



PROFESSORSINSTALLATIONER

VID SLU 2016

SLU Kommunikationsavdelningen, Uppsala
Redaktör: David Stephansson
Bildredaktör: Jenny Svénnås-Gillner
Grafisk form: Maria Widén
Layout: Mikaela Tobar Björk, SLU Repro
Tryck: SLU Repro, Ultuna, Uppsala 2016

Innehåll

4	På vetenskaplig grund <i>Peter Högberg</i>
	Uppsala
8	Döden, döden <i>Lotta Berg</i>
12	Studying cell death to understand life <i>Peter Bozhkov</i>
16	A feminist in the forest: understanding how societies and environments transform <i>Andrea Nightingale</i>
20	Det här är insekternas planet <i>Tomas Roslin</i>
	Umeå
26	Life in a hothouse world <i>Vaughan Hurry</i>
30	Forskningen går under jorden: Vad kan ett ogräs lära oss om växters och trädrotutveckling? <i>Karin Ljung</i>
34	Finding clarity in complexity <i>David Parsons</i>
38	Forest structure – much ado about nothing? <i>Arne Pommerening</i>

På vetenskaplig grund



Foto: Jenny Svemmås-Gillner

SLU är ett ungt universitet, men universitet har funnits i mer än 1000 år och tillhör världens äldsta organisationer. Universitetens framgång som organisationsform bygger på att de är designade för att ständigt förnygras och förnyas. En aspekt av detta är att vi på universiteten diskuterar den moderna forskningen med årskull efter årskull av unga studenter. En annan aspekt är att vi ständigt omvärderar och därigenom utvecklar vår kunskap; vi presenterar inte eviga sanningar. Vi har således en stark inbyggd motor för förnyelse av inte bara oss själva utan även av samhället runt oss.

Vår historia visar tydligt vad kunskapsutvecklingen inom våra verksamhetsområden kan åstadkomma. Ta till exempel teknikens landvinningar inom jordbruksvetenskapen och den enorma befolkningsökning som sedan följde. För hundra år sedan, när jordens befolkning fortfarande bara var knappt två miljarder, såg man mycket positivt på alla sådana landvinningar. Framstegen minskade svälten, producerade rikedom och var så småningom en förutsättning för ett mer allmänt utbrett välstånd i länder som Sverige. Det effektiva jordbruket gjorde det möjligt för den stora majoriteten att sysselsätta sig inom andra verksamheter och skapade även utrymme för det vi kallar fritid.

För ett halvt sekel sedan började det bli mer allmänt känt att utvecklingen kunde ha en negativ baksida i termer av miljöförstöring. Idag, med

7,5 miljarder människor på jorden, är det alldeles uppenbart att man måste väga produktionsmål mot miljömål. SLU:s verksamhetsidé är att utveckla kunskapen om de biologiska naturresurserna och människans förvaltning och hållbara nyttjande av dessa. Vi har därför som en av våra viktigaste uppgifter att utforska och undervisa om avvägningar mellan produktions- och miljömål.

Med ursprung i tre gamla högskolor och i ytterligare några platser med yrkesutbildningar för lantbruk och skogsbruk har vi utvecklats till att även vara ett modernt miljöuniversitet. Vår breddning och förnyelse speglar stora förändringar i samhällslivet och därmed följande förskjutningar av människornas perspektiv. Veterinärmedicinen sysslar alltmer med sällskapsdjur, vi har ett ökande intresse för landskapsarkitektur och dess möjligheter inom modern stadsplanering, och även jord- och skogsbruk förändras med hjälp av nya perspektiv. Fortlöpande miljöanalys är ett unikt och relativt nytt uppdrag för SLU, där vi levererar viktiga underlag till politiska beslut.

SLU står för drygt två tredjedelar av Sveriges vetenskapliga publicering inom områdena jordbruksvetenskap, skogsvetenskap, växtproduktion, veterinärmedicin och mark och vatten. Vi står dessutom för drygt en tredjedel av Sveriges vetenskapliga produktion inom områdena ekologi och växtvetenskap. Våra grundutbildningar och vår samverkan med det omgivande samhället vilar på denna solida vetenskapliga grund. Lärartätheten är hög, vilket bland annat nyligen uppmärksammades av *Times Higher Education*, som rankade oss på en 17:e plats i världen i detta avseende.

Rekryteringen av nya professorer är en mycket viktig del av vårt förnyelsearbete. Som innehavare av vår högsta akademiska titel förväntar vi oss att de tar ett alldeles speciellt ansvar för den vetenskapliga utvecklingen inom sina respektive områden och för att grundutbildningen vilar på en vetenskaplig grund.



PETER HÖGBERG
Rektor

PROFESSORSINSTALLATIONER VID SLU 2016

UPPSALA

Charlotte (Lotta) Berg är sedan
den 4 maj 2015 professor
i husdjurens miljö och hälsa.



Foto: Vanja Sandgren

Lotta Berg föddes 1968 i Stockholm. Efter veterinärexamen 1992 följde arbete vid dåvarande institutionen för husdjurshygien vid SLU i Skara, varvat med arbete inom Vara veterinärdistrikt. Hennes doktorandstudier, vilka inkluderade en vistelse vid *University of California* i Davis, Kalifornien, bedrevs vid samma institution. År 1998 disputerade hon med en avhandling om epidemiologiska aspekter på fotskador, som är ett skötselbetingat problem hos slaktkyckling och kalkon. Lotta Berg breddade sedan sin forskning till att även omfatta bland annat nötkreatur och grisar, samtidigt som hon fördjupade sig ytterligare inom fjäderfåområdet. Hon antogs som docent inom området husdjurshygien 2003 och tillträdde sedan en tjänst som veterinärinspektör på Djurskyddsmyndigheten och sedermera Jordbruksverket.

År 2008 tillträdde hon ett lektorat i djurskydd vid institutionen för husdjurens miljö och hälsa vid SLU i Skara, och 2012 erhöll hon en europeisk specialistexamen (*Diplomate*) i djurskydd, etik och lagstiftning vid *European College of Animal Welfare and Behavioural Medicine*.

Döden, döden

Döden, döden, som Astrid Lindgren sa, är kanske inte det första man tänker på som ung veterinärstudent. När jag började på veterinärutbildningen var det nog i tron att jag skulle arbeta med sällskapsdjur efter examen. Intresset för lantbrukets djur växte dock under utbildningstiden, och i likhet med många kollegor började jag därför min veterinära bana som distriktsveterinärvikarie. Människan har hållit husdjur i många tusen år. I grunden bygger all djurhållning på att djuren överlever så länge som det är tänkt, och att de får vara friska under tiden. Under lång tid var min forskning helt inriktad på den första delen av djurens liv, att öka kunskapen kring hur vi på bästa sätt kan förebygga sjukdomar och beteendestörningar genom att förse djuren med vad de behöver i form av god inhysningsmiljö, rätt foder och skötsel och så vidare.

När jag lämnade SLU för att börja arbeta inom en annan del av den statliga myndighetsfären – först Djurskyddsmyndigheten, sedan Jordbruksverket – fick jag bland annat ansvar för de frågor som gällde djurskydd vid slakt och avlivning, inklusive smittskyddsavlivningar. Jag fick då sätta mig in i alla detaljer kring strömstyrkor, gasblandningar och ammunitionstyper, och det blev tydligt för mig att området ifråga var i behov av mer forskning. Detta är därför ett av de områden jag har valt att arbeta med sedan jag efter några år återvände till SLU för att fortsätta forska. Tiden som ett djur tillbringas på slakteri är givetvis synnerligen

kort i förhållande till djurets hela livstid, men samtidigt befinner sig djuret då i en väldigt utsatt position. På slakteri rör det sig om en helt ny och okänd miljö, nya lukter, främmande ljud och helt obekanta människor. Döden är sällan prydlig och för gemene man kan all slaktverksamhet te sig obehaglig, våldsam och blodig, oavsett om man sedan själv väljer att äta kött eller inte. Samtidigt vet vi att det verkligen gör skillnad om djuren hanteras lugnt, om slakteriet är utformat på ett sätt som minskar stressen för djuren och underlättar flödet av djur fram till bedövningsboxen. Att djuren sedan vid behov fixeras på ett korrekt sätt och att de bedövas fullgott före avblodningen ställer stora krav på personalens och ledningens kompetens och insikt i hur djur fungerar.

Den forskning vi bedriver inom området kan syfta till metodutveckling, såsom utprovandet av bättre gasblandningar, eller till utvärdering av helt nya bedövnings- eller avlivningsmetoder. Den kan också handla om hanteringen av djuren fram till dess att det är dags för bedövning; hur kan den göras så skonsam som möjligt? Mobil slakt, det vill säga att använda ett slakteri som flyttas till den gård där djuren befinner sig, hur påverkar det djurens välbefinnande jämfört med att transportera djuren på sedvanligt sätt till slakteriet? Hur påverkar det köttkvaliteten, och kan det göras inom ramen för befintlig lagstiftning eller krävs specialreglering? I denna typ av forskning är det viktigt att kunna beakta många olika aspekter samtidigt, från veterinärmedicin till etologi, beteendevetenskap på humansidan, juridik, etik och sensorik, och därför är ett aktivt samarbete med många andra forskningsområden centralt. ■

SUMMARY:

Animal welfare from farm to abattoir

Lotta Berg's research focus is on the interaction between animals, management and the environment. Her main focus is on farm animals including farmed fish, but she also works with companion animals and wildlife, including One Health related issues. The primary objective is to prevent disease and behavioural problems by carrying out research related to animal housing, management, biosecurity and behavioural needs. One area where more knowledge is warranted is animal welfare at the time of slaughter and killing. This specific field of research involves animal behaviour, anatomy and physiology, but also human behaviour, law, ethics and product quality, and is hence truly interdisciplinary.



I sitt arbete kring hälsoproblem som kan drabba både djur och människor har Lotta Berg bland annat tagit prover från kungspingviner på Sydgeorgien, i syfte att undersöka förekomsten av antibiotikaresistenta bakterier hos fåglar som lever långt från mänskliga boningar.

Foto: Privat

CHARLOTTE (LOTTA) BERG
INSTITUTIONEN FÖR HUSDJURENS MILJÖ OCH HÄLSA
Lotta.Berg@slu.se
0511-671 07

*Peter Bozhkov är sedan
den 8 juni 2015 professor
i biokemi.*



Foto: Mattias Thelander

Peter Bozhkov föddes 1965 i Leningrad (nuvarande S:t Petersburg). Han tog ut en magisterexamen i biologi 1987 vid S:t Petersburgs skogstekniska universitet. År 1994 disputerade han vid Rysslands vetenskapsakademis botaniska institut, med en avhandling om växtembryologi. Kort därefter utsågs han till chef för ett laboratorium som undersöker biosyntes av cancerhämmande ämnen i växtceller, vid S:t Petersburgs kemisk-farmaceutiska institut. På grund av kraftiga budgetnedskärningar inom rysk forskning bestämde sig Bozhkov för att flytta sin forskning till SLU 1997. Han blev docent 2009.

Peter Bozhkov var bland de första forskare som kunde visa vilken betydelse programmerad celldöd har i växters liv och har i sin fortsatta forskning upptäckt unika mekanismer som reglerar sådan celldöd. Under sin karriär har han byggt upp starka forskarnätverk, varit knuten till redaktioner vid ledande internationella tidskrifter och undervisat vid universitet i Sverige, Sydkorea, Brasilien och Kina.

Studying cell death to understand life

Without death, there can be no life. Every second, millions of aged, damaged or superfluous cells in our bodies die through the genetically controlled process of programmed cell death (PCD). Loss of cells by PCD is compensated for by addition of new cells through cell division. Failure to maintain this balance is deleterious to the organism, and inappropriate PCD (either too little or too much) is a key factor in many human diseases, including cancer and neurodegeneration. An explosion of research on PCD in animals in the 1980s and 1990s culminated in a Noble Prize in Physiology or Medicine, awarded for a discovery of a core set of genes and proteins regulating PCD in animals.

The animal kingdom is, however, only one small branch on the tree of life, and PCD is in fact much more widespread, being found in most species. In plants, PCD is an ubiquitous process, essential for both development (e.g. wood, root and seed formation and leaf senescence) and stress responses. An analysis of the first sequenced plant genomes revealed the surprising fact that plants lack direct homologues of core PCD regulators discovered in animals. How then do plant cells die? This question has, for a long time, had a major impact on my research interests.

In the late 1990s, when I had just entered the field of cell death research, it was well known that during apoptosis—the best understood type of PCD in animals—the dying cells were broken apart into pieces and then engulfed and digested by specialised cells called phagocytes. I argued that there was apparently no apoptosis in plants owing to the presence of rigid cell walls and the absence of phagocytes, so plant cells should die in a different way. Further studies in my laboratory showed that dying plant cells boost autophagy (from Greek, “self-eating”), which sustains engulfment and digestion of cellular contents by the lytic vacuoles (membrane-bound organelles with acidic pH and containing hydrolytic

enzymes). Autophagy is a major housekeeping process whereby cells get rid of obsolete or defective components by packing them in the vesicles that are delivered to the lytic organelles for recycling. While autophagy normally acts to invigorate cells and organisms, especially under stress conditions, our research revealed a disparate role for autophagy, as an executioner of PCD in plants.

Propagation of cell-death signals and cell dismantling per se require activity of proteases, enzymes cleaving other protein molecules. The proteases that are responsible for apoptosis in animals are mainly caspases. Plants do not have caspases, but possess ancestral enzymes called metacaspases. Several laboratories, including my own, have demonstrated the role of metacaspases in PCD; however proteins cleaved by metacaspases remained unknown. My team, in collaboration with scientists from Karolinska Institutet and the universities of Durham (UK), Malaga (Spain) and Turku (Finland), discovered the first metacaspase target, Tudor staphylococcal nuclease (TSN). This protein is crucial for cell viability in animals and plants and too much TSN in human cells is a symptom of cancer. We found that both animal caspases and plant metacaspases can cleave and inactivate TSN during PCD. Hence, although animals and plants diverged from a common ancestor about one billion years ago and utilise distinct modes of PCD, both have retained a common mechanism to compromise cell viability via cleavage of the same protein.

Progress in research on animal PCD has a spectacular track record of being translated into applications in medicine. Since timely and spatially relevant activation of PCD is responsible for many agronomically important traits, I strongly believe that knowledge about mechanisms of plant PCD will likewise be applied in agriculture and forestry, thus providing tangible benefits for society. ■

SAMMANFATTNING:

Studerar celldöd för att förstå liv

Peter Bozhkovs huvudsakliga forskningsområde är programmerad celldöd hos växter. Peter Bozhkov var en av de första forskare som kunde visa vilken betydelse programmerad celldöd har i växters liv, och han har upptäckt unika mekanismer som reglerar sådan celldöd. Idag studerar han också hur nedbrytning av makromolekyler och organeller inuti celler bidrar till växters utveckling, åldrande och svar på stress.



Peter Bozhkov och forskarkollegan Elena Minina är övertygade om att växter innehåller miljarder döda och döende celler som har livsviktiga funktioner, såsom att leda och lagra näring och hormoner, rensa bort tillfälliga vävnader och organ samt att motverka stressrelaterade skador.

Foto: Martin Palmqvist

PETER BOZHKOV
INSTITUTIONEN FÖR KEMI OCH BIOTEKNOLOGI
Peter.Bozhkov@slu.se
018-67 32 28

Andrea Nightingale är sedan
den 1 april 2015 professor
i landsbygdsutveckling med inriktning
mot det globala syd.



Foto: Privat

Andrea Nightingale föddes i Minnesota i USA. Hon tog ut en biologixamen 1989 vid *Bates College* i Lewiston i Maine, och började därefter arbeta med miljöutbildning för naturskolor och liknande verksamheter, dels på en segelbåt, dels i ett friluftsområde. Under den tiden arbetade hon också med vildmarksförvaltning och fiskevård – som *wilderness ranger* respektive *fisheries biological technician* – under fem somrar, i statliga skogar förvaltade av *US Forest Service*. Efter att ha tillbringat ett år (1993–1994) i Nepal, med stöd av ett Fulbright-stipendium, bestämde hon sig för att studera geografi vid *University of Minnesota*, där hon tog ut såväl master- som doktorsexamen (2001).

Direkt efter disputationen flyttade Andrea Nightingale till Skottland och en tjänst som *research fellow* vid *University of Aberdeen* (2001–2002), och hon har varit kvar i Europa sedan dess. Under mer än elva år var hon lektor i geografi vid universitetet i Edinburgh (2002–2012), och innan hon kom till SLU var hon professor i samhällsvetenskapliga miljöstudier vid Göteborgs universitet.

A feminist in the forest: understanding how societies and environments transform

My research sits between the social and natural sciences in order to understand the very complex relationships that shape social and environmental change. I have long been interested in the commons, or how people cooperate to govern resources that are shared by a defined group. Feminist theory allows me to understand the ways that gender, class, race, ethnicity and other forms of social difference end up literally manifesting on the landscape. When one group controls governance decisions, but another group does most of the actual resource harvesting, conflicts and inequalities between those groups can lead to non-compliance with agreed rules, with environmental effects as a result. My work has shown that it is critical to reject linear and simplistic explanations for how societies shape environments and rather to recognize that political economies, knowledge, social relations, ecologies and cultural histories all intertwine to produce the kinds of environments and environmental conflicts we are witnessing today.

My work was originally inspired by a passion for Nepal and experiences I had there as a very young scholar in 1987–1988. Now, I have worked in Nepal on community forestry and gender since 1994 and more recently, I expanded my expertise to climate change programs. Community forestry in Nepal offers many global lessons as it has been very successful at halting deforestation, but inequalities within groups have at the same

time emerged as threatening conservation gains. Many climate change programs are interested in using the strong institutional foundation that community forestry has built, and yet they are less attentive to inequalities and internal struggles. As a result, some very well functioning groups are being challenged by new funding and programs intended to support them. My research tries to understand how global processes such as climate change, manifest locally within groups and communities and on the landscape in order to generate new knowledge about the barriers to and possibilities for transformative change in the future.

My current research therefore has three main agendas: (1) engaging with climate change adaptation and transformation debates in the context of development; (2) contributing to debates on public authority, collective action and state formation, following political violence or civil wars; (3) incorporating feminist work on emotion and subjectivity with theories of development, collective action and cooperation in environmental governance of natural resources. ■

SAMMANFATTNING:

Att förstå hur samhällen och miljöer omvandlas

Andrea Nightingale är geograf och utnyttjar både samhälls- och naturvetenskap för att förstå de komplexa samspel som påverkar samhällsutveckling och miljöförändringar. Inspirerad av feministisk teori utforskar hon de sätt på vilka kön, klass, ras, etnicitet och andra former av sociala skiktningar manifesterar sig i landskapet. Hennes forskning har visat att det är viktigt att förkasta förenklade förklaringar till hur samhällen formar miljön, och i stället inse att de miljöer och miljökonflikter vi ser idag är följden av ett invecklat samspel mellan politisk ekonomi, kunskap, sociala relationer, ekologi och kulturhistoria. En stor del av hennes fältarbete har utförts i Nepal.



Andrea Nightingale under en fältstudie av ett program för klimatanpassning i ett bergsområde i Nepal. Här tar hon och en lokal kontaktperson rast under en fyra timmars klättring upp till området.

Foto: Muriel Côte

ANDREA NIGHTINGALE
INSTITUTIONEN FÖR STAD OCH LAND
Andrea.Nightingale@slu.se
018-67 24 87

*Tomas Roslin är sedan
den 1 september 2015 professor
i insektsekologi.*

Tomas Roslin



Foto: Pia Vikman-Roslin

Tomas Roslin föddes i Åbo 1969, men flyttade som femåring till Helsingfors. Somrarna tillbringade han i den finska skärgården på ön Wattkast i Korpo, där hans morföräldrar introducerade honom i fåglarnas och insekternas värld. Han tog ut en magisterexamen i zoologi vid Helsingfors universitet 1994, och disputerade år 1999 med en doktorsavhandling om dyngbaggarnas populationsbiologi, och om hur drastiskt dessa skalbaggar har påverkats av förändringarna i det finska jordbruket. Efter disputationen följde en postdoktorsperiod vid *University of Alberta* i Kanada, varefter Tomas Roslin återvände till Forskningsgruppen för metapopulationsbiologi vid Helsingfors universitet, först som postdoktor, sedan som akademiforskare. År 2006 blev han docent i ekologi, och år 2009 tillträdde han en tjänst som universitetslektor i agroekologi vid institutionen för tillämpad biologi i Helsingfors.

Det här är insekternas planet

Nästan allt flercelligt liv på jorden består av ryggradslösa djur. Det här gäller både antalet arter och mängden biomassa. Vill man förstå livet på jorden bör man kort och gott inrikta sig på insekter. Det är därför jag petat mig igenom ungefär tio ton kodynga på jakt efter småkryp, det är därför jag frusit åtta somrar på Grönland, och det är därför jag har hängt i lyftkran över regnskogen.

Det som intresserar mig mest i min forskning är hur insekterna världen över bildar byggstenar i näringsvävar – och hur olika insektsbestånd egentligen fungerar när de knyts in i en myriad olika interaktioner med andra arter. Jag fascineras också av förhållandet mellan sådana ”interaktionsvävars” struktur och funktion; hur antalet och styrkan på olika interaktioner mellan arterna återspeglar sig i de ekologiska processer som vi alla drar nytta av, såsom nedbrytning av dynga eller pollination av viktiga växter.

I min forskning har jag anammat den snabba utvecklingen av molekylära metoder. Idag ökar vår kapacitet att sekvensera arvsmassan hos organismer ännu snabbare än kraften i våra datorer, och vi har visat att övergången från ”traditionella” till molekylära metoder ställer det vi trodde oss veta om födovävarnas struktur på ända. Speciellt har vi inriktat oss på att bena oss igenom en arktisk interaktionsväv på nordöstra Grönland, där vi försökt förstå hur hela interaktionsväven kring insekter

är strukturerad (inklusive vem som äter vem, vem som pollinerar vem och vem som bryter ner vem). Hittills har vi tagit oss an växelverkan mellan insekter, växter, däggdjur, fåglar och vissa svampar.

Det vi har visat är att den väven är mångfaldigt mer komplicerad än någon hittills har trott, med viktiga konsekvenser för vad vi ska tro om framtiden: det vi ser är alls inte oberoende bestånd där var art ensam kämpar mot ett bistert klimat, som vi kanske trott förut. Istället ser vi en organiskt sammanvävd helhet, där en förändring i ett bestånd kan fortplanta sig vida genom väven. I dagens Arktis är klimatförändringen snabbast i världen, och (även) här kan vi alltså förvänta oss att ekosystemet reagerar på förändringarna som en helhet och inte som fristående bitar.

Mer allmänt tror jag att övergången från ett fokus på enskilda bestånd till en förståelse för hur de binds ihop till större interaktionsvävar kommer att förändra hela vår syn på hur naturen är uppbyggd, fungerar och påverkas av mänskliga ingrepp. Den insikten vill jag tillämpa på en stor mängd system i både odlade och hittills orörda miljöer.

Ett tillvägagångssätt som jag inriktat mig på är att dra in allmänheten i insektstudier – inte bara som hobby, utan direkt i det att göra vetenskap. Det här greppet, som numera så populärt kallas ”medborgarforskning” är väl den bästa vinn-vinn-situation jag kan tänka mig. Genom att anlita mer eller mindre frivilliga deltagare världen över kan en forskare samla unika material. Och genom att dela själva forskningen med allmänheten bryter vi ner tröskeln mellan att först forska, och sedan försöka sprida våra insikter. Istället bidrar alla till att vi når dessa insikter – och tar del av dem under själva processen. ■

SUMMARY:

Insects rule the planet

Tomas Roslin's research originally focused on insect-plant interactions in patchy landscapes, but he has later turned to all kinds of biotic interactions. His key aim is to reconstruct full interaction webs, spanning species competing with each other, species eating each other, species pollinating each other etc. What intrigues him is how populations tied together by versatile, live interactions react to each other and to environmental change. His favourite systems include dung beetles, herbivorous insects and their natural enemies on oaks, and food webs of the high Arctic. In his work he applies recent, molecular techniques for identifying both species within interaction webs, and the links between them.



Att forska på dyngbaggas är både roligt och spännande. För att driva ut baggarna ur komockan kan man använda sig av välbeprövad low tech: skyffla bara mockan i en hink med vatten så kryper baggarna fram. Här ser vi professor Tomas Roslin två sekunder innan han tar till flykten undan en anfallande kviga.

Foto: Kari Heliövaara

TOMAS ROSLIN
INSTITUTIONEN FÖR EKOLOGI
Tomas.Roslin@slu.se
018-67 23 83

PROFESSORSINSTALLATIONER VID SLU 2016

UMEÅ

*Vaughan Hurry är sedan
den 1 maj 2014 professor
i skogsträdens fysiologi.*



Foto: Mattias Pettersson

Vaughan Hurry föddes 1960 i Coffs Harbour på Australiens östkust. Han utbildade sig först inom skogsvetenskap och arbetade sedan en tid inom skogsindustrin på Tasmanien. Därefter återvände han till universitetsvärlden och han disputerade i växtvetenskap 1992 vid *University of Western Ontario* i Kanada. Han bedrev postdoktorala studier vid Umeå universitet och *Australian National University* i Canberra, innan han flyttade vidare till universitetet i Heidelberg med hjälp av ett Alexander von Humboldt-stipendium.

År 1998 återkom Vaughan Hurry till Umeå universitet som forskarassistent vid institutionen för fysiologisk botanik, där han blev docent 2002, universitetslektor 2003 och befordrad professor 2007.

Life in a hothouse world

My research focuses on determining the underlying physiological and biochemical changes that occur in different types of plants as they acclimate to unfavourable growth temperatures, and the role that nutrient availability plays in constraining these acclimation processes. Scholarly studies investigating how plants tolerate extreme temperature conditions date back to the 18th century. These early studies focused on examinations of highly visible events such as winter die-back following extreme frosts. Even during the 20th century, most research was focused on understanding winter acclimation and freezing tolerance of crop plants. While this remains a central question, more recent evidence of climate change has added urgency to our understanding of how plants respond to and tolerate high, as well as highly variable, temperatures.

One of the keys to understanding plant responses to changes in temperature is to know how they detect changes in their environment. The identity of the primary sensory mechanisms plants use to measure changes in temperature is one of the enduring mysteries in plant science. Our research identifying a membrane-localised enzyme (a kinase), the loss of which attenuates plant responses to cold, is a first step in discovering how plants monitor their thermal environment. Having detected a critical change in their thermal environment, plants transmit this information to the nucleus and a complex series of responses is set in train, resulting in plants not only being able to grow under unfavourable conditions, but in the case of tolerant species to also survive extreme environmental events such as exposure to freezing or heat shock.

While plant responses to changes in temperature are complex, our research has shown that temperature-induced changes to fundamental metabolic processes such as photosynthesis and respiration play a

critical role in determining a wide range of agricultural and ecological phenomena; from the productivity of individual plants and crop yields to species fitness in particular environments and therefore the species composition of particular biotopes.

Furthermore, because plant photosynthesis and respiration drive the global carbon cycle, finding answers to certain basic questions is essential to global efforts to understand how the terrestrial biosphere will respond to the changing climate during the coming century. Examples of the answers we need are: how different plant species adjust these metabolic processes in response to changes in their thermal environment, how other factors such as nutrient availability modifies these responses, how close plants in different biomes are to their thermal limits, and thus how sensitive these biomes are to climate change.

Our research, in cooperation with a network of international collaborators, has provided key inputs showing how basic processes such as acclimation of plant respiration to changing temperature can be parametrised into terrestrial biosphere models. These models show regional differences both in plant acclimation responses and in the thermal tolerance of different biomes, with important consequences for carbon storage in vegetation. Thus, an understanding of the underlying mechanisms responsible for acclimation to abiotic stressors, such as extreme low and high temperatures, provides insight into the underlying mechanisms that will drive future phenotypic replacements in our forests in response to climate change. ■

SAMMANFATTNING:

Livet i en drivhusvärld

Vaughan Hurrys forskning handlar om att förstå hur växter känner av förändringar i miljön, såsom extrema temperaturer, och hur de använder denna information för att öka eller minska aktiviteten hos vissa gener och sätta igång olika anpassningsmekanismer. Han undersöker även hur växternas ämnesomsättning påverkas under förändrade odlingsbetingelser. När nyckelkomponenter som ger ökad hårdighet har identifierats kan dessa utnyttjas i förädling av jordbruksgrödor och skogsträd. Detaljkunskaper om växters stresshantering kommer att vara värdefulla i ett framtida mer nyckfullt klimat.



Mätning av upptaget av koldioxid i ett tallbestånd i Västerbotten.

Foto: Mark Blackburn

VAUGHAN HURRY
INSTITUTIONEN FÖR SKOGLIG GENETIK OCH VÄXTFYSIOLOGI
Vaughan.Hurry@slu.se
090-786 82 37

*Karin Ljung är sedan
den 1 juli 2015 professor
i växtfysiologi med inriktning
mot växters hormonfysiologi.*

Karin Ljung



Foto: Mattias Pettersson

Karin Ljung föddes 1955 i Ånge. Efter gymnasiestudier med naturvetenskaplig inriktning på hemorten studerade hon kemi i Sundsvall. Därefter följde studier i kemi och biologi vid Umeå universitet, och en filosofie kandidatexamen i biologi 1977. Hon arbetade sedan som forskningsingenjör under flera år, först vid SLU:s institution för skoglig genetik och växtfysiologi, och sedan vid Umeå universitets institution för miljökemi. Efter detta återvände hon till SLU och en forskarutbildning som kombinerades med arbete som forskningsingenjör. Karin Ljung disputerade i biologi 2002 och blev 2008 docent i biologi med inriktning mot växtfysiologi. Hon har sedan dess varit anställd som forskare vid institutionen för skoglig genetik och växtfysiologi, och åren 2013–2015 var hon även prodekan och dekan vid SLU:s fakultet för skogsvetenskap.

Karin Ljung har kombinerat ett stort intresse för att utveckla nya, avancerade metoder för analys av små organiska molekyler (metaboliter) med sitt intresse för utvecklingsbiologiska processer, främst de som styr rotbildningen hos växter. Hon har ett mycket stort internationellt nätverk, och samarbetar med forskare från exempelvis England, Tjeckien, USA, Tyskland, Frankrike och Belgien.

Forskningen går under jorden: Vad kan ett ogräs lära oss om växters och träds rotutveckling?

Mitt intresse för biologi väcktes tidigt eftersom min familj tillbringade mycket ledig tid i skog och mark, och jag flyttade efter gymnasiet först till Sundsvall och sedan till Umeå för att kunna studera vidare på universitetet. På den tiden var kemistudier en förutsättning för fortsatta studier i biologi, och under visst motstånd påbörjade jag så mina kemistudier i Sundsvall. Det visade sig vara jätteintressant! Under hela mitt yrkesverksamma liv och inom min forskning har jag sedan alltid verkat i gränslandet mellan kemin och biologin.

Jag försöker förstå hur olika utvecklingsbiologiska processer regleras i växter. Detta sker ofta med hjälp av små, organiska signalmolekyler, så kallade växthormoner. Dessa ämnen finns i mycket låga halter i växterna och styr en rad olika biologiska processer, såsom rötternas utveckling, bildning av ved och blomning. Ett av dessa ämnen är indol-3-ättiksyra (även kallat auxin), och denna lilla organiska molekyl har mycket stor inverkan på växternas utveckling. I min forskargrupp studerar vi hur detta ämne bildas och bryts ner, hur det transporteras mellan olika vävnader i växterna och hur det sedan påverkar olika biologiska processer. För att kunna göra detta använder vi oss av en teknik som kallas ”masspektrometri”. Det är en analysteknik som gör det möjligt att studera organiska föreningar som finns i mycket låga halter, och metoden används flitigt inom livsvetenskaperna.

Målet med min forskning är att försöka förstå *hur* dessa signalmolekyler styr växternas tillväxt och utveckling. I min forskargrupp använder vi oss ofta av modellväxten backtrav (*Arabidopsis thaliana*), ett litet ogräs som är släkt med senap och kål. Backtrav brukar kallas för ”växtforskningens bananfluga”, eftersom den är så viktig för oss som försöker öka förståelsen för hur växterna fungerar. Även om forskningen går framåt och vi vet

mycket mer idag än tidigare, så har vi ändå bara skrapat på ytan när det gäller förståelsen av biologiska processer. Forskning på backtrav har pågått i 50 år, men fortfarande vet man inte vilken funktion många gener har, och man vet väldigt lite om hur genernas aktivitet regleras och hur olika gener samverkar med varandra.

Vi studerar rotutveckling och försöker bland annat förstå vad som styr bildningen av nya sidorötter. Växternas rötter har många funktioner, såsom att ta upp och transportera vatten och näring, försvara växten mot skadegörare och förankra den i marken. Vi undersöker vilka gener som är inblandade, hur dessa gener styr olika processer i cellerna och hur detta sedan påverkar rotbildningen. Vi studerar även hur denna förändras vid olika typer av stress, det kan vara exempelvis näringsbrist eller torka. På senare tid har vi även börjat forska på rotbildning i gran, och vi försöker då överföra den kunskap vi fått genom studier av backtrav på träd. Vår forskning kan förhoppningsvis leda till att man genom förädling kan få fram nyttoväxter och träd som är bättre anpassade till olika miljöer, som är mer stresståliga och som ger bättre tillväxt och avkastning. De nya teknikerna inom biologin, som exempelvis gensekvensering, den nya gensaxen CRISPR/Cas9, kraftfulla mikroskop och analysinstrument för metaboliter och proteiner kommer att bli viktiga hjälpmedel för att kunna nå detta mål. ■

SUMMARY:

Hormones control the underground life of plants

Karin Ljung's research is focused on mechanisms regulating plant growth and development. She has combined a keen interest in developing new, advanced methods for analysis of plant metabolites with an interest in developmental processes in plants. She is particularly interested in two areas of research: the roles played by plant hormones (substances that regulate plant growth) during root system development, and the role of these compounds in the coordination of above and below ground growth.



*Analys av organiska föreningar med hjälp av högupplösande masspektrometri
vid Swedish Metabolomics Centre i Umeå.*

Foto: Mattias Pettersson

KARIN LJUNG
INSTITUTIONEN FÖR SKOGLIG GENETIK OCH VÄXTFYSIologi
Karin.Ljung@slu.se
090-786 83 55

*David Parsons är sedan
den 1 april 2016 professor
i växtodlingslära.*



Foto: Chelsea Parsons

David Parsons föddes 1971 i England, men växte upp på den australiska ön Tasmanien. Efter att ha tagit ut en lantbruksvetenskaplig universitetsexamen 1996 arbetade han som ”foderagronom” åt regeringen på Falklandsöarna. Åren 2000 till 2003 arbetade han sedan som agronom i ett privat jordbruksföretag i Australien. Efter detta följde nya studier, vid *Cornell University* i USA, och en magisterexamen inriktad på utveckling av lantbrukarvänliga prognosverktyg för foderkvalitet i nordöstra USA. Vid Cornell genomförde han även doktorandstudier (2005–2008) med fokus på modellering av agronomiska och ekonomiska konsekvenser av att införa fåruppfödning i traditionella odlingssystem i Yucatan i Mexiko.

Sedan 2008 har David Parsons arbetat vid *University of Tasmania*. I sin forskning använder han modellering som verktyg för att förstå hur jordbrukssystem fungerar och påverkas av olika typer av förändringar. Det har bland annat handlat om småskalig boskapsuppfödning, enskilda grödor, foderproduktion och klimatanpassningar. Ett stort projekt har rört utveckling av lönsam och hållbar köttjursuppfödning i centrala Vietnam.

Finding clarity in complexity

Although I wasn't born into a farming family, I have always been interested in agriculture, science, and the environment. I initially chose to study agricultural science on the spur of the moment, but it was a fortuitous event that I have not regretted (yet). After working in the science and management of forages for a number of years, my interest in international agriculture and development led me to go 'back to school' at Cornell University, where I completed my Master's and PhD.

It was here that I was introduced to the idea of modelling agricultural systems, and I was initially highly sceptical. To me it was just too complex – there were too many variables, and I could not see how it might be accurate.

I slowly realised that the complexities of agricultural systems were not an excuse to ignore them, and I aimed to improve both my systems thinking and the skills needed to model systems. My PhD studies were performed in a fascinating area in Yucatan, Mexico. Here, the existence of an agricultural system thousands of years old was no guarantee that it could survive into the future, with challenges such as an increasing population and declining social license for burning. Concurrently, an emerging demand for sheep meat provided an opportunity for smallholder farmers to integrate sheep production with their traditional cropping. My research showed that the decisions farmers made regarding how to feed their sheep had significant consequences for their livelihoods and the environment.

George Box, one of the great statistical minds of the 20th century, once wrote, "All models are wrong, some are useful". Agricultural systems in the real world cannot be exactly represented by a model; however they can provide a useful tool for understanding the system and for exploring

better ways to manage it. Models allow us to integrate information from conventional research and examine scenarios that might not otherwise be possible.

In the developing world, models can be used to explore the impact of changes to the farming system on household incomes and other indicators of success. An example of using a household simulation model with groups of smallholder beef cattle farmers in Central Vietnam suggested ways in which they could potentially improve their livelihoods. The primary activity involved housing cattle that traditionally grazed common lands, and feeding them with carefully managed grass crops and locally grown supplements. Farmers who attempted these changes reported increased incomes from cattle, but more significantly experienced large savings in labour, with resultant social impacts and opportunities for alternative economic activities.

In developed countries, we face challenges of an increasing global population, and more demand for animal products as the world's middle class grows. It is not sufficient only to produce more per area of land – it must be done with less inputs (water, energy, fertiliser), less impact on the natural resources, and with adequate returns for farmers. The questions bridge disciplines and cross scales. Balancing trade-offs between competing goals, and looking for 'win-win' situations are the aspirations of agricultural systems research.

Moving from the southern hemisphere to live and work in the far north is a challenge that my family and I are excited about. ■

SAMMANFATTNING:

Klarhet i det komplexa

David Parsons använder modeller som verktyg för att förstå hur olika jordbruks-system och produktionskedjor fungerar, och för att undersöka om dessa kan förbättras genom förändrade driftsinriktningar eller skötselmetoder. Hans forskning har bland annat handlat om småskalig boskapsuppfödning, enskilda grödor, foderproduktion och klimatanpassningar. Ett stort projekt har rört utveckling av lönsam och hållbar köttjursuppfödning i centrala Vietnam.



David Parsons på en betesmark utanför sitt hus på Tasmanien. Blomman är en käringtandssläkting, och han försöker avgöra vilken art det rör sig om.

Foto: Chelsea Parsons

DAVID PARSONS
INSTITUTIONEN FÖR NORRLÄNSK JORDBRUKSVETENSKAP
David.Parsons@slu.se

*Arne Pommerening är sedan
den 1 april 2014 professor
i skoglig matematisk statistik.*

Arne Pommerening



Foto: Emma Sandström

Arne Pommerening föddes 1969 och växte upp i det lantliga sydvästra hörnet av Niedersachsen i Tyskland. Han bedrev skogsvetenskapliga studier vid universitetet i Göttingen, och följde upp dessa med doktorandstudier i skoglig biometri. Han disputerade 1997 och efter detta följde en postdoktorsperiod vid Münchens tekniska universitet. År 2000 utsågs Arne Pommerening till lektor i experimentell skogsskötsel och skoglig biometri vid *Bangor University* i Wales, där han även fortsatte med forskning om skogsstrukturer och träddiversitet. Under tiden i Wales genomförde han också en professorsprövning (habilitation) vid lantbruksuniversitetet i Wien (BOKU), med en avhandling om analys och modellering av skogsmarkers rumsliga strukturer. Från 2011 innehade han under en kortare period en professur i Bern i Schweiz, varifrån han sedan flyttade till SLU.

Arne Pommerenings forskning är inriktad på skoglig biometri, som handlar om att utnyttja skogliga mätdata för att undersöka hur t.ex. skogliga ekosystem och skötselmetoder fungerar. Statistisk bearbetning och modellering är centrala komponenter i detta arbete.

Forest structure

– much ado about nothing?

In his book entitled “Seventeen equations that changed the world”, Ian Stewart wrote that mathematics is about patterns. Indeed, observing and analysing patterns and trying to understand the processes leading to them, is probably one of the oldest and most successful problem-solving methods of humankind shared by many research fields. Understanding the relationship between patterns and processes is often described by many researchers as the “holy grail” of science. The basic idea is that processes leave traces behind, which form patterns and the patterns in return can modify processes. In forensics, for example, the patterns found at a crime scene help reconstruct criminal activities. In psychological examination, patients are required to draw trees and the structure of the drawings helps diagnose potentially schizophrenic patients.

The fact that structures determine processes and that processes in return modify structures in forest ecosystems has intrigued me since working on my PhD and it is still one of the research topics most dear to me. The patterns we observe and monitor in forests are the traces that growth, birth and death, as well as interactions and environmental processes, leave behind. All such traces allow us to develop hypotheses that we can test through statistics and simulation.

In the last decades, new methods have been developed in the statistical fields of point process statistics, geostatistics and random set statistics. These allow better and more detailed research of the interplay between spatial patterns and ecological processes. Apart from mathematical statistics, other research fields such as physics and materials science have also contributed to structural research. Spatial structure research is an emerging, interdisciplinary field: Flocks of birds, insect swarms, reindeer herds, lichens and even galaxies exhibit specific patterns that can be analysed with similar methods.

Intriguingly, there is a close relationship between structure and property

which is well known in materials science physics, and geology, and the term *structure-property relationships* has been coined in those subject areas. According to the definition of this term, ecological processes not only leave traces as spatial patterns, but the spatial structure of materials or of a forest also determines, to a large degree, the properties or functions of the system under study. Similar to the individual components of a material, tree species or tree sizes of a forest can be arranged in various ways and may result in very different properties of the forest as a whole.

This is a fascinating thought encouraging a re-interpretation of ecosystem goods and services. It suggests that the outcomes of forest management, e.g. forest products, habitat functions, biodiversity, biomass production and recreation, but also natural regeneration responding to silvicultural systems, are in fact examples of such system properties, which are largely determined by forest structure. According to this re-interpretation, spatial statistics and inventory research are closely related. In a study I published with Dietrich Stoyan in 2008, for example, we found that sampling results can be improved by reconstructing spatial forest structure. Spatial statistics and sampling theory share many overlaps which can be used as synergies, as I explained in another paper together with Austrian colleagues in 2010. A proper understanding of woodland structure and its temporal evolution also plays a decisive role for forest modelling, where the inclusion of spatial measures is often used to generalise models. In a natural forest of interior Douglas fir in Canada, we found among other things that the changes in forest structure are greater in space than in time, an interesting and unexpected finding which is definitely worth pursuing.

Structure is therefore a fundamental notion of forest ecosystems and I believe that ongoing research is likely to uncover many more interesting details about how they function. ■

SAMMANFATTNING:

Analys och modellering av skogliga strukturer

Arne Pommerenings forskning är inriktad på skoglig biometri, som handlar om att utnyttja skogliga mätdata för att undersöka hur t.ex. skogliga ekosystem och skötselmetoder fungerar. Genom sin forskning om skogliga strukturer har han fått unika möjligheter att modellera tillväxt och samspel i skogliga ekosystem. Resultaten kan tillämpas i bl.a. inventeringsarbete, skogsbruksplanering och övervakning av biologisk mångfald. Arne Pommerening har omfattande internationella forskningssamarbeten och många nationella och internationella uppdrag.



Analys och modellering av skogsstruktur är ett tvärvetenskapligt och internationellt forskningsområde. Det inbegriper också fältförsök där forskare återskapar naturliga störningar på konstgjord väg för att ge skogen en mer varierad struktur.

Foto: Zhao Zhonghua

ARNE POMMERENING
INSTITUTIONEN FÖR SKOGLIG RESURSHUSHÅLLNING
Arne.Pommerening@slu.se
090-786 82 47



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE

Hållbart brukande inbegriper människan

SLU har – som enda universitet i landet – den samlade kunskapen om hur vi på ett hållbart sätt kan använda de biologiska naturresurserna på land och i vatten. Människan är med i hela kedjan – som producent, konsument och medborgare.

Vid det forskningsintensiva SLU finns spetskompetens inom naturvetenskap, men också inom humaniora och samhällsvetenskap. Vetenskapsområdena länkas samman i frågor som rör produktion, miljö, hälsa och livskvalitet, både i utbildningarna och i forskningen.

SLU har också ett speciellt ansvar för miljöanalys, med uppdrag att rapportera tillståndet i miljön till såväl nationella som internationella myndigheter.

Ny kunskap från SLU är mycket efterfrågad såväl av näringsliv som av samhällets beslutsfattare på olika nivåer. SLU arbetar också för att möta globala utmaningar, som livsmedelsförsörjning och klimatförändringar.

Kort sagt – SLU är ett internationellt universitet med stor bredd!

Visste du att...

- SLU bildades 1977 genom en sammanslagning av tre högskolor.
- Bara vid SLU kan du läsa till jägmästare, landskapsarkitekt, veterinär, agronom och hortonom.
- SLU:s verksamhet kan delas in i två vetenskapliga huvudspår: En biobaserad ekonomi och Miljö, hälsa och livskvalitet.

Sustainable use includes humankind

SLU is the only university in Sweden that possesses the collective knowledge about how to use natural, biological land and water resources in a sustainable manner. As producers, consumers and citizens, humankind forms parts of the entire chain.

SLU is research-intensive and home to leading-edge competence not just in natural sciences, but also in the humanities and social sciences. These disciplines, in research and education alike, are linked by issues that concern production, the environment, health and the quality of life.

SLU also bears special responsibility for environmental monitoring and assessment through its assign-

ment to report on environmental conditions to national authorities and international bodies.

New findings from SLU are in great demand from both trade and industry and society's decision-makers. SLU also works to meet global challenges such as food supply and climate change. In other words, SLU is a broad-based international university.

Did you know that...

- SLU was founded in 1977 by a merger of three university colleges.
- SLU is the only Swedish university that trains foresters, landscape architects, veterinarians, agronomists and horticulturists.
- SLU's activities can be divided into two main scientific branches:
A bio-based economy and Environment, health and life quality.