skyddsvärd marin natur (Miljöenheten)
6. Fria vandringsvägar i Mälar- och Hjälmarmynnade vattendrag (Miljöenheten)
7. Kemikalier -tillsynsprojekt. Kartläggning av riskminsknings-, utfasnings- och vattendirektivsämnen i Uppsala län (Miljöenheten)
8. Berusnings- och ungdomsstudier I Uppsala kommun 2008 - En uppföljande studie utifrån metoden Ansvarsfull alkoholservering (Sociala- och jämställdhetsenheten)
9. Regionalt miljöövervakningsprogram för Uppsala län 2009-2014 (Miljöenheten)
10. Klimat- och energistrategi för Uppsala län 2009 (Miljöenheten)
11. Kunskap- och kompetens kring klimat och energifrågor i Uppsala län 2009 (Miljöenheten)



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN

POSTADRESS 751 86 Uppsala GATUADRESS Hamnesplanaden 3

TEL 018-19 50 00 (vxl) FAX 018-19 52 01

E-POST uppsala@lansstyrelsen.se WEBBPLATS www.lansstyrelsen.se/uppsala