



PROFESSORSINSTALLATIONER  
VID SLU 2010

SLU Informationsavdelningen, Uppsala

Huvudredaktör: David Stephansson

Redaktör: Nora Adelsköld

Grafisk form: Maria Widén

Layout och tryck: SLU Service/Repro, Uppsala 2010

# Innehåll

4	Fortsatt kvalitet och nytta <i>Lisa Sennerby Forsse</i>
	<b>Uppsala</b>
8	Steget före mot framtidens genetik <i>Örjan Carlborg</i>
12	Reducing nitrogen emissions from milk production <i>Pekka Huhtanen</i>
16	Cattle fertility; from clinics to "cowmics" <i>Patrice Humblot</i>
20	Myt, historia och uthålligt jordbruk i Afrika <i>Thomas Håkansson</i>
24	Cellfunktioner i friska och sjuka djur <i>Anders Johannisson</i>
28	Innebörden av husdjurens egna hormoner <i>Andrzej Madej</i>
32	Fyller vallfodrets kons mage? <i>Kjell Martinsson</i>
36	Bioprofylax – biologiska metoder som skyddar miljön <i>John Stenström</i>
40	Effektivare resursanvändning hos framtidens grödor <i>Martin Weih</i>
44	Livsmedelssäkerhet och riskanalys <i>Ivar Vågsholm</i>
	<b>Umeå</b>
50	Vattnets färd genom skogslandskapet <i>Hjalmar Laudon</i>
54	Skogens roll i klimatarbetet <i>Tomas Lundmark</i>
58	Trees for our children <i>Ewa Mellerowicz</i>
62	Kväve styr skogens markvegetation <i>Annika Nordin</i>
66	Känsla för trä <i>Anders Roos</i>
70	A new future for forests and silviculture in Sweden <i>Jens Peter Skovsgaard</i>
74	Developing technology for better wood products <i>Nasko Terziev</i>
78	Solving real-life problems with spatio-temporal models <i>Jun Yu</i>
82	Skogen har också en historia <i>Lars Östlund</i>

# Fortsatt kvalitet och nytta



Foto: Julio Gonzalez

Vår forskning har blivit granskad och befunnits hålla hög klass. Den genomgripande, internationella utvärderingen *Kvalitet och nytta* (KoN) genomfördes under 2009, och har bekräftat att kvaliteten på SLU:s forskning inom flera områden är i absolut världsklass. Andra forskningsområden har potential att utvecklas till världsledande. Likaså visade utvärderingen att nyttan och genomslaget av vår forskning är högt uppskattade. Utvärderarna gav många positiva omdömen liksom konstruktiva förslag om hur vi kan bli ännu starkare och bättre.

Vår vision är att SLU ska vara ett världsledande universitet inom livs- och miljövetenskaperna, och utvärderingens resultat utgör ett bra underlag för beslut om fortsatta strategiska satsningar i visionens riktning. Det innebär att vi stöder våra redan starka forskningsmiljöer, liksom vetenskapsområden med hög ambition att bli ledande. Men vi satsar också på förbättring och utveckling inom områden som vi anser viktiga för vår profilering och vårt uppdrag. Dessutom satsar SLU även på verksamheter som är av betydelse för vår samverkan med omgivande samhälle och näringsliv.

Ytterligare en förstärkning för universitetets forsknings- och utbildningsmiljöer är de byggprojekt som pågår, framför allt på Ultuna campus. Våra nya byggnader BioCentrum och Mark-Vatten-Miljö-Centrum (MVM) ska stå klara nästa år, och förhoppningen är att våra studenter,

lärare och forskare ska få en optimal miljö för sin dagliga gärning, och att bättre forskning och utbildning ska bli resultatet. Även våra möjligheter att rekrytera såväl de allra bästa studenterna som framstående forskare från hela världen bör kunna öka med de intressanta möjligheter som kommer att ges med de nya lokalerna.

De i dag geografiskt utspridda djurverksamheterna kommer att sammanföras till två starka centra – norra Europas modernaste stallanläggning i Funbo-Lövsta, och det nya Veterinär- och husdjurscentrum (VHC) på Ultuna campus. Där samlar vi studenter, forskning och universitetsdjursjukhus i skraddarsydd och väl anpassade lokaler.

Våra nya byggnader kommer inte bara att ge oss moderna och ändamålsenliga lokaler för forskning, undervisning och klinisk verksamhet, utan också nya mötesplatser där våra medarbetare kan träffas över institutionsgränserna. Och det är ofta i sådana möten som nya idéer föds och nya spännande forskningsfrågor kan ställas.

Vår forskning ska fortsatt stå sig väl internationellt och vara till nytta för vår omvärld. Våra installandi har ett stort ansvar att med sina kunskaper och erfarenheter inom respektive vetenskapsområde bidra till att vi når våra högt satta mål. Det är med stolthet och glädje vi hälsar er välkomna som professorer vid SLU.

*Värmt välkomna!*



LISA SENNERBY FORSSE  
Rektor



PROFESSORSINSTALLATIONER VID SLU 2010

UPPSALA

Örjan Carlborg är sedan  
den 24 mars 2009 professor  
i beräkningsbaserad genetik.

Örjan Carlborg



Foto: Julio Gonzalez

**Örjan Carlborg** är född 1972 och uppväxt på Källingby Gård i Knutby, öster om Uppsala. År 1997 utexaminerades han från Uppsala universitets biomedicinska forskarskola (UGSBR) och 1998 från SLU som husdjursagronom. Samma år antogs han till Vetenskapsrådets forskarskola i teknisk-vetenskapliga beräkningar (NGSSC). Örjan Carlborg disputerade 2002 vid SLU:s institution för husdjursgenetik. Avhandlingen om nya sätt att studera komplex genetik fick KSLA:s belöning för framstående doktorsarbeten. Efter examen följde två år vid *Roslin Institute* i Skottland och tre år vid Centrum för bioinformatik vid Uppsala universitet. Örjan blev docent i bioinformatik 2005 och fick 2006 en *European Young Investigator Award* från *The European Science Foundation*. 2007 återvände han till SLU. 2008 blev han vald till en av Framtidens forskningsledare av Stiftelsen för strategisk forskning.

Örjan Carlborg leder idag ett tvärvetenskapligt forskningsprogram som omfattar genetik, statistik och datavetenskap. I programmet utvecklas analytiska metoder som ska visa hur gener och miljöfaktorer tillsammans reglerar egenskaper av betydelse inom t.ex. livsmedelsproduktion och medicin.



# Steget före mot framtidens genetik

**O**m du någonsin stannat upp utanför en kohage och tittat litet noggrannare på de svartvita kor som betar där, har du säkert märkt att de inte är så lika som man tror vid första anblicken. Alla är svartvita, men pälsmönster, storlek och benlängd varierar. Deras horn, huvuden och juver ser också olika ut. Varje djur är unikt. Intressant? Det tycker vi genetiker!

Vi vet att en hel del av skillnaderna mellan djuren beror på de gener de ärvt från sina föräldrar. De individer som är släkt är mer lika varandra, än de som inte är släkt. Det har du redan märkt, när du tittat dig själv i spegeln. Din näsa ser kanske ut som din pappas och du har likadant hår som din mamma.

I vår forskning försöker vi hitta vilka av de tusentals gener vi har i vår arvs massa som orsakar dessa skillnader och hur detta går till.

I varje cell i kroppen har vi en komplett uppsättning av vår arvs massa – vårt genom. Denna arvs massa är uppdelad i ett antal kromosomer – DNA-molekyler. På dessa finns våra ungefär 25 000 gener, som var och en innehåller ett recept på hur kroppen ska arbeta

Tänk dig att varje kromosom är en kokbok, som innehåller 1 000 recept. Varje recept står alltid på samma sida: t.ex. pannkakor på sida 1 och jordgubbssylt på sida 2. Du har två kopior – en från mamma och en från pappa. Recepten beskriver alltid samma maträtt men det kan vara

skillnader i mängden ingredienser eller tillvägagångssätt vid tillagningen. Om man t.ex. använder smör när man steker sina pannkakor, är det större risk att man ökar i vikt än om man gräddar dem utan fett. På samma sätt är det med våra gener. De kan innehålla små skillnader, som påverkar hur våra kroppar fungerar.

Vi vill på bästa sätt förstå vilka av de hundratusentals skillnader som finns i generna hos t.ex. de svartvita korna, som bidrar till hur mycket mjölk de producerar, hur lätt de har för att kalva och att de ser så olika ut.

En av de största utmaningarna inför framtiden är att kunna utnyttja de enorma mängder data man samlar in, när man tittar på hundratusentals skillnader i generna hos tiotusentals individer med miljontals registrerade egenskaper. Vår forskning går därför ut på att ta fram de genetiska modeller, de statistiska metoder, de datoralgoritmer och de dataprogram, som ska göra detta möjligt. I det arbetet ligger vi nu steget före de flesta andra länder.

Att vi är de första som springer längs denna väg mot framtiden, tycker vi gör vårt arbete extra spännande och stimulerande! ■

SUMMARY:

### **One step ahead on the path towards the genetics of tomorrow**

*Örjan Carlborg's area of research is computational genetics. He uses a combination of genetics, statistics and computer science to study the enormous amount of data that is collected in studies of the genome of various organisms. Today he leads an inter-disciplinary research program developing analytical methods for studies on how genes and environmental factors together regulate traits that are important in areas such as food production and medicine.*



*En joggingrunda kring lunch med en kollega ger förutom fysisk aktivitet och frisk luft också möjlighet att ostört diskutera forskning.  
Foto: Julio Gonzalez*

ÖRJAN CARLBORG  
INSTITUTIONEN FÖR HUSDJURSGENETIK  
Orjan.Carlborg@hgen.slu.se  
018-67 20 01  
www.hgen.slu.se

*Pekka Huhtanen är sedan den 1 januari 2009 professor i grovfodrets utnyttjande med inriktning mot idisslare.*

*Pekka Huhtanen*



Foto: Sandra Jämigård

**Pekka Huhtanen** föddes 1955 i Bötom (fi. Karijoki) i Södra Österbotten i Finland. Han avlade magisterexamen och sedan doktorsexamen i husdjursvetenskap vid Helsingfors universitet, 1981 respektive 1987. Därefter arbetade han som junior- och seniorforskare vid Finlands Akademi, som är lokaliserad vid Helsingfors universitet. Under åren 1992–1993 var han gästforskare vid *US Dairy Forage Research Center* i Madison i Wisconsin. 1994 anställdes han som professor i husdjurens näringslära vid finska MTT (Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi) i Jokioinen, där han 1999 utnämndes till *forskningsprofessor*.

Pekka Huhtanen utsågs 2006 till hedersdoktor vid Estlands lantbruksuniversitet (*Eesti Maaülikool*) och samma år fick han ett forskarstipendium som gjorde det möjligt att tillbringa ytterligare sex månader i Madison. I början av 2007 flyttade han till *Cornell University* i USA och en tjänst som *associate professor* under åren 2007–2008.

# Reducing nitrogen emissions from milk production

Ruminants have a complicated microbial ecosystem in their fore stomachs that allows them to digest cell wall carbohydrates and synthesize high-quality protein. Microbes in the rumen of a high producing dairy cow produce about 7 kg per day of volatile fatty acids (e.g. acetic acid) and more than 2 kg per day of protein that supplies most of the energy and protein requirements of the cow. This symbiosis makes the role of ruminants unique in human food production.

Microbial digestion does not take place without nutrient losses. Part of the energy from feed is lost as methane which contributes to greenhouse gas emissions. Increased milk yields per cow and improved diets have markedly decreased methane production per unit kg milk during the most recent decades. The potential for further reductions in methane production is rather limited if we want to maintain the ruminants' role in human food production; that is to say the utilisation of resources that cannot be used directly for human food production or feed production to pigs and poultry. Despite increased milk production levels, the efficiency of protein utilisation in milk production has remained rather low and is usually below 30 per cent. It should be noted that pigs and poultry compete for the same resources as those used in human food production, the difference being that they utilise grain and protein feeds much more efficiently than do ruminants.

The potential to improve protein utilisation and reduce nitrogen emissions to the environment are much greater than the potential for reducing methane emissions. Nitrogen that is not used by the animal will be excreted in manure and thereby increase evaporative losses as ammonia to the atmosphere as well as nitrate losses through leaching to ground waters. Accurate determination of protein value of ruminant diets is

necessary in order to optimize feeding and to reduce nitrogen emissions. This poses a challenge to ruminants since microbial fermentation in the rumen modifies dietary protein both quantitatively and qualitatively.

Determination of protein supply is technically demanding and has required multiple cannulated animals. During my sabbatical in Madison we developed an omasal sampling technique for studying protein metabolism in the rumen. This method is less invasive and provides also other methodological benefits. The analysis of the data produced by this technique has demonstrated that the contribution of microbial protein is greater and feed protein smaller than what the current protein evaluation systems assume.

Labeling the feeds with the stable  $^{15}\text{N}$  isotope and fractionating feed nitrogen allows the investigation of complicated nitrogen transactions in the rumen and provides new data for developing feed protein evaluation models. Our studies have demonstrated that the current feed protein evaluation models have problems in estimating the protein value of different feeds.

We have also conducted a meta-analysis of published data to investigate factors influencing milk protein yield and nitrogen efficiency in milk production. Marginal efficiency of utilisation (recovery as milk protein) of protein feeds such as soybean meal is very low (10–15%). This means that 85–90 per cent of additional nitrogen is excreted in manure. Our meta-analysis showed that milk urea concentration is a good diagnostic tool of practical protein feeding; high concentration indicates low efficiency and high emissions.

In my work I have combined experimental research, meta-analysis and mechanistic modeling. This approach allows for more efficient use of the diminishing resources for experimental research and for the development of practical tools for optimising protein feeding, and thereby reducing environmental emissions of milk production. ■

#### SAMMANFATTNING:

### **Bättre foderutnyttjande hos kor bra för miljön**

*Pekka Huhtanen's forskning rör idisslarnas foderutnyttjande, med tyngdpunkt på kvävetabolism, nedbrytning av cellväggar samt modellering. Målet är att öka djurens grovfoderutnyttjande och kväveeffektivitet. På senare tid har han fokuserat på grovfodervärdering med både laboratorie- och djurmetoder. Där är huvudsyftet att utveckla teknik som gör det möjligt att bestämma dels smältbarheten hos foder, dels vilken mängd djuren kan tänkas konsumera.*



*Den metod som Pekka Huhtanen har utvecklat för studier av proteinomsättning i vommen är skonsammare mot kon än den som användes tidigare.*

*Foto: Mårten Hetta*

PEKKA HUHTANEN  
INSTITUTIONEN FÖR NORRLÄNSK JORDBRUKSVETENSKAP  
Pekka.Huhtanen@njv.slu.se  
090-786 87 01  
www.njv.slu.se

*Patrice Humblot är sedan  
den 1 mars 2010 professor  
i husdjursreproduktion.*



Foto: Cecile Quergias

**Patrice Humblot** är född 1954 i St Maur des Fossés i Frankrike. Han avslutade sin veterinärutbildning 1976 vid *École nationale vétérinaire d'Alfort* utanför Paris, där han sedan blev veterinärmedicin doktor 1978. Därefter rekryterades han till UNCEIA, den franska branschorganisationen för husdjursavel och artificiell insemination. Sedan 1995 har Patrice Humblot varit forskningschef vid UNCEIA:s forsknings- och utvecklingsavdelning i Maisons Alfort.

Patrice Humblot har också utbildat sig vid andra lärosäten; i reproduktionsfysiologi vid Paris universitet VI, och i informatik och statistik vid Paris universitet XII. 1999 blev han antagen som docent (*Habilitation à Diriger la Recherche*) vid universitetet i Tours.



# Cattle fertility; from clinics to “cowmics”

**A**fter my veterinary degree, my research aimed to define adequate protocols for the treatment of infertility in the dairy cow. This was done by using clinical investigations and laboratory assays for ovarian and hypophysial hormones to evaluate ovarian function. By the 1980's this research focused on embryonic mortality during the first days of pregnancy and use of embryo-produced proteins to evaluate embryo development and frequencies of pregnancy failures. This led to set up the measurement of such proteins as a laboratory pregnancy test for farmers.

Following this, I developed an epidemiological approach to better evaluate the effects of factors influencing fertility in beef and dairy cows by using multifactorial statistical models. Special focus has been on the relationships between nutrition and fertility. Body condition score and metabolic changes associated with under nutrition and consequences on reproductive efficiency were investigated in beef cows after calving. The corresponding knowledge was applied to define the best ways to use artificial insemination and to prevent energy deficit in those cows. Such relationships and consequences on female gamete biology were also studied in the overfed heifer model, leading to the identification of nutrition-related mechanisms that influence specifically ovarian follicular growth in a positive way, and early embryonic development in a negative way.

Concurrently I was involved in the development and improvement of assisted reproductive biotechnologies (embryo transfer, *in vitro* fertilization and ovum pick up). This included practical work to define treatment protocols and collection procedures to optimize repeated ovum and embryo collection. More basic research was done on media and genes controlling early embryonic development and embryonic resistance to freezing.

From year 2000 my research has been focused on identifying new markers for genetic selection. Advantage was taken from previous experience in the characterization of fertility and in collecting female gametes and embryos with an easy access to biological material issued from farms. Several programs were initiated to identify genes involved in the control of fertility and study their function by using samples from animals in different reproductive physiological situations and from cows with different fertility potentials.

I have always been interested in interactions between genetics and reproduction and I initiated investigations on the use of reproductive techniques, especially *in vitro* based techniques, to improve genetic progress and at the same time maintain genetic variability. Recently, I initiated a program specifically dedicated to the use of combined reproductive technologies to make genetic evaluation from embryos possible. This potentially provides advantages for the preservation of genetic variability. Our results will soon be applied by breeding companies which have found a new interest in this technology with the new developments of genetic selection based on DNA analysis.

Most of the studies were done in collaboration with the UNCEIA R&D and teams from INRA (Physiology and Genetic departments) and with the Veterinary Schools of Maisons Alfort and Nantes in France. Collaborations were also developed with research teams within and outside Europe, mainly in Brazil and Thailand with which I would like to reinforce links. ■

#### SAMMANFATTNING:

### **Husdjursavel och artificiell insemination**

*Patrice Humblots forskningsområde är husdjursavel och artificiell insemination. Han är särskilt intresserad av genetiska aspekter på fruktsamhet, t.ex. hur man uppnår genetiska avelsframsteg utan att äventyra den genetiska variationen inom en ras, samt bioteknologiska metoder. Som forskningschef vid den franska branschorganisationen för husdjursavelsföretag har han haft omfattande samarbeten med forskargrupper både i Frankrike och runt om i världen.*



*Patrice Humblot vill gärna stärka samarbetet med utomeuropeiska forskare. Här diskuterar han möjligheterna för ett avelsprojekt i Nan-regionen i norra Thailand.*

*Foto: Mongkol Techakumphu*

PATRICE HUMBLOT  
INSTITUTIONEN FÖR KLINISKA VETENSKAPER  
Patrice.Humblot@kv.slu.se  
018-67 13 01  
www.kv.slu.se

*Thomas Håkansson är sedan den 1 januari 2010 professor i landsbygdsutveckling med inriktning mot utomeuropeiska förhållanden.*



Foto: Monica Udvardy

**Thomas Håkansson** föddes 1951 i Helsingborg. 1976 tog han en filosofie kandidatexamen vid Lunds universitet med socialantropologi som huvudämne. Resor till västra och östra Afrika i början av 1970-talet grundlade ett livslångt intresse för afrikansk kultur och historia. Efter ytterligare studier i antropologi vid *University of California*, Santa Barbara flyttade han till Uppsala för forskarutbildning i kulturanthropologi. Han utförde fältforskning under två år i västra och östra Kenya och disputerade 1987 i kulturanthropologi vid Uppsala universitet. Han har bland annat varit lektor vid *University of Kentucky* och *University of Louisville*, samt gästforskare vid *University of California*, Davis. Under de senaste sex åren har avdelningen för humanekologi vid Lunds universitet varit hans akademiska hem.

Sedan 1990 forskar Thomas Håkansson på relationerna mellan politisk ekonomi, regionala sociala system, och icke-industriellt jordbruk i tropiska områden. Han har under lång tid arbetat med att klarlägga de sociala och ekonomiska faktorer som i historiskt perspektiv bidragit till uppbyggandet och nedbrytningen av intensivjordbruk i nordöstra Tanzania och i Östafrika i allmänhet. Han arbetar nu med att jämföra resultaten av denna forskning i en global studie av lokalt utvecklade, uthålliga intensivjordbrukssystem.

# Myt, historia och uthålligt jordbruk i Afrika

**D**en så kallade försörjningskrisen i Afrika har diskuterats under lång tid – inte bara bland akademiker och internationella biståndsorganisationer, utan också i massmedia, bland politiker och hos den intresserade allmänheten. Sedan kolonialtiden har matproduktionen per capita på kontinenten fallit och svältkatastrofer har spektakulärt behandlats och offentliggjorts i media. Experter har ofta förklarat detta med dåliga jordar, klimat, överbefolkning, eller primitiv jordbruksteknik. Men dessa förklaringar har alltmer börjat ifrågasättas i ny forskning, som med hjälp av historisk och arkeologisk information anlägger långtidsperspektiv på markanvändning. Resultat från denna nya inriktning visar nämligen att många områden i Afrika, som under 1900-talet upplevde svält och låg matproduktion, under 1800-talet hade högproduktiva jordbruk med stor export till omkringliggande samhällen. Man kan i dag på många platser se rester av terrasser och bevattningssystem, som övergavs för 100 år sedan eller mer. Ny forskning har också visat att nedbrytningen av stabila, högproduktiva jordbrukssystem kunde ske på bara 10–20 år under koloniseringen.

För att närmare förstå hur ett hållbart ”traditionellt” jordbruk kunde uppkomma och bevaras, påbörjade jag 1990 ett forskningsprogram kring konstbevattnat jordbruk i Parebergen i nordöstra Tanzania. Jag ville också se vilka faktorer som påverkade jordbrukets nedbrytning. Det visade sig ganska snart att jordmåner, överbefolkning och klimat hade väldigt lite att göra med förändringarna i underhållet av bevattningssystem och jordbevarande teknik. Orsakerna stod istället att finna i sociala, politiska och ekonomiska relationer på regionala, nationella och internationella plan. Före koloniseringen, och det senare inlemmandet i den kapitalistiska

världsmarknaden, fanns i Östafrika sedan årtusenden regionala och flexibla utbytessystem där boskap, jordbruksprodukter och andra varor som järn och salt cirkulerade. Detta lade grunden för en hållbar och hög produktion av grödor. Kolonial ekonomi och politik ledde dock till att bönder i många områden övergav de långsiktiga och arbetskrävande investeringar i jordbevarande metoder, som terrasseringar och bevattningssystem innebar.

Jag har också samarbetat inom projekt och nätverk med forskare på de geografiska institutionerna vid Stockholms universitet, där vi understryker historiska perspektiv, både inom grundforskning och nutida tillämpade insatser inom landsbygdsutveckling. En ökande mängd forskningsresultat inom historisk antropologi och historisk landskapsgeografi avslöjar kontinuerligt att stora felaktiga antaganden om afrikanskt jordbruk ofta ligger till grund för misslyckade utvecklingsprojekt och ohållbara teorier kring utvecklingsfrågor.

Om nu politiska och ekonomiska processer till stor del har styrt markanvändningen i Östafrika, kan man fråga sig om detta gäller också i andra delar av den tropiska världen. Ja, under de senaste tre decennierna har historiska och arkeologiska forskningsresultat börjat ifrågasätta de tidigare dominerande förklaringsmodellerna, enligt vilka befolkningstäthet och politisk centralisering, var för sig eller tillsammans, styr graden av investering i markbevarande metoder. Detta signalerar att gamla teorier inte kan förklara den agrarhistoriska utvecklingen i ett globalt perspektiv. Ett nytänkande behövs därför, och jag arbetar nu på ett projekt i vilket jag ämnar testa alternativa modeller för jordbruksintensifiering. Det rör sig om en global, komparativ studie av olika fall av intensivjordbruk, som uppkommit utan befolkningstryck eller styrning från staten. ■

#### SUMMARY:

### **Myth, history and sustainable agriculture in Africa**

*Thomas Håkansson's current research concerns the relationship between the distribution of economic resources, power and land use in historical and contemporary contexts. His recent work has focused on the political ecology of regional interaction and intensive cultivation in pre-colonial and colonial Tanzania. He is currently undertaking a global comparative project on the causes of the emergence and maintenance of intensive cultivation in non-industrial societies.*



*Thomas Håkansson diskuterar risodling med bönder i Maore i nordöstra Tanzania.  
Foto: Monica Udvardy*

THOMAS HÅKANSSON  
INSTITUTIONEN FÖR STAD OCH LAND  
Thomas.Hakansson@sol.slu.se  
018-67 23 19  
www.sol.slu.se

*Anders Johannisson är sedan den 1 november 2009 professor i experimentell cellbiologi med inriktning mot analytisk cytologi.*

*Anders Johannisson*



Foto: Julio Gonzalez

**Anders Johannisson** föddes 1962 och växte upp i Östersund. Efter gymnasiet studerade han vid Uppsala universitet och avlade 1986 högskoleexamen vid fysikerlinjen med inriktning på teknisk biologi. Han antogs till forskartutbildningen vid SLU, och avlade doktorsexamen 1993. Samma år anställdes han som forskare vid SLU. Han antogs som docent vid SLU 1997, och är verksam vid institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi.

Ett genomgående tema inom Anders Johannissons forskning har varit studier av cellers funktioner med hjälp av olika experimentella modeller. Två parallella huvudspår har varit studier av de ämnen som celler producerar i samband med infektioner, och studier av spermiers funktioner med syfte att förbättra spermie kvaliteten.



# Cellfunktioner i friska och sjuka djur

**M**in forskartillvaro började med att jag letade efter sällsynta blodceller som saknar förmåga att tillverka ett visst enzym. Om det fanns många sådana celler tydde det på att individen blivit utsatt för ett skadligt ämne, eller för bestrålning. För att leta efter dessa sällsynta celler fick jag lära mig flödescytometri, en teknik för att snabbt mäta många egenskaper hos celler. Sedan dess har jag intresserat mig för hur celler, framför allt vita blodkroppar och spermier fungerar, hur man kan mäta en viss funktion och vilka konsekvenser rubbningar i funktionen får.

Under senare år har jag huvudsakligen ägnat mig åt att studera biomarkörer för inflammation och infektion hos friska och infekterade djur, samt att undersöka biomarkörer för cellfunktioner hos spermier.

Min och mina kollegors forskning kring biomarkörer för inflammation och infektion har inriktats på cellernas reaktioner och samspel i friska djur, och i samband med infektioner med bakterier och virus. En viktig del av kroppens försvar mot invaderande mikroorganismer är cellernas fagocytosförmåga, dvs. deras förmåga att inta och förstöra mikroorganismer. Denna förmåga har vi studerat t.ex. i växande föl och i kor med juverinflammation (mastit).

Nyligen har vi utvecklat metoder för att samtidigt mäta cellernas produktion av flera olika cytokiner, ämnen som cellerna använder för

att kommunicera med varandra. Vissa cytokiner är viktiga för att starta immunförsvarets reaktion mot invaderande mikroorganismer. Denna metodik är väl utvecklad för laboratoriedjur och människa, men vi var den första gruppen i världen att tillämpa den på blod- och mjölkprover från grisar och kor. Vi har också undersökt sambandet mellan kliniska symptom och produktionen av cytokinerna.

För att en befruktning ska kunna äga rum måste spermien fungera som den ska. Vi har mätt spermiers funktion på många sätt, bland annat som "viabilitet", dvs. hur stor andel levande celler det finns i ett prov, och som förmågan att genomgå "akrosomreaktionen", som är viktig för att spermien ska kunna sammansmälta med ägget. Andra aspekter vi studerat är skador på spermiernas DNA, och funktionen hos spermiernas mitokondrier, vilka behövs för att spermierna ska få energi att röra sig framåt.

Vi har också utvärderat olika selektionsmetoder för att kunna förbättra "dåliga" spermieprover, t.ex. från hingstar som presterat bra på tävlingsbanan, men som har dålig kvalitet på sina spermier. Vår nuvarande forskning inom området handlar bland annat om spermiernas förmåga att bilda reaktiva syreföreningar, ROS. Vi vill utröna om bildning av ROS har något samband med andra mått på spermiekvaliteten. ROS är skadligt för spermierna, och det är därför intressant att mäta hur mycket av dessa ämnen spermierna producerar.

I framtiden planerar jag att undersöka cellers kommunikation på ett djupare plan för att ta reda på hur cellsignaleringsnätverken fungerar och regleras hos våra husdjur. Detta skulle kunna leda till att vi bättre förstår hur exempelvis invaderande mikroorganismer samspelar med värdjuret, eller varför ett spermieprov är "bra" eller "dåligt". ■

#### SUMMARY:

### **Cellular functions in animals**

*Anders Johannisson is a technical biologist. He examines the functions of animal cells, studies how to measure these, and assesses the consequences that alterations in cell functions can have. He has, for example, measured the concentrations of certain cytokines which are messengers used for cellular communication in the context of infections and inflammations. Anders Johannisson has also examined various measures of sperm cell quality in order to make insemination of farm animals as efficient as possible.*



*Speciella datorprogram krävs för att hantera de mätdata som man får när man analyserar cellernas funktioner. Här visar Anders Johannisson resultaten av en analys av andelen levande och döda hingst spermier.*

*Foto: Julio Gonzalez*

ANDERS JOHANNISSON  
INSTITUTIONEN FÖR ANATOMI, FYSIOLOGI OCH BIOKEMI  
Anders.Johannisson@afb.slu.se  
018-67 21 40  
www.afb.slu.se

*Andrzej Madej är sedan  
den 24 mars 2009 professor  
i djurfysiologi särskilt endokrinologi.*



Foto: Julio Gonzalez

**Andrzej Madej** föddes 1946 och växte upp i Rzeszow i Polen. Året efter sin studentexamen började han studera vid Warszawa universitet, där han avlade en magisterexamen (MSc) i mikrobiologi 1970. Forskarstudier i djurfysiologi vid Polska vetenskapsakademins institut för djurfysiologi och nutrition i Jablonna-Warszawa ledde sedan till en agronomie doktors-examen 1974.

År 1980 kom Andrzej Madej till SLU:s dåvarande institution för klinisk kemi i Uppsala, genom ett forskarstipendium från atomenergi-organet IAEA. Vid SLU påbörjade han nya forskarstudier, vilket ledde till en filosofie doktorsexamen i klinisk kemi 1987. Han blev sedan docent 1992 och 2002 erhöll han en tjänst som universitetslektor i djurfysiologi vid dåvarande institutionen för djurfysiologi. De senaste sju åren har Andrzej Madej varit biträdande prefekt och studierektor för institutionens uppdrag inom veterinärprogrammet.

# Innebörden av husdjurens egna hormoner

**I**nnan jag påbörjade mina studier i biologi var jag naturvetenskapligt intresserad och redan då var jag fascinerad av endokrinologi, läran om hormoner. I november 1970 blev jag doktorand i djurfysiologi, särskilt reproduktionsendokrinologi, vilket var startpunkten för en forskarkarriär inom mitt drömmämne.

Kunskapen om hormoner, de ämnen som produceras i särskilda körtlar i olika delar av kroppen och sedan transporteras i blodbanan, är oerhört viktig för förståelsen av kroppens fysiologiska funktioner. För att kunna följa de hormonella förändringarna i våra husdjurs blodomlopp behöver vi använda oss av s.k. radio- eller enzymimmunologiska metoder. Problemet med hormoner är att halterna i blodet är mycket låga (på nivån piko- och nanogram per ml). Dessutom är ett antal hormoner djurspecifika, vilket innebär att våra metoder måste anpassas till varje djurslag ifråga. I min första doktorsavhandling utvecklade jag en radioimmunologisk metod för luteiniserande hormon (LH) för att kunna observera hur halterna av hormonet varierar i blodplasman under kons brunstcykel.

I slutet av 1980-talet medverkade jag i ett forskningsprogram som Naturvårdsverket hade inrättat. Syftet var att undersöka hur dräktiga minkhonor påverkas av miljögiften PCB (polyklorerade bifenylter). Jag kunde konstatera att minkar som ätit foder som innehöll PCB utsöndrade förhöjda halter kortisol i urinen i samband med att ägget fäste i livmoderslemhinnan, och att PCB-förgiftning var den sannolika förklaringen till den tidiga fosterdöd som förekom bland minkarna i försöket.

Efter denna intressanta upptäckt fick jag flera tillfällen att forska på kortisol, ett av de viktigaste stresshormonerna. Stress är den fysiologiska, hormonella och psykologiska reaktionen på krafter som hotar den biologiska jämvikten hos varje djur. Under normala tillstånd varierar halterna av kortisol och sköldkörtelhormoner i blodet med en viss rytm,

men när jag undersökte suggor som inte fick mat visade det sig att det blev mycket kaotiskt i deras endokrina system. Kortisolhalten ökade i blodet (ingen rytm längre) medan halten av sköldkörtelhormoner minskade. Det visade sig också att stress kan leda till förhöjda progesteronhalter hos suggor under brunst och före ägglossning.

Ett annat spännande ämne är hur naturligt förekommande östrogena substanser, s.k. växtöstrogener, påverkar regleringen av fysiologiska processer hos får, getter och grisar. Problemet är att både rödklöver och soja innehåller ett flertal sådana substanser i olika proportioner, vilket kan ha bidragit till både negativa och positiva effekter på hälsotillståndet hos djur. I försök på får och bockkillingar som fick foder med växtöstrogener såg jag att halterna av sköldkörtelhormoner ökade.

År 2000 startade jag ett samarbete med *Dansk Svineproduktion*, numera *Landbrug & Fødevarer*, för att ta fram en "hormonprofil" som kan användas som mått på graden av välbefinnande eller stress hos suggor. Det jag såg var att halten i blodplasman av prostaglandin  $F_{2\alpha}$ -metaboliten var förhöjd hos suggor under artificiell insemination, men inte under en naturlig betäckningsakt. Halten av oxytocin, som anses vara ansvarig för sammandragningar av glatt muskulatur och hongrisens välbefinnande, har visat sig öka i blodet hos suggor under betäckningsakten, men inte under artificiell insemination. Vilka mekanismer som är orsaken till dessa skillnader vet jag inte exakt ännu, men ett nytt forskningsprojekt pågår.

I försöken ovan hade suggorna utfodrats med soja som innehåller växtöstrogenerna genistein och daidzein. Nu undersöker vi i ett doktorandprojekt hur genistein, som tillsats till foder utan soja, påverkar hormonförändringarna hos inseminerade gyltor. Det har visat sig att genistein stimulerar frisättning av oxytocin och prostaglandiner, men vi behöver kartlägga den fysiologiska betydelsen av dessa fynd. ■

#### SUMMARY:

### **Significance of the endogenous hormones**

*Andrzej Madej's research is focused on the endocrine regulation of physiological processes in domestic animals and particularly on hormones involved in reproduction and stress-related reactions. He investigates hormonal variables responsible for animals' well-being and assesses the risks/benefits of naturally occurring oestrogen-like compounds called phytoestrogens that are found in the plants that are ingested by animals.*



*Det endokrina systemet styr och berör kroppens fysiologiska processer. Andrzej Madej forskar om betydelsen av husdjurens egna hormoner.  
Foto: Julio Gonzalez*

ANDRZEJ MADEJ  
INSTITUTIONEN FÖR ANATOMI, FYSIOLOGI OCH BIOKEMI  
Andrzej.Madej@afb.slu.se  
018-67 21 14  
www.afb.slu.se

*Kjell Martinsson är sedan  
den 17 mars 2009 professor i  
grovfodrets utnyttjande med  
inriktning mot idisslare.*

*Kjell Martinsson*



Foto: Sandra Jämgård

**Kjell Martinsson** föddes 1946 och växte upp i Sågbråten, på en värmländsk mjölkgård. Han gick på gymnasium i Karlstad, läste till husdjursagronom, tog examen 1972 och hade därefter tänkt flytta hem till Värmland för att bli rådgivare. Istället blev han försöksassistent vid institutionen för husdjurens utfodring och vård. Han doktorerade inom området 1983 och blev docent 1995. Han flyttade 1982 till Röbäcksdalen i Umeå och norra husdjursförsöksdistriktet, som från 1994 kom att ingå i institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap.

Kjell Martinssons forskning har främst rört frågor om utfodring och utnyttjande av vallfoder och andra närproducerade fodermedel till mjölkkor och köttjur. Centrala frågor har varit hur valet av gröda, skörde-tidpunkt och konserveringskvalitet påverkar djurens konsumtion och produktion. Det övergripande målet för forskningen har varit ett mer konkurrenskraftigt och uthålligt nordligt lantbruk och en säker tillgång på lokalt producerade livsmedel.



# Fyller vallfodret kons mage?

I nom nordligt lantbruk finns goda förutsättningar att producera vallfoder av hög kvalitet. Detta är en konkurrensfördel som vi bör ta väl tillvara. Det kändes därför självklart att jag skulle arbeta för att fördjupa kunskapen inom detta område. Vallens betydelse är alltså stor, och vi vill producera ett vallfoder som kon kan äta så stora mängder av som möjligt. För detta krävs, dels att vi bättre kan förstå olika växters värde för kon, dels att vi bättre kan förstå vad som styr kons konsumtion. Vallens värde som foder avgör möjligheterna att bedriva en långsiktigt hållbar och ekonomiskt lönsam mjölkproduktion inom nordligt lantbruk.

Solenergi upptas och binds i växternas cellväggar (fibrer) i form av cellulosa och hemicellulosa. På grund av sina kemiska egenskaper är dessa cellväggar osmältbara för människor och djur. En stor del av solenergin skulle alltså egentligen inte kunna utnyttjas för att föda en växande befolkning. Genom samverkan med specifika mikroorganismer har dock olika djurarter (t.ex. idisslare) utvecklat en förmåga att utnyttja den inlagrade energin i växtcellernas väggar. Att mjölkkon kan tillgodogöra sig fiberrika fodermedel beror på att hennes matsmältningskanal till stor del utgörs av ett jäskar, vommen, som bebos av mikroorganismer med förmåga att bryta ned växtfibrer. Fibrerna omvandlas via vommen till högkvalitativa livsmedel som mjölk och kött. Den mängd energi och protein som en mjölkko kan leverera med hjälp av sitt foder är faktiskt större än den del av fodrets energi och protein som skulle ha kunnat utnyttjas för human konsumtion, om kon utnyttjas rätt.

För kon är växternas cellväggar en viktig del av födan, inte bara som energi, utan också för att cellväggarna till stor del avgör hur mycket kon orkar äta och hur vommen fungerar. Ett alltför tidigt skördat eller alltför

korthackat vallfoder sänker pH i vommen, vilket försämrar aktiviteten hos de fibernedbrytande mikroorganismerna och därmed också fiberutnyttjandet. Varje obalans i vomjäsningen minskar kons konsumtion av foder.

Växter består av två huvudkomponenter, cellinnehåll och cellväggar. Cellinnehållet bryts ned snabbt och nästan fullständigt i vommen. Cellväggen är den fiberrika delen av växten. Alla cellväggar är dock inte lika, utan de varierar i smältbarhet och bryts därför ned med mycket varierande hastighet.

Störst betydelse för hur mycket vallfoder en ko kan konsumera har fodrets smältbarhet. Andra viktiga egenskaper är fodrets nedbrytnings-hastighet i vommen, balansen mellan olika näringsämnen som upptas i djurets matsmältningskanal och den tid det tar för djuret att tugga fodret.

Jag har i min forskning konstaterat att lantbrukarens viktigaste redskap för att styra kons konsumtion av vallfoder är:

**Valet av växtmaterial.** Jämfört med rent gräs ökar ett klöverblandat vallfoder konsumtionen med 10–20 procent. Orsaken är att klöver innehåller en mindre andel cellväggar än gräs. Klöver är också mer lättuggat, varför sönderdelningen av foderpartiklar i vommen sker snabbt, liksom förjäsningen av cellinnehållet. Mer klöver ger alltså mer mjölk.

**Valet av skördetidpunkt.** Tidigare skörd ger högre konsumtion p.g.a. högre smältbarhet och lägre fiberinnehåll. När smältbarheten ökar med en procentenhet ökar konsumtionen av vallfoder med 0,19 kg torrsubstans per dag, och som en följd därav ökar mjölkproduktionen med 0,4 kg mjölk per dag.

**Valet av ensileringsprocess.** Förutom grönmassans näringsmässiga kvalitet är ”jäsningens kvaliteten” viktig för konsumtionen av ensilage. De fermentationsprodukter som bildas vid ensileringen (t.ex. syror och olika kvävefraktioner) minskar kornas konsumtion. ■

#### SUMMARY:

### **Does the forage fill the cow's stomach?**

*Kjell Martinsson's research has focused on feeding and utilization of forage and other locally-produced feeds used in dairy and beef production. Important questions have been the effect of forage crop, cutting time and ensilage quality on voluntary feed intake and animal production. The main objectives of the research conducted have been to achieve a competitive and sustainable Nordic agriculture and a safe supply of locally-produced food for human consumption.*



*Kons förmåga att omvandla svårsmälta växtfibrer till högvärdiga livsmedel har varit en ovärderlig tillgång i nordligt lantbruk.  
Foto: Maria Martinsson*

KJELL MARTINSSON  
INSTITUTIONEN FÖR NORRLÄNSK JORDBRUKSVETENSKAP  
Kjell.Martinsson@njv.slu.se  
090-786 87 40  
www.njv.slu.se

*John Stenström är sedan den 17 mars 2009 professor i markmikrobiologi.*

*John Stenström*



Foto: Julio Gonzalez

**John Stenström** föddes 1951 och växte upp i Stuvsta, söder om Stockholm. Efter studentexamen sökte han sig till dåvarande Lantbrukshögskolan, där han tog agronomexamen 1979. Därefter följde doktorandstudier och doktorexamen i mikrobiologi vid SLU 1988. Samma år anställdes han som forskare vid institutionen för mikrobiologi, SLU, och 1995 som universitetslektor vid Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm. Han blev docent 1996 och återvände till SLU som forskare vid institutionen för mikrobiologi 2001.

John Stenströms forskning är inriktad på matematisk beskrivning av mikrobiella processer, mikrobiell sanering av förorenad mark, kemiska bekämpningsmedels uppträdande i miljön och utveckling av mikrobiologiska metoder för att minska förorening av mark och vatten med bekämpningsmedel. Det senare gör han vid SLU:s Kompetenscentrum för kemiska bekämpningsmedel (CKB).

# Bioprofylax – biologiska metoder som skyddar miljön

**T**rots alla ansträngningar att begränsa miljöriskerna med bekämpningsmedel, förekommer det fortfarande oacceptabla halter i yt- och grundvatten i Sverige och i andra länder. För att komma tillrätta med detta måste spridningen minska från både punktkällor (t.ex. spill vid fyllning av spruttanken) och diffusa källor (t.ex. från utlakning och yttransport efter sprutning i fält).

Förorening från punktkällor kan minskas genom att man hanterar bekämpningsmedelskoncentrat och parkerar sprutan ovanför en så kallad biobädd. Bädde består av en blandning av halm, torv och matjord, vilket ger en bra bindning och mikrobiell nedbrytning av spill med höga koncentrationer av bekämpningsmedel. Över tusen svenska lantbruk använder idag biobäddar, och mer eller mindre modifierade former utvecklas och används i flera länder i Europa och Latinamerika.

Bekämpningsmedel som sprids i fält kan förorena på flera olika sätt. Några sådana diffusa källor är förångning, yttransport samt utlakning genom markprofilen till dräneringsrör och grundvatten. De rester av bekämpningsmedel som finns kvar på växter, växtrester och mark och som inte är avsedda att ha en kvarstående jordverkan, måste brytas ner innan de transporteras till yt- och grundvatten och innan bindningsprocesser i jorden gör dem mer motståndskraftiga mot nedbrytning. Ett sätt att uppnå detta vore att tillsätta nedbrytande mikroorganismer eller enzymer samtidigt med behandlingen med bekämpningsmedel.

I våra studier av detta tillvägagångssätt använder vi ogräsmedlen MCPA och glyfosat som modellsubstanser. Glyfosat används, förutom på åkermark, också till exempel på banvallar, dvs. i miljöer med mycket liten kapacitet att binda och bryta ner bekämpningsmedel. Där är med andra ord behovet av nya, innovativa metoder stort.

Vi har funnit att ligninbrytande enzymer, som normalt angriper ved och som produceras av vitrötesvampar, kan bryta ner glyfosat och alla andra bekämpningsmedel vi hittills har undersökt, förutom MCPA. Ogräsmedlet MCPA bryts i stället ner av en speciell *Sphingomonas*-bakterie, som vi har isolerat från jord från Teckomatorp, där man tidigare tillverkade MCPA och liknande bekämpningsmedel.

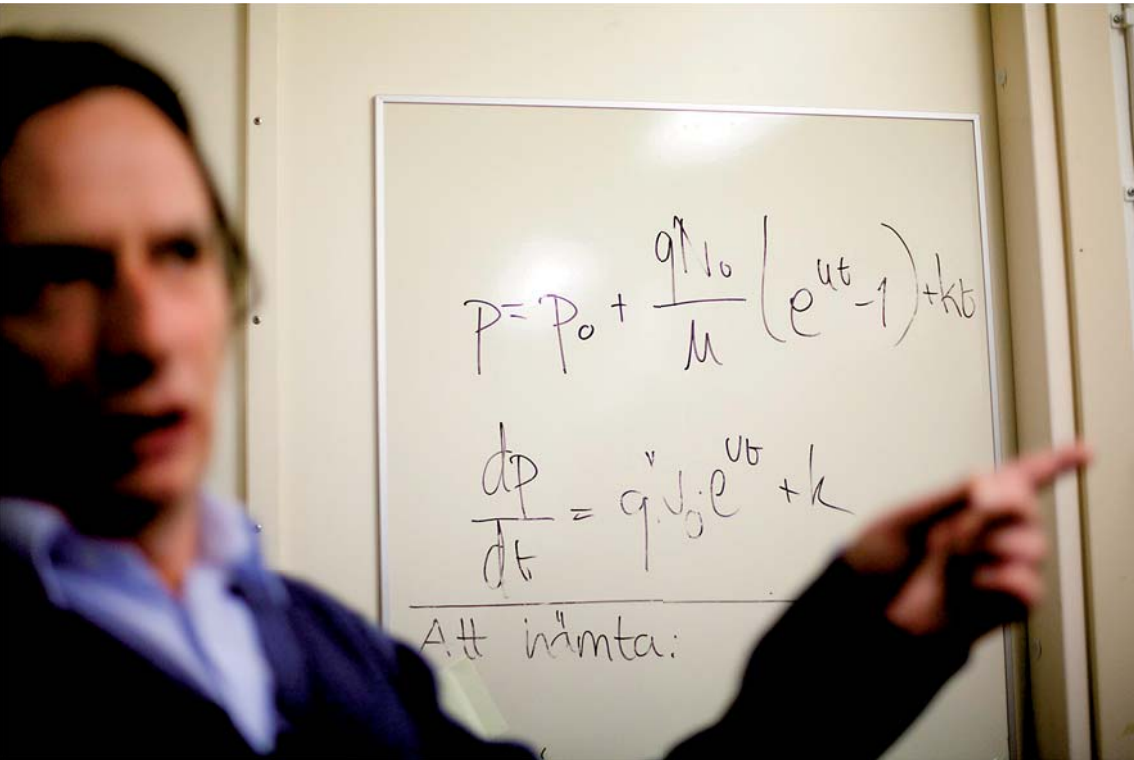
Våra laboratorieförsök visar att glyfosat och MCPA i jord kan brytas ner fullständigt på mindre än ett dygn efter tillsats av enzymer respektive bakterier. Detta kan jämföras med de tidsrymder som rapporterats för 50-procentig nedbrytning i olika jordar i laboratoriestudier: 4–180 dygn för glyfosat och 7–41 dygn för MCPA.

För att kunna framställa en ny bioprophylaktisk produkt som kan användas praktiskt av lantbrukare och andra användare återstår dock mycket arbete. Enzymerna eller bakterierna i produkten måste kunna framställas i stor mängd till en acceptabel kostnad och ”paketeras” så att de kan lagras, skyddas, spridas och aktiveras vid önskad tidpunkt. Dessutom måste organismerna riskbedömas så att de kan spridas i miljön utan att skapa nya problem. ■

#### SUMMARY:

### **Bioprophylaxis – biological methods for environmental protection**

*John Stenström is an agronomist and microbiologist specialized in remediation of soils contaminated by organic pollutants. Pesticides used at farms can pollute surface- and ground waters, but most pesticides can rapidly be degraded by special bacteria or by enzymes from fungi. The goal is to use this bioprophylactic method concurrent with the spraying of the pesticide.*



*John Stenström beskriver matematiskt mikrobiella processer i mark.  
Foto: Julio Gonzalez*

JOHN STENSTRÖM  
 INSTITUTIONEN FÖR MIKROBIOLOGI  
 John.Stenstrom@mikrob.slu.se  
 018-67 32 93  
 www.mikrob.slu.se

*Martin Weih är sedan den  
17 februari 2009 professor  
i jordbruksgrödors ekofysiologi.*



Foto: Anna Lind

**Martin Weih** föddes 1964 i Offenbach i Tyskland. Efter gymnasiet antogs han vid universitetet i Erlangen-Nürnberg. Studierna där avslutades med ett flera månader långt forskningsprojekt i Innsbruck i Österrike och ledde 1992 till diplomexamen i biologi. Han flyttade till Sverige året därpå, blev doktorand vid Uppsala universitet och försvarade sin avhandling 1998. Efter en kort postdoktoral vistelse i Fairbanks i Alaska började han som forskarassistent vid SLU, där han blev docent 2001. År 2008 anställdes han som universitetslektor vid SLU.

Martin Weihs forskning rör framför allt produktionsfysiologi i förhållande till miljö och genetik hos jordbruksgrödor, särskilt energigrödor (salix och jatropa) och stråsäd (vete och korn). Andra forskningsintressen är rotsvampars (mykorrhiza) betydelse för växters resistens mot insektsangrepp, samt biologisk mångfald i odlingslandskapet.



# Effektivare resursanvändning hos framtidens grödor

**D**en globala efterfrågan på livsmedel, foder och bränsle har fördubblats under det tjugoförsta århundradet, vilket medför ett kraftigt ökat tryck på användningen av mark, vatten och näringsämnen. För att kunna möta denna utveckling behöver vi jordbruksgrödor som kan utnyttja resurser som kväve och vatten mycket mer effektivt – det handlar om en fördubbling eller tredubbling under de kommande 20 till 30 åren. Grödors effektivitet i resursanvändning har därför kommit att bli en nyckelfråga för hållbart jordbruk.

Effektivitet handlar här om förmågan att bygga upp biomassa och skördeprodukter med så lite tillväxtbegränsande resurser (oftast mineralnäringsämnen och vatten) som möjligt. Det finns dock många idéer om hur man bäst mäter denna effektivitet, beroende på grödan och vilka specifika aspekter på växtodlingen och tillväxtprocessen man vill sätta i fokus.

För stråsäd har jag och mina kollegor utvecklat ett koncept för hur man kan analysera och integrera de olika måtten på resurseffektivitet, dvs. upptag av näringsämnen från mark till gröda, omsättning i biomassa och kärna samt inlagring i kärnan (t.ex. av protein). Vi kommer att använda metoden för att studera en rad växtegenskaper, hos svenska och central-europeiska sorter av vete och korn, som kan vara förknippade med effektivt näringsutnyttjande (kväve och fosfor), särskilt vid vattenbrist. I ett samarbetsprojekt med egyptiska forskare ska vi även studera resursekonomi hos sorter odlade i den egyptiska Nildalen.

När det gäller energigrödor tittar vi på både produktionsaspekter och odlings säkerhet. I salix odlad på åkermark mäter vi t.ex. den långsiktiga biomassa produktionen i förhållande till mängden näringsämnen i växten, och letar efter växtegenskaper som kan kopplas till effektiv resursanvändning. Den genetiska bakgrunden till dessa egenskaper ska kartläggas, så att växtförädlarna får verktyg för utveckling av mer resurseffektiva grödor.

Med utgångspunkt i vad vi tidigare har gjort med salix, kommer vi även att studera växtegenskaper som kan gynna effektiv vattenhushållning hos *Jatropha curcas* – en vedartad växt som producerar oljerika frön, och som förväntas kunna bli en viktig energigröda i varma och torra områden. Arbetet med jatropha kommer förhoppningsvis att ge mig nya impulser även i arbetet med salix, där växtförädling för effektivare vattenhushållning blir allt viktigare – med sikte dels på nya marknader i varma och torra delar av världen, dels på ett framtida Sverige där tillfällig torka på grund av klimatförändringar kan bli vanligare.

Växter använder resurser såsom mineralnäring och koldioxid för att bygga upp biomassa och skördeprodukter, men även försvarsämnen mot exempelvis växtätare. Grödornas aptitlighet för växtätare kan således påverka odlingssäkerheten. Exempelvis utsätts odlingar av salix ofta för insektsangrepp som kan minska avkastningen betydligt. Vi undersöker nu i ett resursekonomiskt perspektiv huruvida salixbladens aptitlighet för insekter, och därmed odlingssäkerheten, påverkas av att rötterna koloniserar av rotsvampar (mykorrhiza). På sikt vill vi kunna utvärdera förutsättningarna för biologisk bekämpning av skadeinsekter i salixodlingar genom kontrollerad spridning av specifika mykorrhizasorter som kan göra salixbladen mindre aptitliga för insekter.

Ekofysiologisk forskning kan tillföra mycket kunskap i gränzonen mellan jordbruksgrödors agroekologi, fysiologi, genetik och växtförädling. Min forskning kan förhoppningsvis på sikt bidra till att det tas fram grödor som använder dyrbara resurser såsom mineralnäring och vatten mer effektivt. Mer resurseffektiva grödor är en viktig pusselbit i utvecklingen av ett mer uthålligt lantbruk. ■

#### SUMMARY:

#### **Increased resource use efficiency in future crops**

*Martin Weih tries to identify crop characteristics that are associated with increased nutrient and water use efficiency, and the genetic basis of these production traits. He is mainly working with perennial energy crops grown on agricultural land (*Salix*, *Jatropha curcas*) and cereals (barley, wheat). The interaction between root mycorrhizal colonisation and leaf herbivore resistance in *Salix* is another research interest, as well as the effects of agriculture on the environment.*



*Martin Weih använder ofta växtfysiologisk mätutrustning, här en klorofyllfluorometer, för att studera fysiologi och resursekonomi hos stråsäd och salix i både fält- och växthusförsök.*

*Foto: Anna Lind*

MARTIN WEIH  
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTPRODUKTIONSEKOLOGI  
Martin.Weih@vpe.slu.se  
018-67 25 43  
www.vpe.slu.se

Ivar Vågsholm är sedan  
den 1 september 2009  
professor i livsmedelssäkerhet.

Ivar Vågsholm



Foto: Julio Gonzalez

**Ivar Vågsholm** föddes 1959 i Ålesund, på Norges västkust. Efter studentexamen i Tønsberg 1978 och *examen philosophicum* vid Universitetet i Oslo, läste han till veterinär vid *Norges Veterinærhøgskole* i Oslo. Han disputerade vid *University of California* i Davis med inriktning på epidemiologi och ekonomi. Han har undervisat i epidemiologi vid SLU sedan 1991 och har varit adjungerad professor i detta ämne sedan 2003. Under tiden 1997–2006 var han chef för Zoonoscenter vid Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA).

Huvudinriktningen på både forskning och arbete har varit veterinär folkhälsa och preventiv veterinärmedicin. Det har t.ex. handlat om kontroll av infektiös laxanemi i Norge, planering av utrotningsprogrammet för Aujeszky's sjukdom hos svin i Sverige, övervakning av galna ko-sjukan (BSE) och salmonella inom EU, samt kontroll av EHEC (enterohaemorrhagisk *Escherichia coli*, stammar av tarmbakterien *E.coli* som kan orsaka blodig diarré hos människa) hos idisslare, översyn av svenska salmonella-kontrollen och om möjligheter för kontroll av *campylobacter* hos slaktkyckling.

Ivar Vågsholm var veterinär handläggare för djurhälsofrågor och zoonoser i Bryssel 1992–1995 och han är ledamot i EU:s och senare Europeiska livsmedelssäkerhetsmyndighetens vetenskapliga expertkommitté för livsmedelssäkerhet sedan 1997.

# Livsmedelssäkerhet och riskanalys

**L**ivsmedelssäkerhet kan uppfattas på två sätt: att livsmedlen är säkra att äta (*food safety*) eller att de finns i tillräcklig mängd (*food security*). Kontroll av smittsamma husdjursjukdomar är en förutsättning för *food security*. Den första veterinärutbildningen i Lyon inrättades för nästan 250 år sedan, som en följd av boskapspesten som orsakade massdöd bland nötkreatur i Europa. Under 1800-talet blev det viktigare att säkerställa att livsmedlen, speciellt från djur, var säkra (*food safety*). Förfarandet vid besiktning av nöt och svin utvecklades för över hundra år sedan, medan pastörisering av mjölk infördes på 1920- och 1930-talen. Besiktningen av nöt vid slakt var i huvudsak inriktad på att upptäcka om djuren var smittade av tuberkulos.

Under de senaste 50 åren, efter det stora utbrottet i Alvesta, har kontroll av salmonella och salmonellafria livsmedel varit en svensk paradgren. När Sverige gick med i EU 1995 fick Sverige tilläggsgarantier mot salmonella. Innan levande djur och livsmedel får införas till Sverige från andra EU-länder, ska det tas prov för salmonella, och införsel får endast ske om proven är negativa. Livsmedelssäkerhet har historiskt varit det område där veterinärernas insatser har varit mest uppskattade av samhället.

Frågor om livsmedelssäkerhet har fått ökad betydelse på senare tid, både av folkhälsoskäl och i ljuset av nya utmaningar. FN:s åtta millenniemål – särskilt att halvera världens fattigdom och hunger, att stoppa spridningen

av smittsamma sjukdomar och att säkerställa en hållbar utveckling – ger en fingervisning om vart vi borde vara på väg. Under de senaste två åren har vi återigen kunnat läsa tidningsrubriker om brist på livsmedel, som vete och ris, och på spannmål till djurfoder. Det kan också noteras att enskilda länder under senare år har hyrt stora åkerarealer i andra världsdelar för att producera mat till sin egen befolkning.

En särskild utmaning är alla nya zoonotiska smittämnen, *emerging diseases*, som dyker upp och som ofta kan smitta via livsmedel. Under de senaste 30 åren har vi fått nya livsmedelsburna smittor som *Campylobacter* i slaktkyckling och dricksvatten och EHEC. Vi har också fått *Yersinia* och *Listeria*, som kan växa i kylskåpstemperatur, viruskontaminerade hallon samt *Salmonella enteritidis* som kan smitta via råa ägg.

Samtidigt har vi också fått nya koncept för att säkerställa livsmedels-säkerhet. När människan skulle upp i rymden blev det t.ex. tydligt att det inte räckte att ta prov av livsmedlen, och detta gav upphov till HACCP (*Hazard analysis & critical control points*) – ett verktyg för riskhantering inom livsmedelsindustrin. Av galna ko-sjukan lärde vi oss att livsmedelssäkerhet rör hela livsmedelskedjan, från jord till bord. Det som sker i foderanläggningen påverkar säkerheten för den konsument som i slutändan ska äta köttet.

Utmaningarna inom mitt område livsmedelssäkerhet gör att vi måste arbeta tvärvetenskapligt. Experter från många fackområden måste tillsammans bedöma risker och ge förslag på hur problemen ska lösas. Inom EU har man nu inrättat vetenskapliga expertkommittéer som ska ta fram utlåtanden i frågor om livsmedelssäkerhet och djurskydd. Ofta finns slutsatserna i dessa expertutlåtanden med i förorden till EU:s lagstiftning. Denna insats gör stor nytta inom EU och bygger på högsta möjliga vetenskapliga kvalitet. Flera av SLU:s forskare har gjort viktiga insatser inom både livsmedelssäkerhet och djurskydd inom EU under de senaste 15 åren. ■

#### SUMMARY:

### **Food safety research and risk analysis**

*The research interest of Ivar Vågsholm concerns food safety along the food chain – to ensure that the food remains safe to eat with respect to zoonoses. He has contributed to several disease control programs both within the EU and Sweden. Moreover, he has participated in the Scientific Expert Committees of the European Commission and the European Food Safety Agency.*



*Livsmedelssäkerhet är en stor fråga på global nivå och Ivar Vågsholm har ett tydligt internationellt engagemang.  
Foto: Julio Gonzalez*

IVAR VÅGSHOLM  
INSTITUTIONEN FÖR BIOMEDICIN OCH VETERINÄR FOLKHÄLSOVETENSKAP  
Ivar.Vagsholm@bvf.slu.se  
018-67 23 78  
www.bvf.slu.se





PROFESSORSINSTALLATIONER VID SLU 2010

UMEÅ

*Hjalmar Laudon är sedan  
den 26 februari 2008 professor  
i skogslandskapets biogeokemi.*



Foto: Torbjörn Johnsen

**Hjalmar Laudon** föddes 1966 och tillbringade några år som liten på Grönland. Familjen flyttade till Arvidsjaur i Lappland, där de bodde tills han gick ut nionde klass, och senare till Vänersborg där han fick sin gymnasieutbildning.

Hjalmar Laudon började studera naturgeografi vid Umeå universitet 1988, läste en masterutbildning vid *University of British Columbia*, Kanada 1993–1995, och disputerade vid SLU i Uppsala 2000. Efter disputationen fick han en postdoktoral tjänst vid *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) i Boston, USA. Efter ytterligare tre års forskning vid SLU, fick han en forskarasistenttjänst via Vetenskapsrådet med placering vid Umeå universitet.

År 2008 rekryterades Hjalmar Laudon som professor till institutionen för skogens ekologi och skötsel, SLU i Umeå. Han leder där en forskargrupp på tio personer och har flera externa forskningsuppdrag från forskningsråd, myndigheter och industri.

# Vattnets färd genom skogslandskapet

**N**är jag som tolvåring vandrade förbi Tarfala forskningsstation i Kebnekaisefjällen för första gången, insåg jag att det var forskare jag ville bli. Efter ett antal somrar med snö och is i glaciärforskningens tjänst flyttades min forskning successivt nedåt mot den barrklädda skogens mer låglänta landskap. Snö och vinter står dock fortfarande högt på min dagordning.

Vintern och den efterföljande snösmältningen är av stor betydelse för vattenmiljöer på våra nordliga breddgrader. I Norrland härstammar upp till hälften av allt vatten i sjöar och vattendrag från snön. Under smältvattnets väg genom marken påverkas det av allehanda kemiska reaktioner. Det vatten som slutligen når vattendragen kommer därför att ha en helt annan karaktär än det som en gång föll på marken i form av snö och regn. Denna kemiska förändring är betingad av hur länge vattnet befinner sig i marken och av de miljöer som det träffar på under sin underjordiska färd mot bäcken.

Vi vet numera att de områden som ligger närmast vattendragen är speciellt viktiga för vattnets slutliga kemiska sammansättning. Ofta har dessa bäcknära marker helt andra egenskaper än övriga delar av landskapet. De är organiskt uppbyggda, näringsrika och fuktiga, och de är också de sista miljöerna som mark- och grundvattnet träffar på innan det blir ytvatten. Därmed får de bäcknära jordarna en oproportionerligt

stor betydelse för vattnets kemiska karaktär. Vid regn och snösmältning blir detta speciellt tydligt, då vattenföringen ökar kraftigt i de bäckar som avvattnar skogslandskapet. Det nya regn- och smältvattnet tar yttligare färdvägar genom marken och tar då upp andra naturliga och onaturliga föreningar än vad det mer djupliggande grundvattnet gör. Vattenkemin i det nytillkomna vattnet förändras därmed ofta helt.

Att förstå hur och varför vattnet transporteras och förändras på sin väg från snö och regn till närliggande bäck har varit ett grundläggande tema i all min forskning. Som yngre forskare var min uppgift att ta fram verktyg som gör det möjligt att beräkna hur försurningen påverkar vattenkemin i små och medelstora vattendrag. Idag arbetar jag och mina medarbetare med nya beräkningsmodeller, samt kemiska och isotopanalytiska metoder, för att förstå hur vatten får de egenskaper det har. Framst använder vi oss av SLU:s försökspark Svartberget i Västerbotten, med sitt unika fältforskningsområde Krycklan, men vi är också inblandade i många andra vattenprojekt i Sverige och utomlands. Den kunskap och de metoder som vi skapar genom vår forskning är tänkta att användas för att förstå och minska den negativa inverkan som skogsbruk, gruvdrift, luftburna föroreningar och klimatförändringar har på sjöar och vattendrag, vilka utgör själva livsnerven i skogslandskapet. ■

#### SUMMARY:

### **The journey of water in forests**

*Hjalmar Laudon has a background in physical geography and his research focuses on forest lakes and water courses. He investigates how water is transported and changed on its way from snow and rain to stream water. Results from his research make it possible to better understand and reduce the negative effects of forestry, mining, airborne pollutants and climate change on water quality.*



*Hjalmar Laudon tar reda på hur transporten av vinterns smältvatten sker, och hur det förändras kemiskt när det passerar genom marken.  
Foto: Gunnar Granberg*

HJALMAR LAUDON  
INSTITUTIONEN FÖR SKOGENS EKOLOGI OCH SKÖTSEL  
Hjalmar.Laudon@seksko.slu.se  
090-786 85 84  
www.seksko.slu.se

*Tomas Lundmark är  
sedan den 17 mars 2009  
professor i skogsskötsel.*



Foto: Julio Gonzalez

**Tomas Lundmark** föddes 1955 och växte upp i Vindeln. Han utbildade sig till jägmästare och tog ut examen 1982. År 1996 disputerade han vid SLU i ämnet skogsskötsel och han antogs som docent 2002. I yrkeslivet har han varit SLU trogen i mer än 30 år, sedan 1987 som försöksledare vid Vindelns försöksparker och från 2004 som föreståndare för enheten för skoglig fältforskning. Sedan 1 januari 2010 är han dekanus vid SLU:s fakultet för skogsvetenskap.

Tomas Lundmarks forskning spänner över ett brett fält. Han har studerat traditionella skogsskötselfrågor som gödsling och ungskogsbehandling, men under senare år har han också arbetat mer med tvärvetenskapliga frågeställningar, inte minst i egenskap av programchef för forskningsprogrammet Future Forests.

# Skogens roll i klimatarbetet

**D**en internationella och nationella politiken tar nu klimathotet på största allvar. Rader av politiska satsningar visar en allt större enighet om att kraftfulla åtgärder måste vidtas för att motverka en fortsatt ökning av mängden växthusgaser i atmosfären. Jag har de senaste åren intresserat mig för hur skogen kan bidra till att motverka klimatförändringen. Inte minst därför att politiksystemet är av den uppfattningen att ett ökat nyttjande av förnybara råvaror är ett sätt att lösa många av samhällets svåra miljö- och energiförsörjningsproblem. De anspråk som ställs på att skogen ska tillgodose samhällets behov av förnybara produkter väntas därför öka kraftigt, och det är lätt att anta att klimatpolitiken på kort sikt kommer att ha större inverkan på den svenska skogen än klimatförändringarna i sig.

När skogen växer binder den koldioxid, och mängden kol som lagras i biomassa ökar. Med ökad tillväxt i skogen kan samhället få tillgång till en större mängd förnybart biomaterial, som kan ersätta fossil energi och andra icke förnybara material utan att kolförrådet i skogen minskar. Våra analyser visar att det är skogens tillväxt som har störst betydelse för klimatarbetet på lång sikt. För att nå en långsiktig, uthållig och hållbar samhällsutveckling, som inkluderar konsumtionen i samhället, har skogens tillväxt därför störst betydelse för klimatet.

Mycket av min forskning har handlat om att öka skogens tillväxt.

Under professor Sune Linders ledning har vi varit många som studerat möjligheterna att sätta fart på skogen med behovsanpassad gödsling. Intresset för gödsling ökar nu i det praktiska skogsbruket. Jag har också drivit flera projekt för att studera hur man med ökad stamtäthet i den unga skogen kan öka tillväxten och hur man kan kombinera produktion av biobränsle när skogen är ung med värdefull timmerproduktion när skogsbeståndet blivit äldre. Även här har intresset för tillämpning i skogsbruket ökat de senaste åren, i takt med att ny skördeteknik har utvecklats och i takt med det växande behovet av biomassa för energiändamål.

Sveriges skogar har stor betydelse för klimatarbetet. Frågan är bara hur skogslandskapet ska nyttjas på bästa sätt. Om man ser politikens klimatmål som långsiktiga riktningmål, om man inte tror att den globala konsumtionen av varor och tjänster kommer att minska kraftigt, och om man inte vågar chansa på att ännu inte kända tekniker kommer att lösa växthusgasproblematiken, så framstår en markanvändningsstrategi som syftar till att öka skogens tillväxt vara vägen mot en hållbar samhällsutveckling. Ökad tillväxt innebär minskat beroende av olja och kol, ökad sysselsättning och minskade utsläpp av växthusgaser. En utmaning blir att kunna öka skogens tillväxt kraftigt utan att skapa negativa effekter på andra nyttigheter som skogslandskapet bidrar med. ■

#### SUMMARY:

### **The role of forests in climate politics**

*Tomas Lundmark has for many years been the head of SLU's field-based research stations. Through this capacity his research has ranged from studying threatened lichens to developing ways to maximize forest growth. In recent years he has also been involved in multidisciplinary research, covering issues such as the role of forestry in climate mitigation.*





*Tomas Lundmark är nybliven dekanus för den skogsvetenskapliga fakulteten, men kommer inte att släppa den nära kontakten med det praktiska skogsbruket.  
Foto: Julio Gonzalez*

TOMAS LUNDMARK  
ENHETEN FÖR SKOGLIG FÄLTFORSKNING  
Tomas.Lundmark@adm.slu.se,  
090-786 82 38  
www.esf.slu.se

*Ewa Mellerowicz är sedan den  
22 december 2009 professor  
i växt- och cellmolekylär biologi.*



Foto: Kajetan Mellerowicz

**Ewa Julia Mellerowicz** är född 1955 i Polen. Efter en skoglig magisterexamen (*MSc*) vid lantbruksuniversitetet i Warszawa (SGGW) följde några års forskning vid INRA, det franska institutet för lantbruksforskning i Orleans. Därifrån flyttade hon till Kanada för att studera vedutveckling hos professor R.T. Riding vid *University of New Brunswick*, vilket ledde till både en magister- och en doktorsexamen i biologi. Till SLU kom hon första gången 1994, för postdoktorala studier. Sedan flyttade hon till Nya Zeeland för att arbeta vid skogsforskningsinstitutet i Rotorua.

År 1998 återvände Ewa Mellerowicz till Umeå och den personal som höll på att bygga upp *Umeå Plant Science Centre* (UPSC) – ett centrum för experimentell växtforskning som drivs gemensamt av SLU och Umeå universitet. Hon blev docent i växtmolekylärbiologi 2004.

# Trees for our children

**R**enewable energy is the only option for the future generations and forest trees might be our best source of it. This is because the trees evolved the ability to capture large amounts of solar energy via foliage leaves during the process of photosynthesis, and to store it in their woody stems as cellulose, hemicellulose and lignin. The process of wood formation fascinated me already during my undergraduate studies when I carried out my first experiments on wood formation in Scots pine with Prof. T.J. Wodzicki. Later during my doctorate work with Prof. R.T. Riding I studied seasonal aspects of wood formation in balsam fir. At that time *Arabidopsis* molecular genetics was blooming, with the discovery of the first flower development genes.

In order to study wood development at the molecular level, I moved to Rotorua, New Zealand, where one of the first pine transgenesis systems was developed. I made several transgenic lines with altered development but I soon discovered that it was not yet possible to use the pine system efficiently due to the slow regeneration of transformants and also because of the restricted knowledge of pine genes at that time.

The occasion then arose to join the newly created Umeå Plant Science Center in Sweden where transgenesis of clone T89 in hybrid aspen was working efficiently. This, in combination with access to the full genome sequence, provided an unprecedented opportunity to study

developmental processes in trees. I was working with Prof. B. Sundberg who developed a simple but efficient technique of sample collection based on serial sectioning of the stem using a cryomicrotome. The process of wood formation is stepwise. The cells first develop their primary cell walls that are plastic and allow for cell expansion, and after reaching their final size, they develop several layers of thick inner walls (called secondary) before they die. With the cryo-sectioning technique we could collect these different developmental zones rather precisely and analyze genes expressed at these developmental stages. Based on this approach we selected several genes that were likely to be involved in the process of primary and secondary cell wall formation and modification and examined their function in trees using transgenesis. With a group of talented students and young researchers from Umeå and other countries including Poland, Japan, France, Germany, Holland and India, we found key genes affecting wood fiber growth and vessel expansion. We discovered that cell growth in fibers and vessels is regulated differently and that an alteration of primary walls not only affects cell size and shape, but also has an impact on secondary wall chemistry.

My current projects focus on the process of secondary wall formation, because most biomass is stored in secondary walls. We are trying to understand the role of different polymers in the wood cell wall and to manipulate the structure of xylan, which is the main hemicellulosic wood component. The goal is to improve lignocellulose for our purposes, be it for energy, as a source of raw materials for chemical synthesis, or for natural fibers. ■

#### SAMMANFATTNING:

#### **Träd för våra barn**

*Ewa Mellerowicz forskning handlar om vedens tillväxt hos träd, särskilt bildningen av de sekundära cellväggarna, som står för merparten av trädens biomassa. Nu försöker hon ta reda på vilken roll olika polymerer har i vedens cellväggar, bland annat manipulerar hon stukturen hos xylan, som är den viktigaste typen av hemicellulosa i ved. Målet är att ta fram lignocellulosa som är bättre anpassad till industrins behov, som råvara för energiutvinning, kemisk vidareförädling eller fiberproduktion.*



*Kemiska modifieringar i vedens cellväggar leder oftast även till anatomiska förändringar. Här studerar Ewa Mellerowicz tyll som utvecklats i poppelved efter en förändring av pektinstrukturen i cellväggarna. Tyll är en säckliknande utväxt som helt eller delvis blockerar kärl.*

*Foto: Mattias Pettersson*

EWA MELLEROWICZ  
 INSTITUTIONEN FÖR SKOGLIG GENETIK OCH VÄXTFYSIologi  
 Ewa.Mellerowicz@genfys.slu.se  
 090-786 83 67  
 www.genfys.slu.se

*Annika Nordin är  
sedan den 17 mars 2009  
professor i skoglig ekofysiologi.*

*Annika Nordin*



Foto: Julio Gonzalez

**Annika Nordin** föddes 1968 och växte upp på en gård med mjölkkor och skogsbruk i Njurunda söder om Sundsvall. Hon utbildade sig till jägmästare (examen 1993) och disputerade 1998 i skoglig växtfysiologi. Därefter följde en tvåårig postdoktorsperiod i Massachusetts och Alaska i USA. År 2000 blev hon anställd som forskarasistent vid SLU och 2003 antogs hon som docent.

Annika Nordins forskning handlar om hur tillgången på kväve styr vegetationsdynamiken i boreala ekosystem. Hon studerar bland annat hur nedfall av luftburna kväveföreningar påverkar vanliga skogsmarksväxter som blåbärsris och lingonris. Effekter på vegetationen av skogsgödsling är ett annat viktigt intresseområde.

# Kväve styr skogens markvegetation

**T**illgången på kväve begränsar tillväxten i svenska skogar. Detta stod klart redan på 1930-talet, då professor Henrik Hesselman vid dåvarande Statens skogsförsöksanstalt åstadkom ökad skogstillväxt med hjälp av kvävegödsling.

Sedan 1960-talet har skogsgödsling använts som en tillväxthöjande åtgärd inom det svenska skogsbruket. Därutöver har ökat nedfall av luftburna kväveföreningar sedan 1950-talet bidragit till ökad skogstillväxt. De stora utsläpsskällorna för kväveföreningar till atmosfären är jordbruk med djurhållning och alla former av förbränning. Södra och mellersta Sverige, som ligger i vindriktningen till områden med stora utsläpp i norra Centraleuropa, tar emot rätt höga nivåer av kvävenedfall medan norra Sverige har betydligt lägre nedfallsnivåer.

Förutom snabbare träd tillväxt, ger mer kväve i skogen förändrad skogsmarksvegetation. Min forskning handlar om de processer som styr sådana vegetationsförändringar. Blåbärssrisdominerad granskog får exempelvis större inslag av gräs när kvävetillgången ökar. Tillsammans med kollegor har jag visat att en svampsjukdom på blåbärssrisets blad har stor betydelse för denna förändring. Svampen gynnas av en ökad kvävehalt i bladen, och svampangreppet gör att blåbärssriset tappar bladen redan mitt i sommaren. Då får gräs utrymme att expandera och efter några år kan skogsmarksvegetationen vara dominerad av gräs istället för av blåbärssris.

Även lingonris kan drabbas av sjukdomar när kvävetillgången ökar. Vi simulerade kvävenedfall i en tallskog och fann större angrepp av snöskytte-svamp på lingonriset. Snöskyttesvampens mycelium växer bäst i smältande snö, så förutom kvävenedfall ger mycket snö och långsam snösmältning goda förutsättningar för dessa angrepp på lingonris.

Generellt kan man alltså säga att mer kväve i skogen ofta ger mer gräs och örter medan det kan bli glesare med bärris. Hur väl skogsmarksvegetationens artsammansättning avspeglar kvävetillgången beror dock mycket på träden. Om skogen är väldigt tät försvinner många växtarter som normalt skulle ha gynnats av hög kvävetillgång, exempelvis hallon och rallarros.

När den täta skogen gallras eller slutavverkas kan effekter av tidigare kvävegödsling emellertid ”återuppstå”. Vi har funnit att i fullvuxen skog syns det sällan några vegetationeffekter av kvävegödsling som utförts för mer än tio år sedan. I plantungskog syns däremot tydliga skillnader beroende på tidigare skogsgödsling. I bestånd som varit gödslade under den föregående skogsgenerationen har vi funnit mer av kvävegynnade och ljusälskande arter, som de ovan nämnda rallarros och hallon. Det verkar alltså som om effekten av kvävegödsling på markvegetationen dröjer kvar åtminstone flera årtionden, även om den inte alltid syns. ■

#### SUMMARY:

### **Forest nitrogen controls ground vegetation**

*Annika Nordin is a forester. She investigates how nitrogen supplies control the vegetation in boreal forest ecosystems. Fertilisers and air pollution contribute to eutrophication of forests, which can promote fungal diseases on berry-producing dwarf shrubs. This may lead to a vegetation with less dwarf shrubs and more grasses and herbs.*





*Annika Nordin forskar om hur kvävetillgången i nordliga skogar styr markvegetationen. Exempelvis drabbas bärriset av olika svampsjukdomar, vilket ger gräs och örter mer spelrum.*

*Foto: Julio Gonzalez*

ANNIKA NORDIN  
INSTITUTIONEN FÖR SKOGLIG GENETIK OCH VÄXTFYSIologi  
Annika.Nordin@genfys.slu.se  
090-786 85 37  
www.genfys.slu.se

*Anders Roos är sedan  
den 29 september 2009  
professor i skogshushållning med  
inriktning mot företagsekonomi.*



Foto: Julio Gonzalez

**Anders Roos** föddes i Kalmar 1957 och är uppväxt i Tumba. Han blev jägmästare 1983 och arbetade först med skogsförvaltning i Stockholm och därefter med byskogsbruk och markvård i Burkina Faso. Han disputerade 1996 och blev docent år 2000. Under perioden 2003–2007 delade han sin tid mellan SLU och *Universitetet for miljø- og biovitenskap* i Norge.

Anders Roos forskning har omfattat ekonomiska aspekter på skogsägande och bioenergimarknader och på strategier i sågverksindustrin. På senare år har forskningen inriktats på innovationer och kundpreferenser i sågverks- och träindustrin. Vidare undervisar han vid det skogsindustriella programmet vid institutionen för skogens produkter, och handleder doktorander. Anders Roos är också programledare för temaforskningsprogrammet *Skogsindustriell marknadsforskning*.

# Känsla för trä

**M**ålet för Skogsinstitutet, skogsfakultetens föregångare, under 1800-talet var att dra nytta av en framväxande marknad för skogsprodukter – men på ett hållbart och långsiktigt sätt. Samma mål gäller även idag men med lite annorlunda innehåll – skogssektorn måste förstå kundens önskemål och hur man ska möta dem, och samtidigt bidra till ett hållbarare samhälle. Men på Israel af Ströms tid på 1820-talet var konkurrensen från andra material mycket mindre än den är idag. Nu måste trä konkurrera med alternativa material för att falla allt mer krävande kunder i smaken – det gäller både slutkunder, industriella kunder och byggsektorn.

Att kunden väljer trä är alltså inte en självklarhet. Ständigt utvecklas nya material och träet har under en lång period förlorat marknadsandelar på många områden. Även om sågverksföretag och träindustri kan hävda att trä är förnybart och klimatsmart, måste branschen bli ännu bättre på att förstå kundens önskemål för att kunna tillverka de träprodukter och byggmaterial kunderna vill ha. Då gäller det också att förstå vad ”känslan för trä” innebär. Industrin behöver undersöka kundens föreställningar, önskemål och förutsättningar när det gäller trä som material.

*Produktsemantik* handlar om hur människan benämner, beskriver och värderar produkter. I intervjuer där människor får använda egna ord och begrepp för att beskriva material har vi undersökt vad som utmärker trä

i deras föreställningar. Det framgår exempelvis att träets naturlighet är mycket uppskattad av kunden. En relativt låg grad av bearbetning är något som människor värderar när de jämför trä med kompositmaterial. De ord och associationer som sammanknippas med trä och som dessutom upplevs som positiva, är de som träindustrin bör ge akt på i sin produktutveckling och marknadsföring.

*Sensorisk analys* är en metod att kartlägga de olika egenskaper som konsumenter lägger märke till hos en produkt. Egenskaperna är sådana som man uppfattar genom sina sinnen, när det gäller trä främst hörsel, syn och känsel. Genom att förena en analytisk och hedonisk sensorisk analys kan man kartlägga de egenskaper kunden uppskattar mest och utveckla produkter med nya och mer tilltalande egenskaper.

Det finns andra metoder för kundanalys, några inriktas även på immateriella egenskaper, som miljöegenskaper eller produktens serviceinnehåll. Tillsammans utgör metoderna en verktygslåda som hjälper forskare att förstå kundens önskemål och förväntningar – och industrin att bättre möta marknadens behov. Dessa är frågor som vår forskargrupp fortsätter att undersöka. Vi studerar också hur nya idéer föds i träindustrin och hur en mer ingående kunskap om kunden på effektivaste sätt ska omsättas i eftertraktade träprodukter. ■

#### SUMMARY:

#### **Feeling for wood**

*Anders Roos' research has dealt with economic aspects on forest ownership and bio-energy markets as well as strategies in the saw mill industry. During the most recent years his main interest has been in innovations and customer preferences in the sawmilling and wood industries. Product development can profit considerably from knowledge about the specific properties that consumers associate with wood and about the qualities they value in wood products.*



*Ett av Anders Roos forskningsområden handlar om att kartlägga hur konsumenter  
uppfattar och bedömer träprodukter.  
Foto: Julio Gonzalez*

ANDERS ROOS  
INSTITUTIONEN FÖR SKOGENS PRODUKTER  
Anders.Roos@sprod.slu.se  
018-67 15 64  
www.sprod.slu.se

*Jens Peter Skovsgaard är  
sedan den 8 december 2009  
professor i skogsskötsel.*



Foto: Thomas Steen Sørensen / Colorange Photography

**Jens Peter Skovsgaard** föddes 1958 i Danmark. Han tog examen som forstkandidat vid *Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole (KVL)* 1985. Efter examen arbetade han för ett privat skogsföretag och sedan som forskare vid KVL. Han var därefter jägmästare i hemtrakterna i norra Jylland och sedan kanslissekreterare för skogsplanering i *Skov- og Naturstyrelsen*. 1995 blev han chef för skogsforskningen vid *Forskningscentret for Skov & Landskab* under sex år. Jens Peter Skovsgaard blev skoglig doktor (*dr. agro.*) 1997 på en avhandling om sitkagranens produktion och skötsel. Från 2001 till 2009 var han professor i skogsproduktion vid *Københavns Universitet*. Han har dessutom i två perioder varit gästprofessor vid *Southern Cross University* i Australien.

Jens Peter Skovsgaard forskar inom skogsskötsel och skogsproduktion. Han har bland annat konstruerat matematiska funktioner för trädens biomassa och växtmodeller för olika trädslag, samt varit en av drivkrafterna vid etableringen av en nationell skogsinventering i Danmark. Han fokuserar nu på överföring av granskog till blandskog, skötsel av lövträd, anpassning av skogsskötseln till klimatförändringar, samt olika skötselsystems inverkan på skogens biodiversitet och rekreationsvärde.

Jens Peter Skovsgaard är delägare av skogsfastigheter i Danmark och Litauen. Han är ledamot i styrelsen för skogsforskningens världsorganisation IUFRO – *International Union of Forest Research Organizations*.

# A new future for forests and silviculture in Sweden

**S**ilviculture may be defined as the practice and science of caring for forests and woodlands to meet the diverse needs and values of landowners and society on a sustainable basis. I regard silviculture as a core activity of forestry and as an important link between several other disciplines. In many respects silviculture is placed in the field where biology meets social sciences and technology.

At present, needs and requirements by forestry practice, government agencies and forest policy makers are strongly influenced by changing forestry objectives, structural changes in the sector, changing land-use practices, (bio-)energy policies, and climate change. As a result, foresters and scientists are faced with a number of challenges to adapt silvicultural practices accordingly.

The adaptation of forests to climate change is undoubtedly the most complex challenge for forestry and forest science of our time. It is difficult, first of all because of the uncertainty in predictions of future conditions, but also, due to the slow growth of trees, because of the time needed to adapt. Often the time perspective is severely underestimated, even by forestry professionals.

In Sweden, spruce is the commercial backbone of forestry. Due to climate change spruce is expected to retreat northwards, and the adaptation process is likely to lead to more mixed forest stands and a larger diversity in stand structure (i.e., less even-aged plantation forestry). There are numerous research issues linked to the creation and maintenance of such forest types. I suggest that additional long-term field experiments should be conducted to help us better understand the dynamics of mixed or uneven-aged forests. In turn, these may guide forestry practice towards

realistic adaptation based on qualified research.

The management of hardwoods is another key component in the adaptation of forests. I believe there is an underutilized and increasing potential for the production of high-quality hardwood timber in Sweden.

The largest hardwood resource in Sweden is birch. Silvicultural practices for birch essentially rely on practical experience rather than scientific testing. Research is urgently needed to target our birch silviculture towards a site specific optimization of management objectives, and to provide a higher quality of raw wood. In turn, this may help enhance the competitive power of the Swedish forest and wood industry.

Another highly valuable resource is located in noble hardwoods in southern Sweden. Due to climate change, species such as beech, oak, ash, sycamore and cherry will become increasingly important and competitive. If wood quality is given suitable consideration, noble hardwood timber may fetch extraordinarily high prices, but growth is very slow. I suggest targeting research efforts to speed up the production of high-quality timber (for example through early heavy thinning), while simultaneously improving wood quality (for example through high-pruning of selected crop trees in very young stands).

Finally, I would like to stress that the social and ecological values of forests should be an integral part of the research priorities I suggest. Trans-disciplinary cooperation is a key to the success of this endeavour. I am looking very much forward to working with these and other research ideas for the benefit of forest owners, associated industry and the general public in Sweden and elsewhere. ■

#### SAMMANFATTNING:

### **En ny framtid för skog och skogsskötsel i Sverige**

*Jens Peter Skovsgaard är forskare, men även praktiker, inom ämnet skogsskötsel. Han studerar bland annat hur skogarna och skogsskötseln kan anpassas till klimatförändringarna. Det handlar t.ex. om att utforma och testa nya skötsel-metoder för björk-, ädellöv- och blandskog. Hans mål är att öka vedkvalitet och ekonomisk avkastning och på samma gång förbättra skogens biodiversitet och rekreativvärde.*





*Jens Peter Skovsgaard tror på en stor potential för svensk produktion av lövträd med hög kvalitet. Här inspekterar han ett gammalt bokbestånd.  
Foto: Jens Peter Skovsgaard*

JENS PETER SKOVSGAARD  
INSTITUTIONEN FÖR SYDSVENSK SKOGSVETENSKAP  
jps@ess.slu.se  
040-41 51 28  
www.ess.slu.se

*Nasko Terziev är sedan  
den 15 december 2009  
professor i virkeslära.*



Foto: Anton Terziev

**Nasko Terziev** föddes 1959 i Shumen i Bulgarien. År 1979 påbörjade han sin universitetsutbildning inom ämnet mekanisk träteknologi vid Skogsuniversitetet i Sofia, men valde efter första året att fortsätta sina studier vid Vitrysslands Teknologiska Universitet i Minsk. Han tog magisterexamen (MSc) år 1985, och flyttade tillbaka till Bulgarien där han jobbade i två år på en av de största möbelfabrikerna. 1987 blev han forskningsassistent i ämnet trätorkning vid Skogsuniversitetet i Sofia.

Nasko Terziev arbetar vid institutionen för skogens produkter, SLU i Uppsala, sedan 1993. Han blev teknologie doktor i ämnet träteknologi 1996. En stor del av hans arbete har varit relaterat till virkets fysikaliska och mekaniska egenskaper, torkning av trä och virkesbeständighet.

# Developing technology for better wood products

**M**y research addresses various aspects of wood science and technology, with emphasis on the structure and properties of wood from a technological point of view. One of my first projects at the Forestry University, Sofia, was related to wood drying and development of a batch kiln, an oven that utilises sun energy. Drying of wood is a very delicate and important step for timber, prior to processing wood products. Part of my research was connected to the migration of soluble sugars during drying and its practical consequences for timber quality. This topic was the basis of my doctoral studies at SLU. In recent years, I have worked with drying of lesser-known tropical wood species. My work contributes not only to exploring the beauty of exotic woods but also helps to develop technology in the tropics.

Other aspects of wood technology, i.e. durability and wood protection, have been part of my research since 1996. The recent decade has been characterised by the transition from the use of “poisonous” preservatives with arsenic to environmentally-friendly alternatives. Citrus extractives, heat treatments, silicones and oils are some options that better serve the environmentally-concerned public. At the moment, I work with naturally durable lesser-known wood species from Mozambique.

In parallel with research, I carry out testing for assessment and approval of new preservatives for the largest international wood

preservative companies, e.g. Osmose, BASF-Wolman, Viance Ltd., Arch and Rütgers Chemicals. The testing comprises laboratory and field tests in Simlångsdalen (the largest test field in the world!), Ultuna, Bogesund and a tropical test field near Maputu, Mozambique. In 2005 the Wood Protection Laboratory at SLU was accredited by the Swedish National Accreditation Authority (SWEDAC) in accordance with the standard ISO 17 025.

My aim over the years has been to diversify my research in the basic aspects of wood science related to wood technology. For example, the effects of very small deformations in the fibre cell wall on the mechanical properties of paper, was studied at SLU's Wood Ultrastructure Research Centre (2003–2006). Another example is my participation in an EU project aiming at industrial utilisation of charcoal for power plants in Europe.

Several of my projects, that have an applied character, have been conducted in direct co-operation with industry partners. Some examples are the drying schedules for impregnated timber at Sandåsa Timber AB, straight building elements at Mellanskog AB, a study on properties of lodgepole pine (*P. contorta*) at SCA. At the moment, I work in a project dealing with processing, properties and treatability of glue-laminated boards from Nigerian bamboo. ■

#### SAMMANFATTNING:

### **Utveckling av teknologi för bättre träprodukter**

*Nasko Terziev är träteknolog från Bulgarien, och har verkat vid SLU sedan 1993. Han forskar om hur man bäst ska torka, impregnera och behandla trä för att det ska behålla sina egenskaper under lång tid. Arsenikimpregnering kan exempelvis ersättas med miljövänligare metoder, t.ex. värmebehandling, citrusextrakt eller oljor. Han arbetar inte bara med svenska träslag, utan undersöker också egenskaper hos tropiska träslag.*



*Nasko Terziev mäter böjhållfasthet hos tropiska träslag. De mekaniska egenskaperna bestämmer i hög grad vilken användning virket får.  
Foto: Hans Fryk*

NASKO TERZIEV  
INSTITUTIONEN FÖR SKOGENS PRODUKTER  
Nasko.Terziev@sprod.slu.se  
018-67 25 89  
www.sprod.slu.se

*Jun Yu är sedan  
den 22 december 2009  
professor i matematisk statistik.*

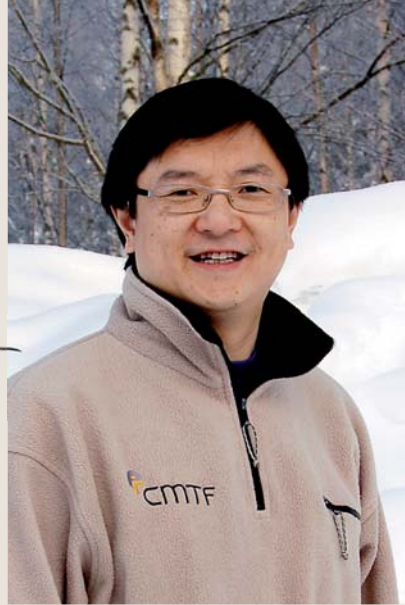


Foto: Susanne Sjöberg

**Jun Yu** föddes 1962 i Kina. Han tog en magisterexamen i matematik med inriktning mot matematisk statistik vid *Hangzhou University* 1982. Samma år blev han adjunkt i matematisk statistik vid detta universitet. Efter två års fördjupade studier i matematisk statistik vid *University of Science and Technology of China* återvände han till universitetet i Hangzhou, nu som universitetslektor i matematisk statistik. 1990 flyttade han till Umeå och började sin forskarutbildning vid institutionen för matematisk statistik vid Umeå universitet. Han disputerade 1994 och blev docent i matematisk statistik 1999. Efter avlagd doktorsexamen fick Jun Yu anställning vid institutionen, först som forskarassistent och senare som universitetslektor.

År 1999 anställdes Jun Yu vid SLU i Umeå som forskare i matematisk statistik. Arbetet har bestått i undervisning och forskning samt handledning och konsultverksamhet. Han har också varit studierektor för forskarutbildningen vid institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik och för forskarskolan RESE (fjärranalys för miljön).

# Solving real-life problems with spatio-temporal models

**M**y research interests have ranged over a broad field, from tackling theoretical statistical problems to developing statistical methodologies for solving real-life problems. I started my research career in the field of nonparametric density estimation and smoothing techniques for dependent data. I have been working in a number of fields such as wavelets and statistics, signal analysis, statistical classification, hidden Markov models, and spatial statistics with focus on development of new statistical methodology for modeling complexly structured data with various applications. My recent research activities have been mostly connected to spatio-temporal models, which arise when data are collected across time as well as space. I have been working with a number of research projects with applications from forest, aquaculture, environmental monitoring, ecology, population biology, to remote sensing, economics, and biomedical engineering. The following are some examples of on-going research projects:

**Remote sensing for the environment.** One of the main achievements in this area is developing a completely new classification methodology and algorithm, *The Probabilistic Classifier*, based on wavelet and nonparametric techniques, to handle multi-spectral and multi-temporal satellite images and field data, with the purpose of assessment of spatial dynamics of biodiversity at a landscape level. It has later been applied to model source apportionment of nitrogen and phosphorus in watersheds, and to monitor mercury concentrations in freshwater fishes.

**Development of spatio-temporal models for tree growth.** The main objective here is to develop and evaluate tree growth models explicitly incorporating spatio-temporal dependencies. Growth models are tools

for capturing and describing the essential elements of forest dynamics, such as stand development (stand establishment, growth, and mortality under various conditions and actions) over time. Growth simulators are therefore important for evaluation of wood production at alternative silvicultural regimes and the sustainability of forestry. Models describing the development of the tree layer are essential for forest planning systems. The uses of growth models also include inventory updating and evaluation of silvicultural options.

**Development of biostochastic methods for analysis of spatio-temporal signals.** The need is constantly growing in biomedical sciences as well, along with the development of technology. With modern investigations, spatio-temporal signals can be received from many different measurements. The current project is aiming at developing stochastic models and statistical methods to provide more reliable estimation of the physiological parameters which can be obtained from different spatio-temporal signals. Application areas are magnetic resonance imaging, where both dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging and magnetic resonance spectroscopy can be used, and muscle physiological studies, where multi-channel electromyography, ultrasound and near infrared will be integrated. Methods will be applied to muscle physiology and characterization of cancer tumors.

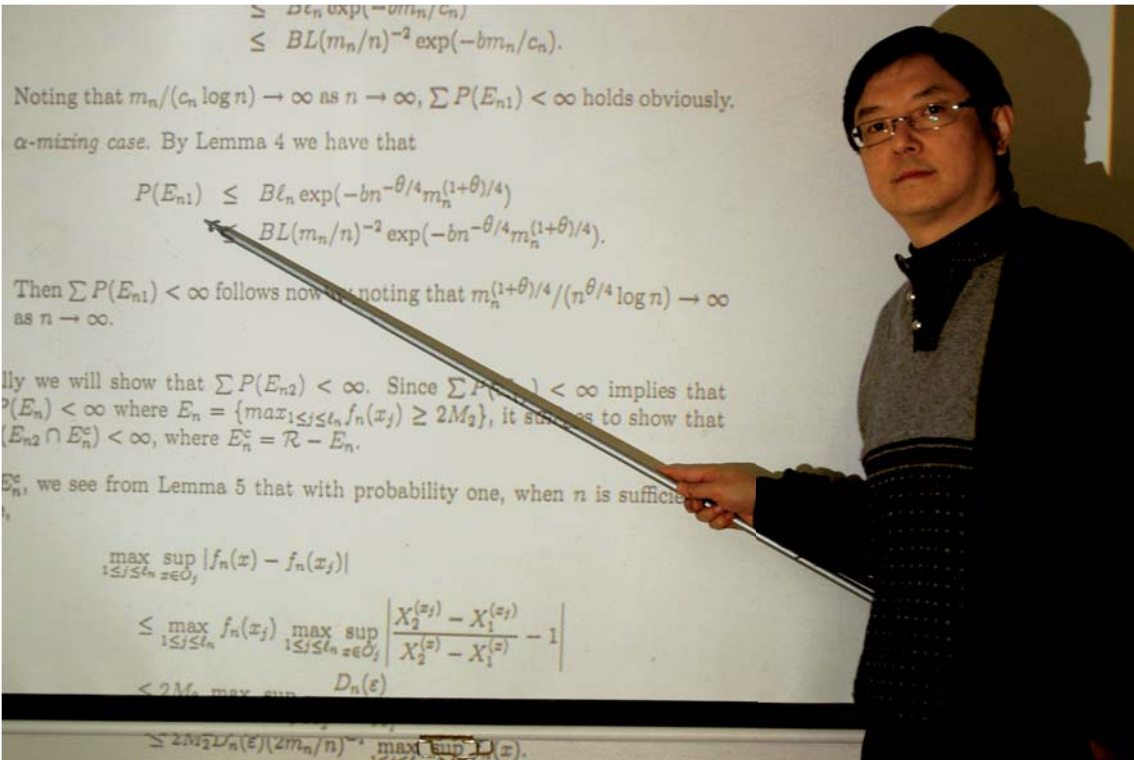
The focus of my future research will be, in general, on mathematical and stochastic models and methods to be used in the biosciences. In agreement with the main objectives of the Centre of Biostochastics, it will be very important to stimulate the scientific development in mathematics and statistics, to improve the quality of applied and theoretical research at SLU, to strengthen interaction and expand collaborations with various partners of different disciplines, both within and outside the university, nationally and internationally. ■

SAMMANFATTNING:

### **Utveckling och tillämpning av tidsrumsliga modeller**

*Jun Yus forskning handlar främst om stokastisk modellering och statistisk analys av tidsrumsliga data. Han har arbetat med ett flertal forskningsprojekt med tillämpningar som sträcker sig över ett brett spektrum, från skogbruk, vattenbruk, miljöövervakning, ekologi och populationsbiologi, till fjärranalys, ekonomi och biomedicinsk teknik.*





*Teoriutveckling är en viktig komponent när modeller ska tillämpas på praktiska problem.  
Foto: Susanne Sjöberg*

JUN YU  
 INSTITUTIONEN FÖR SKOGSEKONOMI  
 Jun.Yu@sekon.slu.se  
 090-786 84 68  
 www.sekon.slu.se

Lars Östlund är sedan  
den 17 juni 2008  
professor i skogshistoria.

Lars Östlund



Foto: Kate Duffy

**Lars Östlund** är född 1960 och uppvuxen i Östersund. Efter gymnasiestudier vid Wargentinskolan i Östersund, militärtjänst på K4 i Arvidsjaur, och därefter studier och arbete i Latinamerika, läste han biologi och geovetenskap vid Umeå universitet. Efter byte av universitet till SLU tog han jägmästarexamen 1989, och började samma år på en doktorandtjänst med skogshistorisk inriktning med professor Olle Zackrisson som handledare. Han avlade doktorexamen 1994, fick samma år en forskarassistenttjänst och 1999 blev han docent i ekologi vid SLU.

Lars Östlund har fokus på skogshistoria i vid bemärkelse, vilket har omfattat tvärvetenskapligt samarbete och sampublicering med forskare från olika vetenskapliga discipliner – främst arkeologi, ekonomisk historia och historia. Forskningen har framförallt inriktats mot nordliga, boreala skogsekosystem, men har även bedrivits i västra Nordamerika genom ett längre samarbete med forskare vid *National Forest Service* i USA, med inriktning på skogsbrand och indianernas utnyttjande av talldominerade skogar i Klippiga bergen.

# Skogen har också en historia

**M**änniskans historia i Skandinavien är intimt sammankopplad med skogens historia. Skogen har gett förutsättningar för människans överlevnad i nordliga ekosystem. Den har kunnat uppodlas, producerat föda och viktiga råvaror i det agrara samhället, skapat inkomster i det förindustriella samhället och blivit en av Sveriges viktigaste naturresurser i samband med industrialiseringen. Dessutom har skogen under lång tid och i olika samhällen inrymt föreställningar om det övernaturliga.

Skogshistorisk forskning handlar i grunden om skogsekosystemens förändring och människans relation till skogen i ett historiskt perspektiv. En generell, men ändå mycket intressant, fråga är hur skogen såg ut på bestånds- och landskapsnivå före industrialiseringen i norra Sverige. Hur gamla var skogarna innan den storskaliga exploateringen började? Hur mycket död ved fanns det? Hur såg landskapsmönster, som främst genererats av brand, ut? Andra spännande frågor är om skogstyper, som vi idag uppfattar som ”naturliga”, kan vara påverkade av människan tidigare, vilka kulturvärden som finns i gammelskogar och hur lång tid det tar för olika typer av skogar att återhämta sig ekologiskt efter mänsklig störning.

Det finns olika metoder man kan använda när man forskar i skogshistoria, och det som styr valet är frågeställningen samt rums- och tidsaspekten. En av metoderna är analys av historiska källmaterial. Det finns många typer av källor – kartor, skogsindelningshandlingar och bonde-dagböcker som har skogshistorisk relevans är några. Arbete med historiska källmaterial kräver att man utnyttjar humanistiska analysverktyg och har ett källkritiskt förhållningssätt. Det finns också en sorts arkiv i naturen. Trädens årsringar kan användas för att läsa av skogens utveckling, skiftande

klimat och skogsbränder under loppet av många hundra år. Pollen från träd och andra växter lagras i myrar och bildar ett naturligt arkiv, som kan berätta om växtsamhällen och om människans påverkan på skogen långt tillbaka i tiden. Den bästa skogshistoriska forskningen är ofta den där man kombinerar olika sådana tillbakablickande, retrospektiva, metoder.

Vilka är då de framtida utmaningarna inom det skogshistoriska forskningsfältet? Enligt min mening måste vi lära oss mer om människans påverkan på skogen och om skogsekosystemens respons och tålighet i riktigt långa tidsperspektiv. Här krävs att befintliga metoder utvecklas och nya förhållningssätt tillämpas. Exempelvis kan vi använda oss av mer experimentella metoder och även modellera historiska utvecklingsförlopp med moderna verktyg. En speciellt spännande utmaning är att göra så kallade retrospektiva experiment, då man till exempel jämför skogar som utsatts för olika typer av skogsskötsel under längre tid och analyserar deras utveckling.

Historisk forskning har ett egenvärde genom att sådan kunskap skapar förståelse för varför det ser ut som det gör idag och vad som kommer att ske i framtiden. Detta är speciellt påtagligt inom skogsbruket, där långa tidsperspektiv är självklara i och med skogens långa omloppstider. ■

#### SUMMARY:

#### **A forest is living history**

*Lars Östlund is a forest historian and does interdisciplinary research at the interfaces of ecology, archaeology and history in order to decipher the relationship between people and forests over time. By using historical records such as forest maps and farmers diaries as well as natural archives, he has studied how the northern boreal forests in Scandinavia and the northern pine forests in North America have developed and been used by people over time.*



*Lars Östlund och arkeolog Lars Liedgren eldar rå björkved för att undersöka vedförbrukning, inomhustemperatur, koloxid och hårdtemperaturer i en samisk stalokåta vintertid.*

*Foto: Lars Östlund*

LARS ÖSTLUND  
INSTITUTIONEN FÖR SKOGENS EKOLOGI OCH SKÖTSEL  
Lars.Ostlund@svek.slu.se  
090-786 84 42  
www.seksko.slu.se





# Vår forskning behövs

**Nära 70 procent av SLU:s verksamhet är forskning**, vilket gör oss till ett av Sveriges mest forskningsintensiva universitet. Vi har flest disputerade lärare per student och en stark koppling mellan utbildning och forskning. Andelen studenter som går vidare till egen forskarutbildning ligger också i topp.

Jord, trädgård, skog, mark, vatten, luft, livsmedel, veterinärmedicin, smittskydd, ekosystem, klimatlösningar och hållbar utveckling i städer och på landsbygd – allt finns vid SLU.


Det handlar om förutsättningar för ett bättre liv. Helhetssyn, tvärvetenskap och praktiska lösningar är kännetecknen för vår verksamhet. Våra forskare och lärare finns mitt i samhällsutvecklingen. De arbetar med frågor som är aktuella idag och avgörande för framtiden.

Jordens resurser är begränsade och det förändrade klimatet är en oerhörd utmaning – som vi är beredda att anta. Vi har kompetens inom många av de områden som ryms inom begreppet hållbar utveckling. Vi är, och har alltid varit, ett universitet för de areella näringarna. Utvecklingen, både inom de biologiska vetenskaperna och i vår omvärld, har dock gjort att vi numera också är en kunskapsleverantör för samhället i stort.

Läs mer på [www.slu.se](http://www.slu.se).



Foto: Viktor Gardebo



**SLU** utvecklar kunskapen om  
de biologiska naturresurserna och människans  
förvaltning och hållbara nyttjande av dessa.

Detta sker genom utbildning, forskning  
och miljöanalys i samverkan med  
det omgivande samhället.

SLU:S VERKSAMHETSIDÉ

