



PROFESSORSINSTALLATIONER

UPPSALA 7-8 APRIL

UMEÅ 6 MAJ

# NYA PROFESSORER

## 2022

**Produktion: kommunikationsavdelningen i samarbete med ledningskansliet och grafisk service vid SLU, 2022**

Redaktör: David Stephansson

Textbearbetning och översättning: David Stephansson, Eva-Marie Ek, Rhian Coggin

Bildredaktör: Jenny Svénnås-Gillner • Layout: Martin Jansson • AD: Maria Widén

Tryck: Brandfactory

Papper: Rives Design Bright White 250 g, Artic Matt 130 g

**[www.slu.se/professorer](http://www.slu.se/professorer)  
#sluinstallation**

# Innehåll

- 5 | Relevans och ansvar – Relevance and responsibility  
*Maria Knutson Wedel*
- 10 | Wood science: Key knowledge for developing more sustainable products  
*Stergios Adamopoulos*
- 14 | Ogräs och hållbara odlingsystem  
*Göran Bergkvist*
- 18 | Sötvattens mikroskopiska motor  
*Stefan Bertilsson*
- 22 | Att göra skillnad – en central drivkraft i klinisk forskning  
*Johan Bröjer*
- 26 | The struggle over sustainability: Communication and the co-construction of meaning in environmental governance  
*Anke Fischer*
- 30 | Forest logistics – smarter solutions for working in the woods  
*Dag Fjeld*
- 34 | Omgivningen bygger entreprenörskap på landsbygden  
*Johan Gaddefors*
- 38 | Interactions between plants, microbes, and biogeochemical cycles as a key for understanding how forest ecosystems function  
*Michael Gundale*
- 42 | Raffinerade biprodukter för raffinerade bioprodukter  
*Sylvia Larsson*
- 46 | Forskning för att understödja miljö- och klimatpolitik  
*Tommy Lundgren*
- 50 | Food biotechnology – the origin and future of human civilisation  
*Volkmar Passoth*
- 54 | Hjärnan bakom beteendet  
*Erika Roman*
- 58 | Mimicking nature: Design, synthesis and application of inorganic and hybrid materials  
*Gulaim Seisenbaeva*
- 62 | Med marken som resurs  
*Anna Skarin*
- 66 | Soil biogeochemistry: Illuminating the dark side of element cycling in terrestrial ecosystems  
*Marie Spohn*
- 70 | The life and death of xylem cells determine the properties of wood  
*Hannele Tuominen*



Foto: Jenny Sverrnäs-Gillner

*Rektor Maria Knutson Wedel*

# Relevans och ansvar

**V**i på SLU kan äntligen, efter två års uppehåll, genomföra en full installation av våra nya professorer, och det är med stor glädje jag, som rektor, ser fram mot min första installationsceremoni. I år välkomnar vi 16 nya professorer som tillsammans personifierar såväl den djupa kunskap som bredd i ämnesområden som jag ser som ett signum för SLU och det uppdrag vi fått förtroende att förvalta från regeringen. Vi ska ”bedriva forskning samt utbildning på forskarnivå, avancerad nivå och grundnivå inom jord- och trädgårdsbruk, landskapsplanering, livsmedelsproduktion, naturvård, skogsbruk och vedråvarans förädling, fiske och vattenbruk samt veterinärmedicin och husdjurskötsel”. Vi skall också bedriva miljöanalys. Det är således medborgarna, nu och i framtiden, och det samhälle vi alla är del av som är våra primära uppdragsgivare.

Det är ett stort ansvar, men våra professorer är väl rustade och ser fram mot att ta det. För vad kan vara finare än att bidra till kunskapsutvecklingen och SLU:s relevans inom dessa områden, som alla har så stor påverkan på människors dagliga liv och som har så stor potential att bidra till det vi tillsammans på SLU har formulerat som vision; utvecklingen för ett hållbart liv.

Professorerna innehar den högsta lärartjänsten inom SLU, och är ansvariga för forskning och forskarutbildning inom sina ämnen. De bidrar till stor nytta för vetenskapssamhället och deras forskning har ofta också noterbar relevans för vad vi kallar den gröna sektorn. Ser man det i längre tidsperspektiv skulle jag vilja hävda att all forskning har relevans så länge den har hög kvalitet. Viss grundforskning ger tillämpning efter lång tid eller ger förutsättningar för nya kunskapsparadigm där nyttan kan vara stor men svårdefinierad.

En viktig avnämargrupp är naturligtvis våra studenter som i sin forskningsanknutna utbildning kommer i kontakt med professorernas kunskap. Men cirkeln är större än så; i veckan svarade jag på ett brev till SLU från en sexåring, den yngsta avnämaren jag hittills fått förmånen att kommunicera med, och det värmer när jag ser att vi kan upplevas vara av betydelse även i den åldersgruppen.

Tillbaka till ansvaret gentemot samhället, och vad det kan innebära som professor. På SLU liksom på många andra lärosäten begränsas antalet professorer av vilka ämnesområden fakulteterna ser som högst prioriterade och har medel till. Som utvalda nyckelspelare har de därför en viktig roll att säkerställa att SLU fortsatt präglas av nytänkande och kvalitet. De ser till att publikationer håller internationell toppklass, och delar med sig av forskningsresultat och engagemang i uppdrag i Sverige såväl som internationellt. Som innehavare av den högsta lärartjänsten är de synliga förebilder för ledarskap, medarbetarskap och akademisk integritet. Många har också under sina karriärer verkat i olika länder, vilket jag ser som en garanti för att SLU fortsätter att vara ett internationellt universitet och möter de globala utmaningarna i Agenda 2030.

När professorer bidrar i debatter med att förmedla kunskap och vetenskapligt belagda fakta, upplever ofta allmänheten att vi både tar vårt ansvar som lärosäte och är relevanta. Så jag hoppas att våra nya professorer kommer att arbeta aktivt på olika sätt för att deras nuvarande och framtida kunskap kommer samhället till godo. Till att börja med ser jag, och många med mig, fram mot de digitala installationsföreläsningarna 7 april och 6 maj då vi ska få ta del av deras kunskap. I en nutid när många misstar åsikter för fakta kan bra populärvetenskap i relevanta ämnen göra skillnad på riktigt, så jag hoppas att riktigt många lyssnar på dem både under föreläsningdagarna och efteråt.

Avslutningsvis är professorsinstallationen en av våra allra viktigaste högtider och många med mig ser fram mot det första firandet sedan 2019. Det är en stor glädje för mig att på SLU:s vägnar välkomna alla nya professorer. Jag gratulerar er och ser med förväntan fram emot hur ni som nya nyckelaktörer tar er an er uppgift, och bidrar till att vi på SLU axlar vårt ansvar gentemot våra uppdragsgivare i samhället. Med er samlade kunskap och initiativförmåga kommer vi att fortsätta vara relevanta på kort såväl som lång sikt, och ur nationellt såväl som internationellt perspektiv!

# Relevance and responsibility

Finally, after two years of waiting, SLU can once more host the full inauguration of our new professors. It is with great pleasure that I look forward to my first ceremony as vice-chancellor. This year, we welcome 16 new professors who thanks to their in-depth knowledge and the broad range of subjects they represent, embody everything SLU stands for, and who are well-equipped to take on the tasks the Government has entrusted us with. We undertake research and offer third, second and first-cycle courses and programmes in agriculture and horticulture, landscape planning, food production, nature conservation, forestry and timber processing, fisheries and aquaculture as well as veterinary medicine and animal husbandry. Furthermore, we are to conduct environmental monitoring and assessment. We work on behalf of the citizens and our society – both present and future.

Our professors have a great responsibility, but they are also well-equipped for the task and are enthusiastic as they step up to the challenge. Because what is better than being instrumental in expanding knowledge and SLU's relevance in these areas, which all have a significant impact on people's everyday lives, and that have so much potential to contribute to SLU's common vision – development for sustainable life.

Professors hold the highest teaching appointment at SLU. They are responsible for research and doctoral studies in their fields. They make great contributions to the scientific community, and their research is often highly relevant to the land-based sector. If we think long term, I would say that all research is relevant as long as it is high quality. Some basic research might take many years to find its application, or gives rise to new paradigms of knowledge, where the benefits may be great – yet difficult to define.

Naturally, students are significant stakeholders as their studies based on research are connected to our professors' knowledge. However, this knowledge has a much further reach. Last week I replied to a letter sent to SLU by a six-year-old – the youngest stakeholder I have ever had the privilege of communicating with. It delights me to see that what we do might also be perceived as important to such a young age group.

Back to our societal responsibility, and what this means for professors. As with many other universities, SLU limits the number of professors to the fields which the faculties believe are the highest priority and can provide funding for. As selected key players, they have an important role in making sure that SLU remains innovative and outstanding. Our professors ensure publications meet the high international standards, and share their research

findings as well as their engagement in a variety of projects both in Sweden and internationally. As holders of the highest academic rank, professors are prominent role models for leadership, collegiality, and academic integrity. Many of our new professors have spent some of their career abroad, guaranteeing that SLU will continue to be an international university that addresses the global challenges in Agenda 2030.

When professors contribute their knowledge and scientific facts to debates and discourse, the general public often understand we are taking our responsibility as a university and that our work is relevant. So I hope our new professors will be active in various ways so society is able to benefit from their existing and future knowledge. To begin with, I – and many others – are looking forward to their online lectures on 7 April and 6 May when they will give us an insight into their knowledge. In an age where many people mistake opinions for facts, popular science in topical areas can really make a difference, so I hope as many people as possible tune in on the actual days and beyond.

To conclude, the professorial inauguration is one of our most important ceremonial occasions and many of us look forward to celebrating for the first time since 2019. On behalf of SLU, I am delighted to welcome all of our new professors to the university. I am excited to see how you will approach your new task in your new key role at SLU, and contribute to the way we, as a university, can live up to our responsibility towards our stakeholders. Thanks to your knowledge and initiative, we will remain relevant in both the short and long term, nationally and internationally.



MARIA KNUTSON WEDEL  
Rektor/Vice-Chancellor



NYA PROFESSORER  
2022

*Stergios Adamopoulos är sedan den 1 november 2020 professor i trävetenskap och träteknologi.*



Foto: Jenny Svennås-Gillner

**Stergios Adamopoulos** föddes 1973 i Kozani i norra Grekland. Han utbildade sig till jägmästare vid Aristotelesuniversitetet i Thessaloniki och tog ut examen 1995. Han fortsatte med forskarstudier vid samma universitet och disputerade 2001 med en avhandling om anatomi och tekniska egenskaper hos trädarten *Robinia pseudoacacia*. Därefter följde en postdoktorperiod – med ett Marie Curie-bidrag från EU – vid Aidima, ett tekniskt institut i Spanien inriktat på möbler, trä och förpackningar.

Under de följande tio åren arbetade Stergios Adamopoulos som forskare och föreläsare vid flera universitet i Grekland och Tyskland, och 2015 anställdes han som professor i virkeslära vid Linnéuniversitetet i Växjö. Under åren i Sverige har han verkat för att stärka banden mellan skogsbruk och träteknik. Ett stort intresse är miljövänliga kompositmaterial som kan används i möbler och konstruktionsvirke.

## Wood science: Key knowledge for developing more sustainable products

I am a wood scientist with about 25 years of experience in fundamental and applied research in the area. Wood science represents a diversity of specialisations where methods and goals differ considerably, such as wood anatomy, chemistry, physics, mechanics of fibrous materials, biological durability, treatment technologies and conversion into commercial products using various technological processes.

The challenge in this field is to bridge the gap between academics and users who approach wood from a technological, silvicultural or purely botanical standpoint. Since the efficient utilization of wood is essential for both the competitiveness of forest-based industries and the sustainability of forest operations, I believe that an increased understanding of wood attributes is key. However, the large wood user groups have specific wood property requirements and that makes wood science an important subject for the bioeconomy, but at the same time a complex field to approach. Thus, in my research, I strive for cross-sectoral collaborations to shed light on specific problems in the characterisation of wood, and I employ diverse methods at micro- and macro-levels in relation to the intended industrial use. My vision is to create a platform for interaction between the forestry and the wood products sectors along the value chain, where the aim is to offer better evaluation of forest-derived raw materials, thereby generating healthier and more sustainable products.

The long-term view of raw material supply makes it necessary to consider material sources provided both by nature and by recycling. In recent years, I have put much effort into studying and developing environmental-friendly composites made from secondary raw materials, bio-based binders and industrial side streams. These composites can be considered as alternatives to products we use today in furniture and building. A product design coupled with a recycling concept using renewable, bio-degradable and formaldehyde-free adhesives, could strongly increase the amount of secondary raw material. It could also improve the performance and environmental profile of wood composites for furniture (e.g. replacement of fossil-based chemicals, zero formaldehyde emissions). Recent initiatives to increase resource-use efficiency in the building sector involve the utilisation of different waste materials (e.g. wood, agricultural biomass, paper, rubber) in combination with different inexpensive inorganic binders (e.g. cement, gypsum) for the manufacture of new structural and insulation blocks.

Such possibilities have been explored in my research so far, and have resulted in new information on the qualities and quantities of potential bio-based raw materials and waste, and emerging supply-chains for sustainable added-value products. By revealing ways to optimise the processing of such materials, I have demonstrated a number of examples of laboratory-produced bio-composites, including criteria for functionality, design, performance and recyclability. Future research initiatives involve studies of the microstructure of the adhesive network in wood-based materials that would help to develop end-products with improved performance as well as novel gluing processes that would enable the recovery of both wood materials and the adhesive. ■

SAMMANFATTNING:

### **Trävetenskap – en nyckel i utvecklingen av mer hållbara produkter**

*Stergios Adamopoulos tar fram ny kunskap och nya lösningar som kan ge ett mer hållbart utnyttjande av råmaterial från skog. Fokus i forskningen ligger på träkvalitet, träbehandling, materialåtervinning samt fiberbaserade produkter. Ett stort intresse är miljövänliga kompositmaterial som kan används i möbler och konstruktioner, och som har förbättrade återvinningsegenskaper. En annan målsättning är att stärka kopplingen mellan skogsbruk och träteknisk forskning.*



*Stergios Adamopoulos studerar vedceller och vävnader med ljusmikroskop.  
Foto: Jenny Svernåns-Gillner*

STERGIOS ADAMOPOULOS  
Institutionen för skogens biomaterial och teknologi, Uppsala  
stergios.adamopoulos@slu.se  
018-67 24 74

*Göran Bergkvist är sedan  
den 1 juli 2021 professor  
i växtproduktionsekologi  
med inriktning mot  
ogräsekologi och ogräsreglering.*

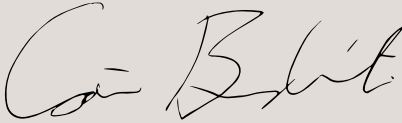


Foto: Jenny Svemås-Gillner

**Göran Bergkvist** föddes i Hässleholm 1966. Han tog examen som mark/växt-agronom vid SLU 1993. Efter en kort period som egen företagare återvände han till SLU och han disputerade 2003 med en avhandling om användning av mellangrödor och bottengrödor i växtföljder med ettåriga jordbruksgrödor.

Efter disputationen anställdes Göran Bergkvist som forskare vid SLU och hade bland annat ansvar för långliggande odlingssystemförsök. En röd tråd genom forskningen var att utnyttja biodiversitet i växtodlingen för att ersätta olika insatsmedel. Åren 2009–2013 var han forskarasistent och arbetade då med växtegenskaper kopplade till ettåriga grödors växtnäringsutnyttjande. Under åren 2012–2018 ansvarade han för ämnesområdet odlingssystem och forskningen inriktades alltmer mot utvärdering av odlingssystem och utveckling av metoder för reglering av ogräs utan omfattande jordbearbetning eller användning av herbicider. År 2016 blev han docent i växtodlingslära och 2019 tillträdde han ett universitetslektorat i samma ämne. Sedan 2016 har Göran Bergkvist uppdrag som vicedekan med speciellt ansvar för jordbruksvetenskap vid fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap.

# Ogräs och hållbara odlingsssystem

De senaste 60 åren har jordbruket genomgått en dramatisk förändring, från ett diversifierat småbruk till en specialiserad produktion av det som lantbrukaren finner mest lönsamt eller det som fungerar bäst på gården. Denna specialisering har möjliggjorts genom mekanisering och kraftfulla insatsmedel i form av mineraliska gödselmedel till lågt pris, fossila bränslen och pesticider som effektivt tar bort oönskat biologiskt liv. Tidigare var lantbruksdjuren en nödvändig del av jordbrukssystemet, eftersom en stor del av växtnäringen kunde återföras till åkermarken i form av gödsel. Den varierade växtföljd som djurhållningen förutsatte var ett skydd mot att något enskilt ogräs skulle föröka sig till nivåer som orsakade stora problem. De kraftfulla insatsmedel som har kommit i användning under de senaste 60 åren har både möjliggjort och inneburit att växtföljderna har blivit sämre, och därför också att en lika stor andel av produktionen går förlorad till ogräs och skadegörare nu som då.

Numera är det ett tydligt politiskt mål att användningen av bekämpningsmedel och mineraliska gödselmedel ska minska. Kostnader och andra svårigheter kopplade till utvecklingen av nya herbicider är höga och risken att de blir förbjudna på grund av otillfredsställande miljöprofil har gjort att inga medel med nya verkningsmekanismer har lanserats på marknaden på många år. Både användningen av herbicider och intensiv jordbearbetning orsakar kraftfull selektion mot sådana arter och populationer som står emot dessa åtgärder bra, vilket gör att de utvecklas i en sådan riktning att det behövs mer och mer insatser för att bli av med dem. Detta i sin tur gör att miljöproblem kopplade till odlingen riskerar att öka. Åtgärder för att hantera ogräs kan även orsaka andra oönskade effekter, som ett nedsmutsat grundvatten, erosion och växtnäringsläckage,

samt en minskad förekomst av olika nyttoorganismer i fältet, vilket i sin tur kan öka behovet av andra insatser.

I min forskning arbetar jag med odlingssystem där målen är att förbättra markens bördighet, använda resurser effektivt och att påverkan på omgivande ekosystem ska vara så positiv som möjligt. En framgångsrik reglering av ogräs är nyckeln för att denna typ av system ska bli ekonomiskt bärkraftiga. Min metod att åstadkomma hållbara odlingssystem är genom ökad diversifiering av brukandet och genom att hålla markytan bevuxen så stor del av året som möjligt. Genom små odlingstekniska åtgärder försöker jag sedan styra samspelet mellan olika arter, till exempel genom att utnyttja konkurrens, skillnader i resursbehov i tid och rum och att olika arter kan gynna varandra. Grundtanken är att odlingen inte ensidigt ska gynna någon specifik växtart, utöver grödan, och att inget ogräs därför ska bli så vanligt att det orsakar problem i odlingen.

Det är ett komplicerat samspel som styr förekomsten av ogräs och dess effekt på grödor. I min forskning vill jag öka förståelsen för vilken typ av ogräs som gynnas av olika odlingsmetoder, och hur detta påverkas av miljön på platsen. Det är också viktigt att förstå att åtgärder mot ogräs måste vägas mot andra viktiga aspekter, såsom avkastning, miljöpåverkan, lönsamhet och lantbrukets inpassning i samhället, samt att hitta metoder för att utvärdera detta. Jag använder jord- och väderdata, nuvarande och historisk skötsel, samt lantbrukarnas och andras erfarenheter för att förklara förekomsten av ogräs och andra viktiga aspekter, för att förstå hur växtodlingen fungerar. I dessa fältstudier genereras samband och frågeställningar och möjliga lösningar som jag sedan undersöker i planerade experiment. I min forskning samarbetar jag med såväl natur- och samhällsvetare som intressenter inom jordbruket för att uppnå mina mål. ■

#### SUMMARY:

### **Weeds and sustainable cropping systems**

*Göran Bergkvist researches the development of environmentally friendly and more diversified agriculture that is less vulnerable and less dependent on external input. One important question is how to manage weeds in other ways than by using herbicides and heavy tillage. Weed management is therefore studied from a cropping system perspective, taking into account how weeds interact with the surrounding environment.*





*Göran Bergkvist i ett försök där råg används som mellangröda före en vårsådd baljväxt. Rågens uppgift är att konkurrera med ogräs genom ett flertal mekanismer, och på så sätt ge den efterföljande grödan bättre förutsättningar.*

*Foto: Mikkel Ørstedholm/LRF Media*

GÖRAN BERGKVIST  
Institutionen för växtproduktionsekologi, Uppsala  
goran.bergkvist@slu.se  
018-67 29 10

*Stefan Bertilsson är sedan  
den 1 juli 2019 professor  
i funktionell ekologi  
i limniska system.*



Foto: Jenny Svensnäs-Gillner

**Stefan Bertilsson** föddes 1969 och växte upp på en gård utanför Vadstena i Östergötland. Han studerade biologi, först vid Linköpings universitet och sedan vid Uppsala universitet, och tog ut sin examen 1994. Kort därefter inledde han doktorandstudier vid Linköpings universitet inom ett projekt som handlade om fotokemiska processer och mikrobiell kolomsättning i sötvatten, och han disputerade 1999.

Stefan Bertilsson genomförde sin postdok vid Massachusetts Institute of Technology i Boston, vilken följdes av en kortare lärartjänst. Under denna period utvecklade han molekylära metoder för studier av mikrobiell ekologi i olika naturvatten och inom detta forskningsområde har han under de senaste 17 åren byggt upp en stark forsknings- och undervisningsmiljö vid Uppsala universitet, i sin roll som forskare, docent, lektor och professor. Utöver sin forskar- och lärargärning är han starkt engagerad i olika forskningsinfrastrukturer, dels inom Science for Life Laboratory, dels som föreståndare för den svenska infrastrukturen för ekosystemforskning (SITES).

# Sötvattens mikroskopiska motor

**H**ur djupt är det? Vad lever på botten? Varför har sjöar olika färg? Kan man dricka vattnet? Den här typen av frågor har nog de flesta ställt sig någon gång livet och det var också den typen av nyfikenhet som redan i tidig ålder styrde in mitt intresse, och senare mina studier, mot sötvattensekologi och vattenrelaterad forskning.

Det har säkert inte undgått någon att det i stora delar av världen, även i vårt närområde, är en stor utmaning att säkra tillförlitlig och långsiktig tillgång till rent sötvatten. Sjöar, rinnande vatten och grundvatten utsätts för olika typer av påverkan som äventyrar vattenkvaliteten och detta blir särskilt tydligt och samhällsekonomiskt betydelsefullt i våra mest tätbefolkade områden. Förorenade vatten och sediment, övergödning, algbloomningar och syrefria bottenar är uppenbara exempel på detta. Även mer diffusa processer kan dock äventyra våra möjligheter att långsiktigt nyttja våra naturvatten och de kan även förändra den roll som dessa ekosystem har i klimatsystemet och våra biogeokemiska kretslopp.

I centrum av allt detta finns naturvattens ”motor”, mikroorganismerna! Varje droppe naturvatten innehåller miljontals bakterier, arkéer och encelliga eukaryoter som inte syns med blotta ögat, men som genom sin energiomsättning och tillväxt styr i stort sett alla centrala biogeokemiska processer i våra vatten och påverkar både vattenkvalitet, växthusgasavgång och systemets produktivitet. Denna ”motor” drivs av energi som tillförs dels i form av direkt solstrålning, men också genom tillförsel av energirik organiskt material från omgivande landområden. I min forskning studerar jag hur vattenlevande mikroorganismer och mikrobiella samhällen fungerar, vilken mångfald de uppvisar och hur de påverkas av pågående klimatförändringar och lokal mänsklig påverkan. Genom storskalig analys

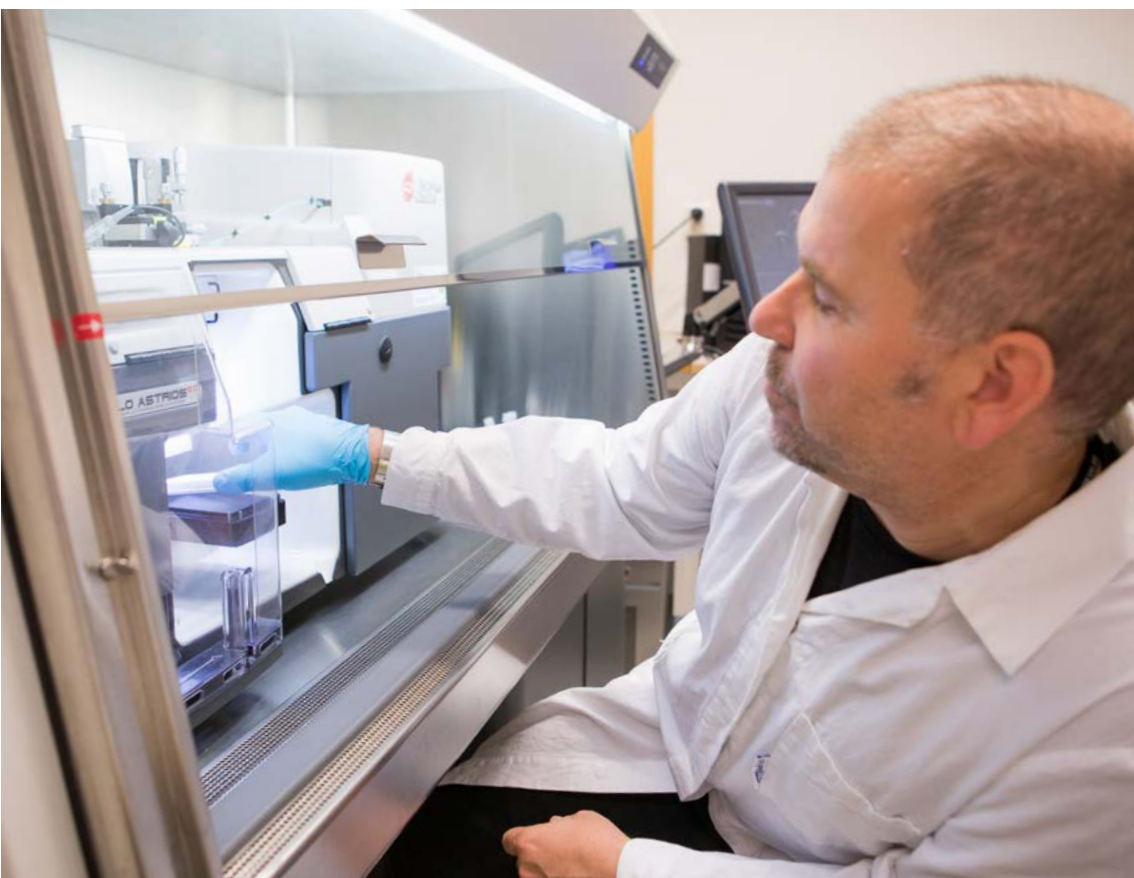
av mikroorganismernas arvs massa kan vi kartlägga deras egenskaper, mångfald och inbördes beroendeförhållanden. I experiment studerar vi mikroorganismernas funktion och miljöpåverkan under olika förhållanden. Isotoper och kraftfulla kemiska metoder gör det möjligt att på detaljnivå beskriva deras ämnesomsättning och tillväxt och hur dessa påverkas av omvärldsfaktorer. Vi sammanställer sedan all denna information för att få en ny, djupare förståelse av hur det mikrobiella systemet fungerar, hur framtiden kan komma att se ut och hur vi kan utnyttja mikroorganismer för att lösa miljöproblem.

Konkreta frågeställningar som jag och min forskargrupp arbetar med berör exempelvis nedbrytning av biopolymerer såsom protein, cellulosa och kitin, och hur detta påverkar näringsomsättning och produktivitet i sjöar. Kopplat till detta studerar vi mikrobiell omvandling av kvicksilver och andra metaller till mer giftiga eller lättlösliga former, och hälsorisker kopplade till detta. Vi arbetar även med att förbättra kunskapen om primärproduktion och kvävefixering i sjöar och polarhav, där vissa typer av mikroorganismer har förmågan att omvandla atmosfärens koldioxid och kvävgas till mer biotillgängliga former. På samma sätt finns det olika grupper av vattenlevande arkéer och bakterier som endera producerar eller bryter ner den potenta växthusgasen metan, och genom att studera hur dessa processer är kopplade kan vi få viktig kunskap om vilka vatten som släpper ifrån sig mest metan till atmosfären. Vi har mycket att vinna på att lära oss mer om dessa vattnens osynliga giganter och jag vill bidra till detta! ■

#### SUMMARY:

### **The microbial engines of lakes**

*Stefan Bertilsson's research targets the ecology and biogeochemistry of aquatic microorganisms in lakes and oceans as well as ground water and wetlands. His ongoing research concerns the microbial transformation and cycling of carbon and nitrogen compounds, but also the conversion of inorganic mercury into more harmful methyl mercury. Stefan Bertilsson is also the director of the Swedish Infrastructure for Ecosystem Science (SITES).*



*För att se, räkna och mäta mikroorganismerna i de prover som tas i fält krävs avancerade metoder, och Stefan Bertilsson tillbringar mycket tid i laboratoriet. Här räknar han bakterier med hjälp av en flödescytometer.*

*Foto: Jenny Svernnås-Gillner*

STEFAN BERTILSSON  
 Institutionen för vatten och miljö, Uppsala  
 stefan.bertilsson@slu.se  
 018-67 31 53

*Johan Bröjer är sedan  
den 1 januari 2021 professor  
i internmedicin häst.*



Foto: Jenny Svennås-Gillner

**Johan Bröjer** föddes i Göteborg 1966. Redan som nioåring hade han bestämt sig för att bli veterinär, och han tog ut sin veterinärexamen vid SLU 1993. Efter att ha arbetat som distriktsveterinär och som klinikveterinär vid SLU:s hästklinik påbörjade han en specialistutbildning i internmedicin för häst 1997 vid Ontario Veterinary College i Kanada, där också intresset för forskning väcktes. Han var en av de första veterinärerna i Sverige som erhöll en internationell specialisttitel (*Diplomate of American College of Veterinary Internal Medicine*).

Johan Bröjer disputerade 2006 inom arbetsfysiologi hos häst. Efter disputationen fortsatte han att arbeta vid SLU som kliniker, lärare och forskare. Han blev docent vid SLU 2012, och leder idag en forskargrupp med veterinärer som forskar kring insulinresistens hos häst (ekvint metabolt syndrom, EMS). Forskargruppen arbetar just nu med olika behandlingar mot EMS för att kunna förebygga fång, som är en vanlig följd av detta sjukdomskomplex.

# Att göra skillnad – en central drivkraft i klinisk forskning

**M**in första häst drabbades av fång och jag tvingades avliva henne. Jag minns fortfarande smärtan av att förlora henne och hur det kändes att vandra uppför grusgången till stallet med bara grimma och grimskäft i handen. Som nyutexaminerad veterinär behandlade jag många hästar med fång, men jag kände mig oftast frustrerad och maktlös – en känsla som jag delade med drabbade djurägare. Fång är en inflammation i hovens lamellager – den vävnad som förbinder hovkapseln med hovbenet. När lamellerna skadas kan hovbenet rotera och/eller sänkas. Fång kan orsaka kraftig smärta hos hästen. Den vill inte röra sig utan står och väger över bakåt för att avlasta de smärtande delarna i hoven. Avläkningen tar oftast mycket lång tid, och om smärtan blir för kraftig och förändringarna i hoven uttalade kan hästen behöva avlivas. Våldigt många olika sjukdomstillstånd kan ge upphov till fång men för cirka tio år sedan gjordes en viktig upptäckt – den absolut vanligaste orsaken till fång hos häst är onormalt höga insulinnivåer i blodet. Upptäckten gjorde att ett nytt sjukdomskomplex introducerades, som fick namnet *ekvint metabolt syndrom*.

Eftersom jag hade doktorerat i arbetsfysiologi och bland annat forskat om glukos och insulin hos den friska hästen var steget nu inte långt till att börja forska kring ekvint metabolt syndrom. Som kliniker kändes det extra viktigt att få länka ihop mitt kliniska arbete med klinisk forskning och att konkret få arbeta med problem som jag möter i min vardag.

Vår forskning fokuserade i ett tidigt stadium på att förstå hur ekvint metabolt syndrom utvecklas och hur det kan diagnosticeras och behandlas. Vi satsade på att använda oss av avancerad teknik för att kunna mäta hästarnas insulinresistens och insulinsvar i en klinikmiljö. Det har varit till stor hjälp och en viktig framgångsfaktor för oss. Behandlingen av ekvint metabolt syndrom går ut på att minska hästens övervikt och att utfodra hästen på ett sådant sätt att insulinsvaret efter utfodring blir så litet som möjligt. I praktiken är det en stor utmaning, framförallt om hästen i grunden har ett mycket kraftigt insulinsvar. Vi insåg att många hästar även skulle behöva medicinsk behandling för att insulinsvaret efter utfodring skulle hamna på en säker nivå.

Flera läkemedel har tidigare använts för att behandla hästar med ekvint metabolt syndrom, men resultaten har varit nedslående. Vi började intressera oss för den senaste generationen diabetesläkemedel till människor med diabetes typ 2. Den här gruppen av läkemedel sänker blodglukoskoncentrationen genom att glukos utsöndras via urinen. Vi fokuserade på ett av dessa läkemedel och det visade sig att resultaten var bättre än vad vi vågade hoppas på. Läkemedlet är en riktig *game changer* i det kliniska arbetet med ekvint metabolt syndrom. Om två år slutredovisar vi våra resultat och det är då meningen att vi skall sätta upp riktlinjer för hur läkemedlet skall användas i praktisk djursjukvård.

Att vara engagerad i både patienter och klinisk forskning tar tid och kraft. Men det är i den kliniska verkligheten vi konfronteras med de medicinska problemen och kan söka lösningar med hjälp av forskningen – för att göra skillnad för våra patienter. ■

#### SUMMARY:

### **Insulin resistance – the most common cause of laminitis in horses**

*Johan Bröjer researches the disease complex equine metabolic syndrome (EMS) in horses. Horses with EMS have an altered response to the blood sugar regulating hormone insulin, a condition called insulin resistance. EMS is the most common cause of horses developing laminitis, a very painful inflammation of the hooves. Johan Bröjer investigates how EMS develops and how this disease can be diagnosed and treated.*





*Johan Bröjer tar ett blodprov på en häst som lider av ekvint metabolt syndrom.  
Foto: Jenny Svernås-Gillner*

JOHAN BRÖJER  
Institutionen för kliniska vetenskaper, Uppsala  
johan.brojer@slu.se  
018-67 13 88

*Anke Fischer är sedan  
den 1 februari 2019 professor  
i miljökommunikation.*

Anke Fischer



Foto: Jenny Svemås-Gillner

**Anke Fischer** föddes i Tyskland 1972. Hon studerade utbildningsvetenskap vid universiteten i Giessen och Marburg, och tog ut examen 1996. Hon utbildade sig sedan till lärare, och arbetade bland annat på ett barnhem i Guatemala. År 2000 påbörjade hon doktorandstudier vid Göttingens universitet, och hon disputerade 2003 med en avhandling om hur information påverkar människors värderingar kring förändringar i naturen.

Anke Fischer arbetade sedan vid den tyska biståndsmyndigheten GTZ (idag GIZ, Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) med utveckling av styrningsmodeller för naturresurser. År 2005 flyttade hon till Macaulay Land Use Research Institute (idag James Hutton Institute) i Skottland för att forska om hur människor förstår och hanterar komplexa miljö- och samhällsfrågor, t.ex. förändringar som rör klimat, biologisk mångfald och markanvändning. Under åren 2010–2012 arbetade hon med samhällsvetenskaplig forskning kring legal och illegal jakt i Tanzania och Etiopien med Frankfurt Zoological Society. Därefter återvände hon som seniorforskare till James Hutton Institute, och 2017 utsågs hon till chef för dess samhällsvetenskapliga avdelning. Vid SLU leder hon bland annat ett tvärvetenskapligt, MISTRA-finansierat forskningsprogram om miljökommunikation.

# The struggle over sustainability: Communication and the co-construction of meaning in environmental governance

**G**overnance for societal transformation is one of the biggest challenges of our time. If we believe that societies have to change rapidly and significantly in order to address climate change and biodiversity loss, we need to understand much better how such transformations can happen in a socially sustainable way – that is, in a way that is seen as legitimate and avoids causing feelings of disenfranchisement and exclusion.

My research combines psychological and sociological perspectives, looking at people in their social contexts, as parts of social groups and structures. I started off researching how people make sense of their natural environment, trying to understand what complex ideas such as biological diversity, wilderness, invasive species and climate change meant to them. Some of this early work showed, for example, how different groups of people have different views on how biodiversity should be managed – depending on their ideas of what nature is, which, in turn, are connected to how they use and interact with nature. At the same time, this early work also highlighted that while people might use very different words to talk about, for example, climate change or biodiversity management, their views might be underpinned by the same fundamental values – however, these shared value bases are often concealed by distinctions such as the one between ‘experts’ and ‘laypeople’.

However, the more I learnt about *human-nature* relationships, the clearer it became to me that we need to improve our understanding of *human-human* relationships, and their implications for environmental governance. I found that many people I spoke to have strong ideas about how society works, drawing on their experience of specific actors, groups of people, but also humanity overall. My more recent research therefore unpacks these ideas, looking at how different groups of people argue how society should deal with the sustainability challenges of our time. It examines the tensions within and between groups, how these are negotiated, and how socially shared ideas of environmental governance shape (or do not shape) people's own practices.

My research thus directly contributes to a broader understanding of environmental communication – beyond simple models of information transmission – as the social negotiation of knowledge, values, emotions and embodied experiences. Such negotiation processes involve disagreements and conflicts. To investigate these, and to identify the constructive potential that lies behind conflict, is a major aim of our research group, the Division of Environmental Communication. ■

SAMMANFATTNING:

### **Miljökommunikation – en kamp om hållbarhet?**

*Anke Fischers forskningsområde är miljökommunikation. Hon undersöker hur frågor kring hållbarhet, klimatförändringar, natur och biologisk mångfald hanteras i olika grupper i samhället, särskilt när det gäller värderingsfrågor och allmänhetens stöd för den politik som förs. I sin forskning kombinerar hon perspektiv från psykologi, sociologi och förvaltningsstudier.*



*Diskussion om hur forskning kan omsättas i praktiken, inom ett tvärvetenskapligt forskningsprogram om miljökommunikation.*

*Foto: Jenny Sverrnås-Gillner*

ANKE FISCHER  
Institutionen för stad och land, Uppsala  
anke.fischer@slu.se  
018-67 35 56

*Dag Fjeld är sedan  
den 1 maj 2020 professor  
i skogsteknologi med  
inriktning mot logistik.*



Foto: Mattias Pettersson

**Dag Erik Fjeld** föddes 1963 i nordvästra Kanada. Efter en skoglig examen 1987 vid University of British Columbia flyttade han till Norge, där arbete på familjens skogsfastighet följdes av anställningar inom skogsägarrörelsen och skogsstyrelsen. Därefter återvände han till den akademiska världen och 1994 tog han ut en doktorsexamen i skogsteknologi vid Norges Landbrukshøyskole. Resan gick vidare till forskning kring drivning och transport vid Norsk institutt for skogforskning i Bergen.

År 1999 kom Dag Fjeld till Sverige och ett lektorat vid SLU i Umeå. Efter ett initiativ från skogsnäringen 2004 ägnade han en stor del av de följande tio åren åt utveckling av inriktningen för skogsindustriell råvaruförsörjning (RÅG) inom jägmästarprogrammet vid SLU. Därefter har Fjeld undervisat eller forskat vid flera lärosäten, som research professor vid Norsk institutt for bioøkonomi, som professor vid Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, som adjungerad professor vid SLU och som gästprofessor vid Universität für Bodenkultur Wien.

# Forest logistics

## – smarter solutions for working in the woods

**L**ogistics ... freely translated from Greek to Swedish; *praktisk räknekonst*. In the forest sector, it's about getting the wood from forest to customer. This is something Sweden has been practising for 500 years, since the time of the Stora Kopparberg mine in Falun.

So, what's happening in forest logistics and how is our research contributing to development? Logisticians are expected to deliver smart solutions to practical challenges. These challenges range from strategic aspects of raw material sourcing and supply system development, through tactical flow and stock planning to the final management of harvesting and transport operations. Competitive sourcing of raw materials is an issue for any industry. The raw bulk of timber generally provides the closest mills with the greatest purchasing power but the development of rail and shipping solutions are extending mill supply areas to new regions. Supply operations are at the mercy of Mother Nature, and wind and weather are what separate forest logistics from other sectors. Seasonal variation determines the physical availability of our raw materials, and new weather models and transport technology are paving the way for a more efficient and resilient wood supply. In the end, however, the bottleneck for future development is our capacity to innovate our management processes.

Most of my own research has been aimed at sector challenges in a Nordic context, ranging from strategic to operational focus. In research,

the math involved in analysis methods often overshadows the more general insights gained. For this reason, I find it useful to focus on stakeholder capabilities. Later work on the effects of new biorefineries on wood supply in established industry landscapes has demonstrated the value of simple analysis tools. One workshop provided a group of competing mill managers with software to run their own future scenarios with immediate visualisation of results. I've never seen such a focused group!

In other contexts, research handles complex problems that practitioners master, but for which research has not yet found solutions robust enough to implement. One such challenge is production planning for harvesting teams. We provided managers with planning scenarios where they tested current and alternative approaches on their laptops and compared performance at the end of the day. Being faced with their own evidence for improvement potential generated an immediate response! Timber truck routing is another such challenge. During a single day of driving, in theory, there may be over a million alternatives to choose between. However, empirical analysis of experienced operators showed clearly how they simplified solution approaches and how these approaches influenced both customer service and their own profitability.

Such work in forest logistics is providing new insight and solutions for both academia and practice. The key to future success lies in continued cooperation in research, dissemination, and training. ■

SAMMANFATTNING:

### **Skogslogistik – smartare lösningar för arbete i skog**

*Dag Fjelds forskningsområde är skogslogistik, som enkelt uttryckt handlar om att få virke från skog till kund. Syftet med forskningen är ofta att leverera smarta lösningar på praktiska utmaningar, som sträcker sig från strategiska aspekter på råvaruinköp och utveckling av leveranssystem, via virkesflöden och lagerplanering till den slutliga styrningen av avverkning och transport. Han tycker att det är viktigt att fokusera på intressentkapacitet och är en varm förespråkare av samarbete inom forskning, rådgivning och utbildning.*





*Dag Fjeld uppskattar möten med studenter. Här handlar det om planering av timmertransporter till sjöss och utveckling av logistiklösningar.*

*Foto: Mattias Pettersson*

DAG FJELD  
 Institutionen för skogens biomaterial och teknologi, Umeå  
 dag.fjeld@slu.se  
 072-203 47 69

*Johan Gaddefors är sedan  
den 1 juli 2019 professor  
i företagsekonomi med  
inriktning entreprenörskap.*

*Johan Gaddefors*



Foto: Jenny Svensmås-Gillner

**Johan Gaddefors** föddes i Uppsala 1960. Han läste litteratur, idé- och lärdomshistoria och filosofi vid Uppsala universitet – samtidigt som han arbetade på en spannmålgård – men utbildade sig sedan till agronomekonom vid SLU. Han tog ut examen 1991 och fortsatte sedan med forskarstudier vid SLU och disputerade 1996 med en avhandling om entreprenörskap på landsbygden, om människor som gjorde något annorlunda i sina företag.

Efter disputationen arbetade Johan Gaddefors under sju år som universitetslektor i företagsekonomi vid Högskolan i Kalmar. Utöver undervisning deltog han i ett omfattande förnyelseprojekt som resulterade i starten av en handelshögskola. Under åtta vid Högskolan i Gävle drev han bland annat ett större forskningsprojekt om motstånd i organisationer. År 2010 återvände han till SLU, till ett universitetslektorat i entreprenörskap på landsbygden. Under senare år har han bland annat drivit forskningsprojektet *Nycklar till en levande landsbygd*, finansierat av Kampradstiftelsen. Idag leder han forskargruppen *Entreprenörskap och innovation för hållbar utveckling* och är involverad i handledning av åtta doktorander. Han är vice ordförande i utbildningsnämnden.

# Omgivningen bygger entreprenörskap på landsbygden

Vad sysslar en professor i företagsekonomi med inriktning mot entreprenörskap på landsbygden med? I grunden finns hos mig en omsorg om landsbygden och dess utmaningar, en idé om att försöka förstå hur förändring går till och att på så vis bidra till utvecklingen av vår landsbygd. Ett av alla fall jag arbetar med har särskilt bidragit till nya idéer om hur det kan hänga ihop. Det handlar om fyra personer som startade en visningsträdgård i en liten glest befolkad kommun. I synnerhet en av dem blev ”entreprenören i bygden”. Jag har återkommit till platsen under drygt 15 år och har sett hur trädgården gav ringar på vattnet, hur avgörande samspelet mellan olika människor var och hur platsen och vad som fanns tillgängligt lämnade avtryck i vad som faktiskt utvecklades. Bland det jag ser idag finns en älgpark, skolträdgårdar, en vindpark och en grupp konsthantverkare. Tillsammans skapade de förutsättningar för en levande hållbar landsbygd.

På landsbygden finns merparten av våra naturresurser, såsom skog och mark för energi- och livsmedelsproduktion. Dessa platser är också befolkade av människor som gör jobbet. För att kunna hantera nya krav på energi och livsmedel krävs att människor driver och tar del i förändringen. Entreprenörskap på landsbygden handlar just om hur dessa förändringar går till i praktiken.

Mitt ämne, företagsekonomi, är en vetenskap som handlar om hur

samhället fungerar, hur vi organiserar oss för att lösa olika problem. Förenklat kan man säga att företagsekonomer ser världen genom siffror eller ord (eller lite både och). Redovisning och finansiering är exempel på det första, medan ledarskap, organisation och entreprenörskap är exempel på det andra.

Min specialisering mot entreprenörskap handlar om att förstå hur förändring går till. Hos politiker finns ett stort intresse av att få klarhet i hur företaget kan öka, eftersom det bland annat skapar arbetstillfällen och skatteunderlag. Forskningen i entreprenörskap var inledningsvis starkt inriktad mot företaget, mer precist mot företagaren. Men på senare år har omgivningen, såsom den sociala eller den geografiska platsen, kommit i blickfånget. Den breddningen har vidare lett till att fler värden än företagets ekonomi fått större uppmärksamhet, till exempel värdet av att kunna bo i en levande bygd eller att bidra till hållbar utveckling. Alltså, att kombinera entreprenörskap med platsen, i mitt fall landsbygden, är en vältajmad kombination.

Så, vad är då poängen med det här? Mitt intresse har vuxit från att handla om "entreprenören", i meningen den som utvecklar och driver företag, till att omfatta en hel plats och hur förändring sker där, "den entreprenöriella processen". Genom att spana efter initiativet till förändring och hur det sprids, har jag jobbat vidare med främst två idéer; för det första hur förändring utvecklas i samspelet mellan människor, snarare än inuti människors huvuden, och för det andra hur förändringar är förankrade i en bestämd plats vid en bestämd tid. Snarare än att se en enskild entreprenör som bärare av initiativet till förändring menar jag att initiativet "flyter" mellan människor på en plats över en viss tid. Det förstärker idén att omgivningen är viktig, att hållbart entreprenörskap är en kollektiv, lokalt förankrad process som leder till olika värden. ■

#### SUMMARY:

#### **Rural entrepreneurship is shaped by the local setting**

*Johan Gaddefors' research area is rural entrepreneurship. His focus has shifted from dealing with the individual "entrepreneur" to studies of an entire place and how change is happening there – "the entrepreneurial process". Previous research has problematised marketing in small, entrepreneurial firms, development of rapidly growing firms and change in large food companies.*



*Johan Gaddefors vardag innehåller många möten med andra forskare och studenter på alla nivåer. Han är också engagerad i SLU:s arbete med att öka utbildningsutbudet och antalet studenter.  
Foto: Jenny Sverrnås-Gillner*

JOHAN GADDEFORS  
 Institutionen för ekonomi, Uppsala  
 johan.gaddefors@slu.se  
 018-67 17 89

*Michael Gundale är sedan den 1 mars 2020 professor i skoglig vegetationsekologi.*



Foto: Aleksandra Granath

**Michael Gundale** är född 1974 i Minnesota i USA. Han inledde sina universitetsstudier vid University of Montana, School of Forestry, där han tog ut en kandidatexamen i viltbiologi 1996. Därefter följde studier vid Michigan Technological University, och en masterexamen i botanik. Han återvände sedan till University of Montana och disputerade 2005. Året efter var han postdoktor vid samma universitet.

Till Sverige och SLU:s institution för skogens ekologi och skötsel kom Michael Gundale 2007. Han utnämndes till docent 2010, och är idag biträdande prefekt vid institutionen, med ansvar för forskarutbildning. I sin forskning undersöker han hur samspelet mellan växter och mark påverkar en rad egenskaper hos skogsekosystem.

# Interactions between plants, microbes, and biogeochemical cycles as a key for understanding how forest ecosystems function

I first became interested in forests as a child, in my home state of Minnesota, USA. While I grew up in a large city of more than 3 million people, my family would frequently escape the city for the rural forestland in Northern Minnesota, which I enjoyed as a playground for exploration. I was fascinated by the diversity of life present in the forest compared to in the city. Why were there so many kinds of trees, understory plants, mushrooms, and insects? I wanted to know all of their names, how they interacted with each other, and the unique thing each organism did that contributed to the forest being a forest. At the time, I had no idea it was possible to study these types of questions as a profession, or that society even had any use for this type of knowledge. Now that I am a professional researcher, I study these exact types of questions, and I realise the answers to these questions are very important for solving major problems, such as understanding how forests will respond to climate change, or understanding how forest management can be more sustainable.

My research mainly focuses on forest plants, including trees and understory plant species. I aim to understand how and why the composition of plant communities varies across space and time, and how that variation contributes to key ecosystem properties and functions, such as the biodiversity of plant communities, the rate of biomass production, and soil carbon accumulation. A primary tool I use is to conduct experiments that

measure the intensity of competition between plant species in different environments, which helps understand how many plant species can co-exist in a community. I also analyse key plant traits that help organise species into a functional classification scale referred to as the “plant-economic spectrum”, which describes the variation among species in how conservative or acquisitive they are in their nutrient use and growth rate. My research also has a strong focus on plant interactions with soil microbes. These interactions are critical for supplying plants with nutrients from the soil, which affects plant production and competitive interactions within communities, but also strongly affects the decomposition rate of plant residues entering the soil.

I have led numerous research projects in these areas that have resulted in fundamental breakthroughs regarding how the interaction between plants and microbes drives ecosystem functioning. They have answered questions such as why exotic plant species are sometimes successful or unsuccessful, how forest mosses control new inputs of nitrogen through biological nitrogen fixation, or how human-caused nitrogen pollution impacts plants, soil communities, and forest carbon sequestration.

Studying feedbacks between plants and soil microbes thus provides valuable insights into the relationships between plant productivity, biodiversity, and soil carbon accumulation. Such studies are further very useful for investigating how forests will respond to climate change, and how forest management can be improved to better provide society with a range of ecosystem services. ■

SAMMANFATTNING:

### **Samspelet mellan växter, mikrober och biogeokemiska kretslopp lär oss hur skogsekosystem fungerar**

*Michael Gundale undersöker hur samspelet mellan växter och mark påverkar en rad egenskaper hos skogsekosystem, såsom produktivitet, kolinbindning och biologisk mångfald. Han kombinerar flera vetenskapliga discipliner i sin forskning, inklusive växtsamhällets ekologi, biogeokemi och mikrobiell ekologi. Han utnyttjar grundläggande kunskap om samspelet mellan växter och mark för att förstå hur skogars egenskaper kommer att påverkas av regionala och globala förändringar när det gäller sådant som klimat och främmande arter. Ett annat mål är att ta fram ny kunskap om skogens funktion, för en skogsskötsel som gynnar de ekosystemtjänster som samhället värdesätter.*





*Michael Gundale med en student som rengör rötter från plantor som har odlats i ett växthusexperiment. Med hjälp av isotopmätningar ska han avgöra hur rötterna tog upp kväve.*

*Foto: Simon Öhman Jönsson*

MICHAEL GUNDALE  
 Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Umeå  
 michael.gundale@slu.se  
 090-786 84 27

*Sylvia Larsson är sedan  
den 1 maj 2020 professor  
i teknisk biomaterialvetenskap.*



Foto: Mattias Pettersson

**Sylvia Larsson** föddes i Vännäs 1971. Hon utbildade sig till grundskollärare i matematik och naturorienterande ämnen samt till energiingenjör vid Umeå universitet. Till SLU kom hon 1999 som forskningsassistent vid institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap. Efter en tid påbörjade hon en forskarutbildning och 2008 tog hon ut en doktorsexamen i teknologi, med en avhandling om tillverkning av bränslepellets av rörlfen. Efter en postdok-period vid University of British Columbia i Vancouver återvände hon till SLU för en forskarassistenttjänst.

År 2014 antogs Sylvia Larsson som docent i bulkhantering av biomassa vid SLU och åtog sig även uppdraget att vara föreståndare för Biomassateknologiskt centrum, BTC, vid SLU i Umeå. Hennes forskning har till stor del bedrivits i pilotskala med partikulära material i syfte att underlätta hanteringen och nyttjandet av biobaserade biprodukter i industriella processer.

# Raffinerade biprodukter för raffinerade bioprodukter

Levet på jorden är baserat på grundämnet kol (C). Kol ingår i alla de organiska föreningar som utgör byggmaterial för växter, djur och andra organismer. Människan har under hela sin utveckling haft ett nära förhållande till kolatomen – vi äter kol, klär oss i kol, bygger hem av kol, värmer oss med hjälp av kol – allt vi omger oss med är C-märkt!

Vårt nyttjande av kolet var länge ganska odramatiskt, men så kom ”upptäckten” av fossilt kol som bokstavligen försåg den samhällsomvälvande industrialiseringen med bränsle och orsakade en ”Big Bang” av teknisk utveckling. Vi har helt enkelt det fossila kolet att tacka för alla de bekvämligheter som det moderna samhället erbjuder.

Oxidering av kolatomer genererar koldioxid, oavsett atomernas ursprung. En fotosyntesdriven tillväxt- och konsumtionscykel varar i cirka 1–100 år beroende på växtslag, medan den fossila cykeln har en omloppstid på några miljoner år. Skillnaden mellan fossila och biobaserade system handlar alltså om tid, och det är därför de senare är att föredra – mängden koldioxid i atmosfären blir helt enkelt mindre ju kortare ”lånetiden på kolbanken” är.

Sverige har störst skogsareal per capita i Europa. Genom att nyttja skogen som råvaruresurs för sågverk och massa- och pappersbruk har vi skapat en livskraftig och lönsam industri. Av det som huggs i skogen blir dock bara hälften sågat virke, massa och papper. I varje hanterings- och förädlingssteg uppstår spill och biprodukter som i slutänden utgör lika mycket material som huvudprodukten, och den återstoden är tillgänglig för annan användning.

Det var tillgången på skogliga biprodukter som gjorde det möjligt att ställa om från fossileldade värmeverk till den världsledande biobaserade kraftvärme som, tillsammans med industriinternt energinyttjande, ligger

till grund för att bioenergi idag utgör Sveriges största energikälla. Nu är det dags för nästa utmaning: klimatneutralitet! För att klara det jobbet måste vi nyttja alla förnybara energikällor: sol, vind, vatten och bioresurser. Med vattenkraft och mer sol- och vindkraft kan vi öka elektrifieringen i samhället, men vi behöver också i fortsättningen kolatomer för tillverkning av organiska material och kemikalier.

Min forskning handlar om hur vi kan göra den industriella användningen av biobaserade biprodukter så enkel att det går att välja bort det fossila alternativet. I min forskargrupp jobbar vi ofta i stor skala med väldigt påtagliga och tillämpade frågor som kan vara helt avgörande i den praktiska hanteringen, t.ex. hur man på effektivaste sätt matar bulkmaterial eller maler fibrösa råvaror. Sådan forskning upplevs lätt som väldigt lågteknologisk, men i själva verket omfattar den ytterst komplexa system och syftar till att lösa problem som människan har brottats med i tusentals år.

Vi vill också öka kunskapen om biprodukters och bioråvarors inneboende egenskaper och hur man med olika förbehandlingsprocesser kan designa råvaror för specifika omvandlingsprocesser eller skapa funktionella komponenter för komplexa produkter såsom biobaserade batterier. Min erfarenhet är att man skapar de bästa förutsättningarna för innovativa framsteg genom samarbeten där man knyter ihop kunskaper om material, processer och produkter. Att jobba på det sättet är dessutom både roligt och lärorikt! ■

#### SUMMARY:

### **Refined by-products for refined bio-products**

*Sylvia Larsson's research is about processes that simplify the use of bio-based by-products, making it easier for industries to opt out of fossil alternatives. An important task is to increase knowledge of how best to use the inherent properties of raw materials and by-products. Other tasks include showing how raw materials can be pre-treated to better adapt them to different conversion processes and to develop methods for creating functional components for new products. Sylvia Larsson is comfortable in large-scale environments and in contexts that require concrete problem-solving; these then lead to basic and curiosity-driven research that contributes to scientific development of a more general nature.*



*Sylvia Larsson och kollegan Glaydson Simões dos Reis undersöker ytegenskaper hos aktiverat biokol som tillverkats från granbark. Vid Biomassateknologiskt centrum studeras hela materialberednings- och förädlingskedjor – från lastbilslass till gram – där biprodukter från skog, åker och biobaserad industri omvandlas till materialkomponenter eller anpassas för specifika industriella processer.  
Foto: Mattias Pettersson*

SYLVIA LARSSON  
Institutionen för skogens biomaterial och teknologi, Umeå  
sylvia.larsson@slu.se  
090-786 87 90

*Tommy Lundgren är sedan  
den 15 januari 2021 professor  
i skoglig naturresursekonomi.*

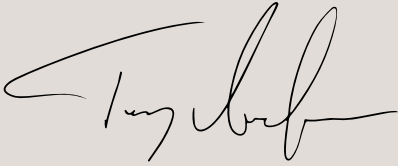


Foto: Andreas Palmén

**Tommy Lundgren** föddes 1970 och växte upp i Härnösand. Efter studier i nationalekonomi och statistik vid Umeå universitet inledde han doktorandstudier vid SLU i Umeå 1996, och han disputerade 2001. Därefter har han varit verksam vid SLU och Umeå universitet, med perioder utomlands vid UC Berkeley i USA, Calgary University i Kanada och University of Otago på Nya Zeeland. Han utnämndes till docent vid Handelshögskolan vid Umeå universitet 2007, och till gästprofessor vid dess enhet för nationalekonomi 2012.

Tommy Lundgrens forskning har prisats ett antal gånger, till exempel Skytteanska samfundets pris till yngre forskare 2004, the Globe award (best CSR research) och Nordeas stora vetenskapliga pris 2017. Mellan 2012 och 2018 var Tommy Lundgren vetenskaplig sekreterare på Centrum för miljö- och naturresursekonomi i Umeå (CERE), ett samarbete mellan SLU och Umeå universitet. Sedan hösten 2020 är han vetenskaplig ledare för CERE.

# Forskning för att understödja miljö- och klimatpolitik

**M**in forskning kan bäst beskrivas som tillämpad policy-analys. Jag undersöker till exempel hur politiska beslut rörande miljö, energi och klimat påverkar energianvändning och miljöprestanda i företag och industrier. Och hur skogens kolutpåg och biodiversitet påverkas om vi ökar produktionen av bioenergi från biomassa. Forskningen är alltså tillämpad och målet är att den ska ha samhällsnytta, i den meningen att den ska kunna användas som stöd i utformning av policy. Forskningen har finansierats av bland annat Formas, Forte, Vetenskapsrådet, Mistra, Bio4Energy och Energimyndigheten.

En betydande del av min forskning har handlat om klimatpolitik, och speciellt hur koldioxidskatten har påverkat industrin. I en rad projekt, studier och artiklar har jag försökt utröna denna skatts betydelse för kolintensiteten i företagets produktion, och om skatten har hämmat produktivitet och lönsamhet. En slutsats är att skatten fungerar och att den tydligt har minskat utsläppen i svensk industri. Vidare verkar skatten, i genomsnitt, inte ha påverkat företagets lönsamhet. Dock finns variation mellan företag, och man kan skönja att ineffektiva företag kan påverkas positivt av klimatpolitik i form av en koldioxidskatt. Skatten har också visat sig ha en extra signaleffekt, dvs. företagen reagerar starkare (i termer av utsläppsminskning) på en skatteförändring än på ett förändrat pris på fossila bränslen.

I en annan studie visar jag att frivilliga utsläppsminskningar kan vara större än de som orsakas av själva koldioxidskatten, och detta utan att försämra produktivitet och effektivitet, snarare tvärtom. Detta visar att en del företags utökade samhällsansvar (CSR) i vissa fall kan vara en lönsam affär, speciellt om det har en strategisk karaktär med fokus på vinstmaximering.

När det gäller specifikt skogsrelaterade forskningsfrågor har jag i första hand intresserat mig för skogsbrukets inverkan på klimat och miljö: Kan intensivodling av skog vara samhällsekonomiskt lönsamt? Vilka är de

samhällsekonomiska konsekvenserna av att man antar att förbränning av biobränsle är kolneutralt? Vad händer med kolupptag och biodiversitet i skogen om vi effektiviserar och ökar produktionen av bioenergi från avverkningsrester?

För närvarande driver jag projekt relaterade till sysselsättning i industrin och grön omställning, samt avvägningar/värdering av ekosystemtjänster i relation till produktion av bioenergi från skogen.

Hur energi- och klimatpolitik samt omställningar på elmarknader påverkar behovet av arbetskraft i industrin studerar jag med hjälp av så kallade faktorefterfrågemodeller. Dessa modeller kan säga något om hur känslig arbetsefterfrågan är för förändringar i priser som påverkas av omställningen, till exempel priserna på fossil energi, el och kapital. Extra intressant är kopplingen mellan sysselsättning och pris på el och fossila bränslen, då dessa priser sannolikt kommer förändras mest vid en grön omställning. Beroende på om arbete är komplement eller substitut till el och fossila bränslen, kommer utfallen att variera. Målet är därför att studera olika sektorer i industrin för att se var arbeten kommer att skapas och var sysselsättningen kan förväntas gå ner.

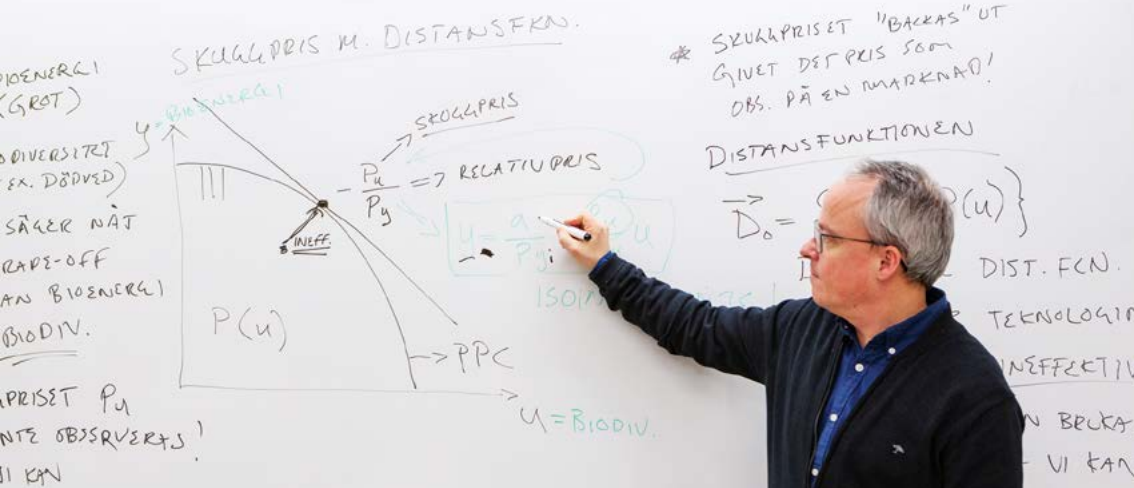
Värdet av att utnyttja bioenergi från skogen jämfört med dess ekosystemtjänster studeras med hjälp av så kallad ”skuggprissättning” och distansfunktioner. Dessa skuggpriser säger något om vilken trade-off (utbyte) som finns mellan till exempel utökat bioenergiuttag och ekosystemtjänster som biodiversitet, kolupptag och vattenkvalitet. Detta modellramverk och de värderingar som genereras kan sedan användas för ett mer hållbart skogsbruk, både privatekonomiskt för skogsägaren och samhällsekonomiskt genom en mer effektiv skogspolitik. ■

SUMMARY:

### **Research as a basis for policy decisions**

*Tommy Lundgren's research can be described as applied policy analysis. He examines, for example, the impact of policy decisions regarding environment, energy and climate on companies and industries in terms of energy use, environmental performance, and profitability. Another example is how the forest's carbon uptake and biodiversity are affected by increased production of bioenergy from biomass. The research is applied and the goal is that it should be useful as support in policy formulation.*





Tommy Lundgren bedriver forskning inom miljö- och naturresursekonomi. Här undervisar han om hur man kan jämföra värdet av att utnyttja bioenergi från skogen med värdet av biologisk mångfald och andra skogliga ekosystemtjänster.

Foto: Andreas Palmén

TOMMY LUNDGREN  
 Institutionen för skogsekonomi, Umeå  
 tommy.lundgren@slu.se  
 070-517 43 96

Volkmar Passoth är sedan  
den 1 april 2020 professor  
i livsmedelsbioteknologi.



Foto: Jenny Svensnäs-Gillner

**Volkmar Passoth** föddes 1965 i Stralsund i Tyskland, och studerade biologi vid universitetet i Greifswald (där många svenskar studerade under åren 1648–1815, då staden ingick i Svenska Pommern). Han disputerade 1998 i Aachen på en avhandling om fysiologin hos jästsvampen *Scheffersomyces stipitis*, som kan omvandla träsockret xylos till etanol. Han var postdoktor i Lund med ett Marie Curie-bidrag från EU 1998–2000. Efter en annan postdoktorperiod i Greifswald började han 2002 som forskarassistent vid dåvarande institutionen för mikrobiologi vid SLU i Uppsala. Han blev docent 2005. Under åren 2016–2018 var han gästforskare vid Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

Volkmar Passoths forskning är inriktad på så kallade icke-konventionella jästsvampar. Han studerar deras fysiologi och genetik och undersöker hur man kan utnyttja dem i olika bioteknologiska tillämpningar, till exempel fermenterade livsmedel och foder. Sedan 2005 har han varit aktiv i flera projekt där restprodukter från träindustrin (lignocellulosa) omvandlas till livsmedel, foder, biodrivmedel eller biokemikalier i ett hållbart cirkulärt system.

# Food biotechnology – the origin and future of human civilisation

**T**hroughout evolution, the human brain has continued to develop. The size of the modern brain means it demands a huge amount of energy. Despite this, the human digestive system has become less efficient. As a result, humans need food technology to be able to access the nutrients from raw food materials. Food biotechnology uses the metabolic abilities of organisms, mainly microorganisms, to make these nutrients available. There is good evidence that the ability to produce alcohol from cereal grains finally resulted in the establishment of permanent human settlements, and thus the start of human civilisation.

Nowadays, the food production industry is one of those that uses most fossil resources and releases most greenhouse gases. As the global population grows, so does the need for food and addressing this issue poses several challenges.

To meet the demand for animal products, huge amounts of plant protein are produced for animal feed, and parts of this cultivation take place on former rainforest land. One way to make food production more efficient is to decrease the proportion of animal-derived food consumed. However, plant proteins are often not as easily digested as animal proteins, and plants produce anti-nutrients. Vegetable oil is another important resource that is increasingly used for food and animal feed. It is also used for production of biofuels and chemicals. The consequent demand is connected to deforestation. High levels of food waste also create a significant challenge.

Microorganisms have the potential to improve food raw materials in several ways. They can modify proteins and make them easier to digest. They can also break down anti-nutrients, thereby preventing negative health effects. Furthermore, microorganisms can be used for biopreservation,

thereby decreasing waste, by inhibiting other microbes that are pathogenic or produce toxins, or simply degrade food and animal feed.

In my research, I try to develop production systems where microbial fermentation is used to improve the quality of food and animal feed. One important aim is to understand the physiology of the microorganisms involved so that we can optimise their performance. Microorganisms are incredibly diverse, meaning their metabolism has an extremely broad spectrum of biochemical reactions, and thus can convert unusual compounds into food. For instance, there are over 2000 different known yeast species; yeasts are unicellular fungi and only a handful are closely related to baker's yeast.

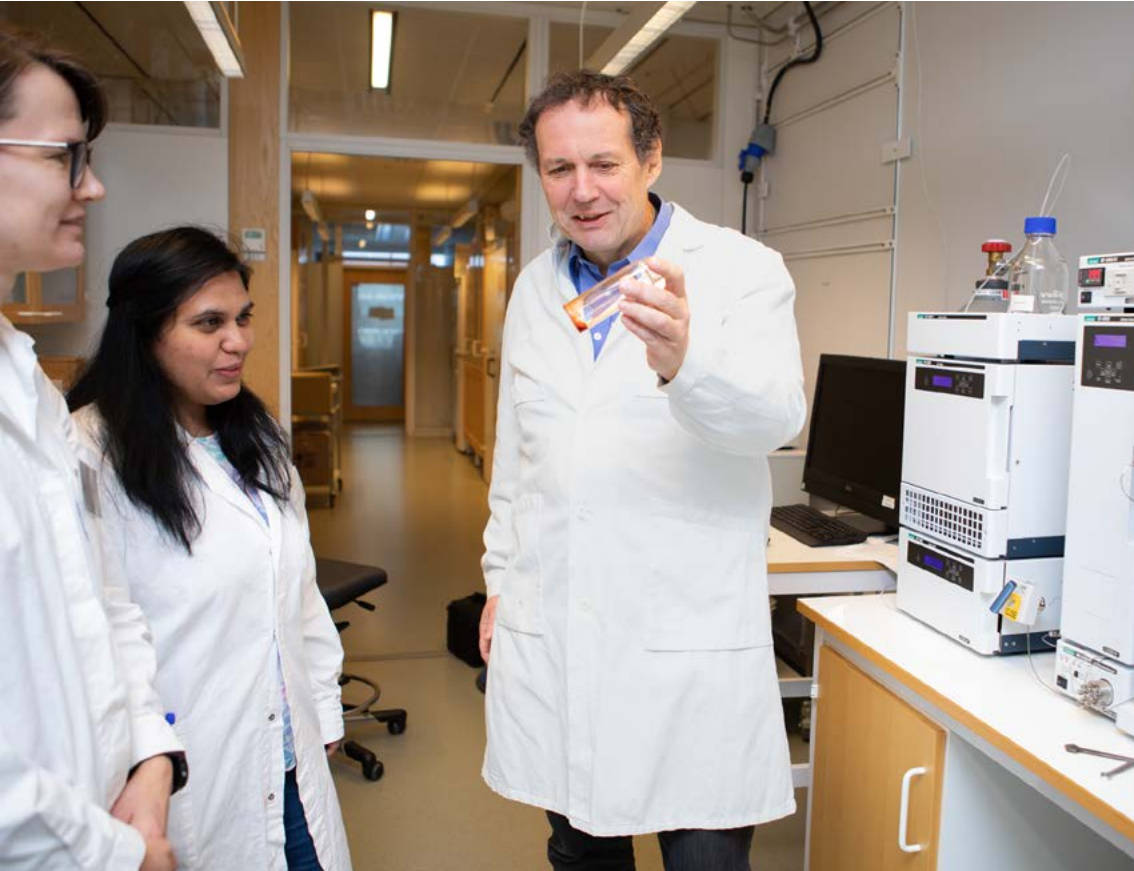
For several years, we have been investigating the conversion of inedible plant materials such as straw and wood residues into food. Our main focus is on oleaginous yeasts, which are yeasts that can accumulate up to 80 per cent of their biomass as lipids with a quality similar to vegetable oil. The yeasts we study are able to use sugars and other compounds that are released when straw or wood residues are hydrolysed, enabling them to make wood and straw edible. These yeasts produce other interesting compounds such as carotenoids and biosurfactants (compounds that lower surface tension) that can be used for food production and as chemicals.

Food biotechnology can lead to improvements in other areas of the field. When studying the physiology of oleaginous yeasts, we might even be able to learn something about our own physiology. Fungi are the closest relatives of animals and are important model organisms. So, not only might studying oleaginous yeasts save the rainforest, it might teach us how to treat food-related diseases like obesity. ■

SAMMANFATTNING:

## **Nya typer av mat och foder med hjälp av icke-konventionell jäst**

*Volkmar Passoths forskning är inriktad mot icke-konventionella jästsvampar. Han studerar deras fysiologi och genetik och undersöker hur man kan utnyttja dem i olika bioteknologiska tillämpningar, till exempel fermenterade livsmedel och foder. Han undersöker bland annat hur restprodukter från jord- och skogsbruk, såsom halm och sågspån, kan omvandlas till livsmedel, foder, biodrivmedel eller biokemikalier i ett hållbart cirkulärt system.*



*Volkmar Passoth i samtal med kollegorna Johanna Blomqvist och Yashaswini Nagavara Nagaraj i laboratoriet vid SLU Biocentrum i Uppsala.  
Foto: Jenny Svernnås-Gillner*

VOLKMAR PASSOTH  
Institutionen för molekylära vetenskaper, Uppsala  
volkmar.passoth@slu.se  
018-67 33 80

*Erika Roman är sedan  
den 1 augusti 2019 professor  
i husdjurens fysiologi med  
inriktning neurofysiologi.*



Foto: Jenny Svennås-Gillner

**Erika Roman** föddes 1974 i Norrahammar utanför Jönköping. Hon arbetade några år på en tjänst som motsvarar dagens djursjukskötare innan hon läste till receptarie och farmacie kandidat vid Uppsala universitet. Därefter följde forskarutbildning vid samma universitet och hon disputerade i farmaceutisk farmakologi 2004. Karriären fortsatte vid Uppsala universitet, först som postdoktor i studier av individuella skillnader i beteenden kopplade till hjärnans belöningsnätverk, och sedan som forskare. Hon blev docent i neurobiologisk beteendefarmakologi 2010 och universitetslektor i beteendefarmakologi 2014.

Erika Roman har inom ramen för sin forskning utvecklat och validerat nya beteendetester för en mer komplett beteendeprofilering och har initierat forskningsinfrastrukturen UUBF, Uppsala universitets beteendefacilitet. Utöver sina forsknings- och undervisningsuppdrag ingår hon bland annat i *Nationella kommittén för skydd av djur som används för vetenskapliga ändamål*, som är styrgrupp för Sveriges 3R-center, vars syfte är att ersätta (replace), minska (reduce) och förfinas (refine) användningen av djurförsök.

# Hjärnan bakom beteendet

**M**ånga med mig, som regelbundet umgås med djur, har säkert fascinerats av vilka individer de är och att de har olika ”personlighet”. Hjärnans betydelse för uppkomsten av individuella skillnader i beteende och hur dessa styr reaktioner i olika situationer är grunden i min forskning.

Som doktorand kom jag i kontakt med professor emeritus Bengt J. Meyerson (1933–2015) på Uppsala universitet. Hans gedigna kunskaper om och stora fascination för beteendestudier inspirerade mig, och efter disputationen inledde vi ett samarbete kring utvecklingen av en ny metodik för beteendeprofilering. Genom att ge djuren fler val i en mer komplex miljö kan man i ett och samma test studera generell aktivitet, hur djuren bedömer och eventuellt tar risker samt hur de söker skydd; vi får en beteendeprofil på djuren. På senare år har beteendetestet utvecklats och anpassats för fler djurslag. Vi har sedan kunnat visa att flera av hjärnans signalsubstanser spelar roll för de individuella skillnader i beteendeprofiler som vi observerar.

Ett genomgående tema i min forskning har varit studier av ytterligheter i beteenden, undergrupper som karaktäriseras av högt risktagande eller starkt skyddssökande beteende. I pågående studier försöker vi hitta de mekanismer i hjärnan som gör att djur gör riskabla val framför säkra eller optimalt strategiska val. Genom att studera båda könen kan även likheter

och skillnader i beteenden mellan hanar och honor ses. Min grupp har även fokuserat på djur i olika åldrar och på hur beteenden utvecklas över tid. Nyligen kunde vi exempelvis visa att den riskbedömande förmågan är dåligt utvecklad hos unga djur, i en ålder motsvarande människans tonårsperiod, jämfört med vuxna individer.

Som beteendeforskare är det viktigt att vara tydlig med vad det är vi mäter (de beteenden som observeras och registreras) och vad vi sedan tolkar in i dessa beteenden (information om olika mentala processer). Många av hjärnans funktioner är väl konserverade genom evolutionen och våra resultat kan vara vägledande både för andra djurslag och för oss människor, men vi måste akta oss för att lägga mänskliga värderingar i djurens beteende. Djurens beteenden ska tolkas utifrån deras naturliga beteenden och livsmiljöer. En del av min forskning ägnar jag åt förfining av testmetodik och miljö för att generera mer tillförlitliga forskningsresultat och samtidigt bidra till en bättre djurvälstånd.

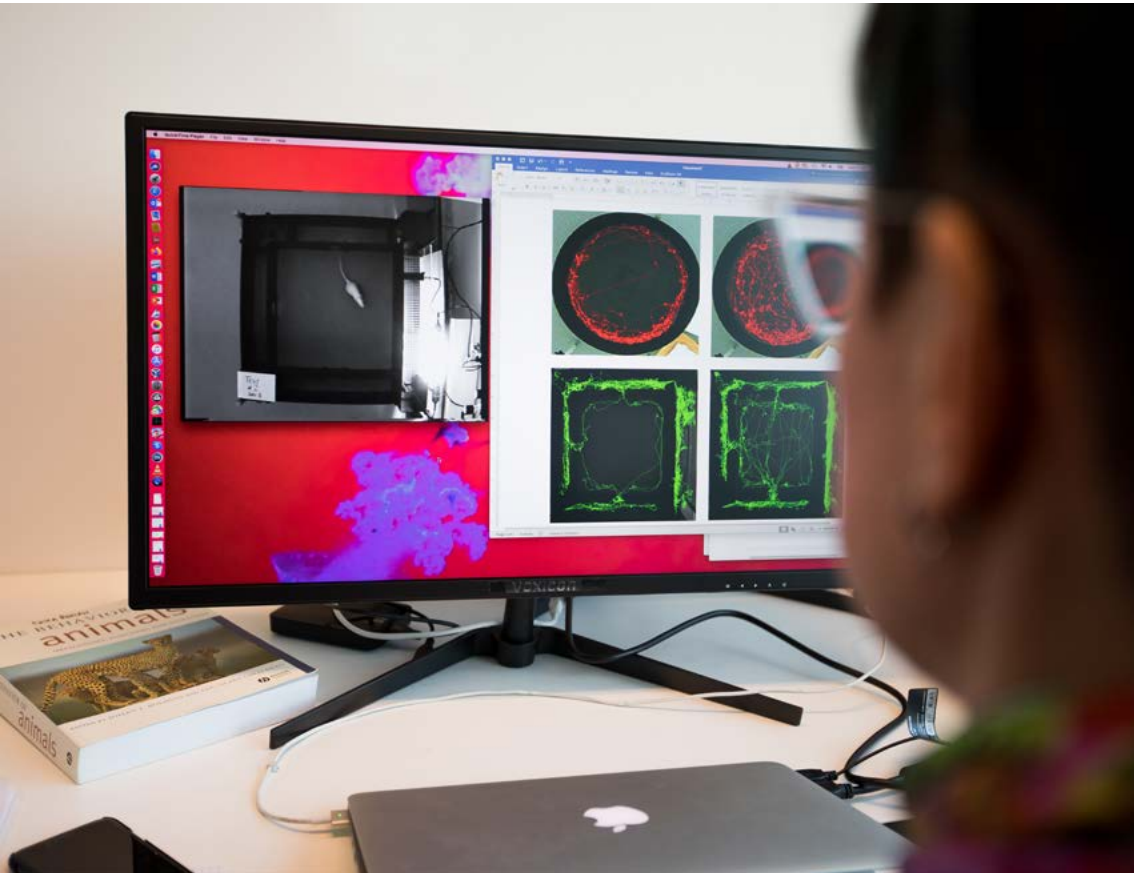
På SLU har jag välkomnats in i nya samarbeten med möjlighet till beteendestudier på, för mig, nya djurslag. Jag trivs väldigt bra i samarbeten där många olika kompetenser kompletterar varandra i en gemensam frågeställning. Med den unika kompetens och bredd som SLU erbjuder ser jag med tillförsikt fram emot intressanta möten med nya hjärnor. ■

#### SUMMARY:

#### **The brain behind the behaviour**

*Erika Roman's research focuses on individual differences in animal behaviour, concerning for example risk-taking and shelter-seeking, and how such differences are connected to physiological parameters and brain function. She has developed new behavioural tests for a more complete behavioural profiling and has also refined test methodology. Erika Roman is a member of the Swedish National Committee for the Protection of Animals used for Scientific Purposes.*





*En del av Erika Romans forskning handlar om att förfinna den testmetodik och miljö som används i beteendestudier. På bilden används automatisk rörelseregistrering, som visar exakt var och hur långt djuren har rört sig.  
Foto: Jenny Svennås-Gillner*

ERIKA ROMAN  
 Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi, Uppsala  
 erika.roman@slu.se  
 018-67 28 43

*Gulaim Seisenbaeva är sedan  
den 1 september 2020 professor  
i oorganisk och fysikalisk kemi.*



Foto: Jenny Svensnäs-Gillner

**Gulaim Seisenbaeva** är född i Kazakstan. Hon tog ut en examen i teknisk kemi och katalys vid Kazakiska nationella universitetet i Almaty, Kazakstan och disputerade 1989 vid Moskvauniversitetet i dåvarande Sovjetunionen med en avhandling om uranföreningar för produktion av effektivare kärnbränsle. Efter en tid inom industrin anställdes hon 1993 som forskare vid Moskvas statliga akademi för finkemikalieteknologi, där hon arbetade med framställning av supertåliga material för rymdskepp. År 1996 hade hon en postdoktortjänst vid Stockholms universitet där hon arbetade med elektronmikroskopiska tekniker för karaktärisering av material.

Gulaim Seisenbaeva kom till SLU som gästforskare 1998 och två år senare anställdes hon som adjunkt vid dåvarande institutionen för kemi. Hon fortsatte som forskare vid denna institution och vid institutionen för bioenergi, och antogs 2004 som docent i materialkemi vid SLU. Gulaim har alltid kombinerat forskning med undervisning på olika nivåer och har varit föreläsare på internationella forskarskolor i flera länder.

Bland de material hon arbetar med finns skyddande beläggningar, katalysatorer för framställning av biobränslen, anodmaterial för litiumjonbatterier, adsorbenter för återvinning av kritiska metaller samt adsorbenter och biokatalysatorer för avancerad vattenrening.

# Mimicking nature: Design, synthesis and application of inorganic and hybrid materials

**M**ost of my research has concerned chemically synthesised new materials, and my aim has been to tailor the purpose characteristics of such materials by varying the chemical and physicochemical parameters of their synthesis. In my projects, I am always trying to trace and understand the transformation from molecular precursors to materials with desired properties. The focus of my work is in the search for molecular chemistry approaches to nano-level defined materials.

The nano-size level lies between the molecular and the bulk objects, in both structural and functional characteristics. It is important to understand how the morphology and surface properties emerge and can be purposefully constructed. The questions that I am facing are: What kind of forces are shaping the particles and guiding interactions between them? How are complex structures built? What can be done to tailor the chemical properties of the surface?

To answer these questions, it is important to use advanced characterisation tools, such as different high-resolution microscopy and spectroscopy techniques. *Scanning and transmission electron microscopy* makes it possible to visualise particles and structures in both natural and synthesised materials and to trace their construction principles. *Electron beams* ionise the material and give rise to X-ray luminescence, which is used in *energy dispersion spectroscopy* for both qualitative and quantitative analyses of elements in the samples. The microscopic images thus show not only the shape of a material, they also map the element distribution in them. This permits me to follow the formation of a material at the nano-scale and to get insight into how it can interact with molecules in solution. *X-ray absorption spectroscopy* is an important tool

to reveal the coordination of atoms on the surface, for example, how metal cations are bound on the surface of nano adsorbents. *Atomic force microscopy* gives insight into morphology at tremendous magnification under normal conditions and also provides an opportunity to measure the forces of surface interactions.

During my years at SLU, my research has come to focus strongly on the use of bio-based materials and applications in the green sector, in the domains of environmental science and protection of the environment, bioenergy and biocatalysis. I see the future in using nature's own materials, in nature's own reactions, to create materials that will be safe to use on a large scale and that will help in reaching the environmental goals of sustainable development.

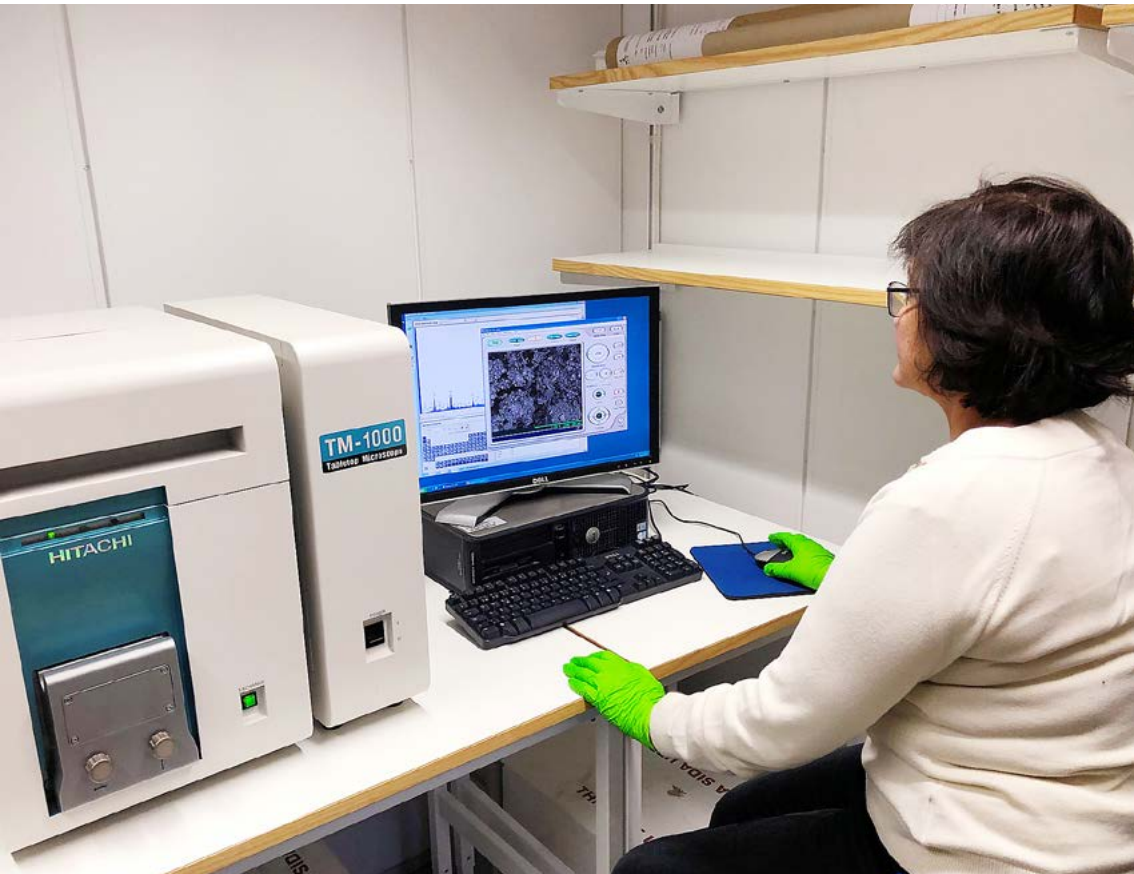
The major challenge I see today is to make these materials sustainable, by developing methods for their reuse and recycling. My most exciting targets are, of course, materials for energy storage and for keeping our environment clean, via recycling critical raw materials and purifying drinking water and wastewater. Common properties of such materials are that their chemical composition mimics that of biocompatible minerals and that they have a developed nanostructure, a huge surface area and an attractive functionality.

For Sweden, one of the major sources of sustainable materials is wood, with its biopolymer components such as cellulose, hemicellulose and lignin. Combining these with mineral components offers a plethora of new opportunities to create biomimetic materials. An additional opportunity to enhance the application potential of materials is to graft organic or bio-organic functional ligands, such as amino carboxylate chains, on the surface of a material, thereby mimicking small proteins and natural enzymes. ■

#### SAMMANFATTNING:

### **Naturen som källa för materialdesign**

*Gulaim Seisenbaeva studerar hur oorganiska material och hybridmaterial kan skraddarsys med hjälp av tillvägagångssätt som naturen själv använder för att utveckla funktionella lösningar i biologiska system. Naturens verktygslåda behandlar material på nanonivå, och därför behöver man få insikt i processerna med hjälp av avancerade mikroskopi- och spektroskopitekniker. Målet är att använda naturens egna reaktioner och material för att skapa hållbara lösningar för energilagring och miljövård. Genom att införa biobaserade material som byggstenar vill Gulaim Seisenbaeva skapa nya material som är både fossilfria och biologiskt nedbrytbara.*



*För att kunna ta fram nanomaterial med önskvärda egenskaper är det nödvändigt att förstå hur materialens uppbyggnad och ytegenskaper uppstår. Här undersöker Gulaim Seisenbaeva ett mineralprovs morfologi och sammansättning med hjälp av elektronmikroskopi.*

*Foto: SLU*

GULAIM SEISENBAEVA  
Institutionen för molekylära vetenskaper, Uppsala  
gulaim.seisenbaeva@slu.se  
018-67 29 94

*Anna Skarin är sedan  
den 1 augusti 2021 professor  
i renskötsel.*



Foto: Jenny Svennås-Gillner

**Anna Skarin** föddes 1972 i Uppsala. Efter jobb i norr och ett års studier av Nordkalottens ekologi vid dåvarande Samernas folkhögskola i Jokkmokk läste hon biologi vid Uppsala universitet och tog ut sin examen 2001. Examensarbetet, om renens val av betesmarker, genomfördes vid SLU:s dåvarande enhet för renskötsel. Strax därefter fortsatte hon med doktorandstudier vid SLU om hur renen väljer sommarbetesområde i fjällen och hon disputerade 2006. Forskarkarriären fortsatte och 2010 blev hon forskarassistent i renskötsel och inriktade sig på hur renar och renskötsel påverkas av annan markanvändning och närvaro av rovdjur, men också på hur renar och andra djur påverkar vegetationen.

År 2017 blev Anna Skarin docent i husdjursvetenskap med inriktning mot extensiv djurhållning. Insamling och analys av data på hur renar rör sig i landskapet är grundläggande i hennes forskning, men också att kunskapsproduktionen sker i nära samarbete med renskötseln.

# Med marken som resurs

**R**enskötseln finns över hela norra Eurasien och som i alla naturbetesystem är det betet som är resursen i systemet och inte själva djuret. Renen är snarare ett verktyg som renskötaren använder för att kunna komma åt en resurs som annars är oåtkomlig för människan. ”Har vi inget bete kommer vi aldrig att klara oss”, sa en renskötare under ett möte i ett forskningsprojekt om hur utfodring påverkar renarna. Betesresursen är något som är ständigt närvarande i diskussioner med renskötare om renskötseln. Det är också centralt i min forskning.

Renbetesmarkerna påverkas idag av både klimatförändringar och annan markanvändning, och det finns inga tecken på att detta kommer att avta i framtiden. Renens behov av föda skiftar under året och är anpassat till det arktiska och subarktiska klimatet. Under barmarkspanperioden nyttjar de den gröna pulsen av näringsrik föda och bygger upp sina kroppsreserver inför vintern. Vintern är en torrperiod med lite och näringsfattig föda. Kalvarna föds i maj precis innan grönskan kommer igång ordentligt och mjölken produceras av vajans energireserver. Typiskt för renen är att den vandrar mellan olika säsongsbetesmarker. I Sverige finns både fjällsamebyar, som nyttjar sommarbete i fjällen och vinterbete i skogen, och skogssamebyar, som flyttar djuren mellan olika säsongsbetesmarker i skogen.

Konkurrerande markanvändning finns inom alla säsongsbetesmarker, men omfattningen skiljer sig mellan olika delar av landet och inom olika säsongsbetesmarker. Jag har forskat om hur annan markanvändning påverkar renen och renskötseln och ser tydligt att den tillgängliga betesmarken krymper på grund av fragmentering och barriärer i landskapet, och att renarna undviker områden i närheten av exempelvis gruvor, vindkraftverk, vägar, kraftledningar och där människor rör sig i landskapet. I tillägg har rovdjurstrycket på renarna ökat de senaste

decennierna. Det gör att det blir svårare för renskötseln att hantera och klara av klimatförändringarna, som är extra påtagliga i arktiska och subarktiska områden.

Klimatförändringarna påverkar renskötseln på flera sätt. Vintertid kan regn på snön orsaka skare och is i snötäcket vilket gör att betet blir ”låst” för renarna. De känner vanligtvis lukten av lav genom snötäcket, men vid isbildning försvinner doften. Det blir också hårt och svårt för renarna att gräva. Det här förekom även innan klimatförändringarna blev påtagliga, men det som är nytt är att dessa händelser kommer tidigare på vintern, och oftare. När det händer behöver renarna söka sig till alternativa betesområden, men dessa områden krymper på grund av annan markanvändning. Det leder till att renskötare oftare behöver utfodra sina djur för att de inte ska svälta ihjäl. Utfodring är inget nytt i renskötseln, men behovet ökar nu och det finns en rädsla i renskötseln att man ska fastna i en ”utfodringsfälla”. Det är okänt hur utfodringen påverkar renarnas naturliga betesbeteende, vilket är något vi undersöker i ett pågående forskningsprojekt. Vi samlar också in kunskap om utfodringsrutiner inom renskötseln, för att hitta sätt att utfodra på som har så liten negativ inverkan som möjligt på renarnas beteende.

I ett alldeles nystartat projekt vill jag också, tillsammans med renskötare och forskarkollegor, hitta sätt att stärka produktionen i renskötseln. Där vill vi ta reda på hur renarnas kondition och hälsa påverkas av krympande betesmarker, ökat rovdjurstryck och klimatförändringar, och identifiera vilka parametrar som är viktiga och möjliga ta hänsyn till när man planerar sin renskötsel. Jag tror och hoppas att den kunskapen kan stärka renskötselns möjlighet till en hållbar framtid. ■

#### SUMMARY:

#### **Reindeer grazing land as a resource**

*Anna Skarin studies reindeer behaviour and their selection of grazing area. She also looks at the reindeer's impact on vegetation. Anna asks the important question of how factors such as predators, wind turbines, mines and other forms of human activity can interfere with the reindeer's selection of grazing area and in the long-term the production in reindeer husbandry. Data analysis of reindeer movements throughout the landscape is a key element of her research, as is obtaining knowledge in close collaboration with reindeer husbandry.*





*Anna Skarins forskning bedrivs i nära samarbete med renskötseln. Här medverkar hon vid renskiljning i Ståkke sameby, där hon bland annat studerar hur utfodring påverkar renarnas naturliga betesbeteende.*

*Foto: Heidi Rautiainen*

ANNA SKARIN  
 Institutionen för husdjurens utfodring och vård  
 anna.skarin@slu.se  
 018-67 19 54

*Marie Spohn är sedan  
den 15 maj 2020 professor  
i skogsmarkens biogeokemi.*

*Marie Spohn*



Foto: Privat

**Marie Spohn** är född 1983 i Tyskland. Hon studerade biologi vid Universität Oldenburg, där hon fortsatte med forskarstudier och disputerade i markvetenskap 2011. Hon arbetade därefter som postdoktor under två år vid Universität Göttingen innan hon 2013 anställdes som lektor vid institutionen för markekologi vid Universität Bayreuth. Efter en period vid Universität Wien 2015 återvände hon till universitetet i Bayreuth 2016, där hon kunde bygga upp en egen forskargrupp med stöd från forskningsstiftelsen Deutsche Forschungsgemeinschaft. Marie Spohns forskning kretsar kring de biologiska, geologiska och kemiska processer som påverkar omsättningen av kol, kväve och fosfor i mark.

# Soil biogeochemistry: Illuminating the dark side of element cycling in terrestrial ecosystems

**S**oils form the very thin, outer layer of the solid part of our planet. One can picture soils as the skin of the Earth. In this very thin layer, many important chemical and biological processes take place that sustain life in terrestrial ecosystems. Among these processes are the decomposition of organic matter, the fixation of nitrogen from the air, and the release of nutrients such as phosphorus from minerals. These processes form part of the cycles of carbon, nitrogen and phosphorus that are key for life on earth.

The aim of my research is to better understand element cycling in soils, and particularly how different element cycles are interconnected in soils through various processes. During the last years, I have been exploring questions such as these: How do high nitrogen inputs to forest or grassland ecosystems affect carbon and phosphorus cycling? How does phosphorus affect organic carbon storage in soils? How does the release of carbon compounds by plant roots and soil microorganisms affect the release of phosphorus from minerals?

To study these questions, I use different approaches, including field and laboratory experiments as well as soil inventories, and a large set of techniques comprising soil chemical analyses, isotopes, imaging techniques, and microbiological tools. During the last years, I have used these methods to explore element cycling in many different ecosystems

including arid ecosystems in Chile, grasslands in South Africa and the US, as well as temperate forests in different parts of the world.

My research has shown that high, chronic nitrogen inputs in terrestrial ecosystems of the temperate zone cause elevated uptake of phosphorus by plants and make plants invest more into processes of phosphorus mobilisation in soils. This is an important finding as the atmospheric nitrogen deposition rates are high in many parts of the world. In the future, we need to study further, whether primary production in natural and semi-natural ecosystems that receive high amounts of nitrogen shifts from being limited by nitrogen to being limited by phosphorus.

Furthermore, my research has also shown that the role of phosphorus in soil organic carbon storage is ambivalent: organic phosphorus compounds bind strongly to mineral surfaces in soils, which hampers the decomposition of these organic compounds by microorganisms. However, the addition of inorganic phosphorus can lead to desorption of organic compounds, which renders these compounds available for decomposition. In the future, I would like to study the role of phosphorus in the storage of soil organic matter more intensively, making use of SLU's long-term field experiments and soil inventories.

Humans are currently changing element cycling on Earth at an unprecedented speed. Thus, it is more important than ever to understand how biogeochemical cycles work as well as how they are changing over time, and I am glad to have the opportunity to do this at SLU. ■

#### SAMMANFATTNING:

### **Kolets, fosfors och kvävet kretslopp i mark påverkar varandra**

*Marie Spohn studerar omsättningen av kol, fosfor och kväve i mark. Hon är särskilt intresserad av hur ämnenas kretslopp är sammanlänkade genom olika biologiska och kemiska processer. För att få en bättre förståelse för omsättningen använder hon bland annat markkemiska analyser, isotoper och mikrobiologiska verktyg. Under senare år har hon studerat jordar i många regioner, inklusive Chile, Sydafrika och USA. I framtiden kommer hon att fokusera på omsättning av näringsämnen i svensk skogsmark.*



*Marie Spohn har studerat näringsomsättning i mark i många regioner runt om i världen. Nu kommer hon att fokusera på svensk skogsmark, och ska utnyttja SLU:s långsiktiga fältförsök och markinventeringar.*

*Foto: Jenny Sverrnås-Gillner*

MARIE SPOHN  
 Institutionen för mark och miljö, Uppsala  
 marie.spohn@slu.se  
 018-67 34 38

*Hannele Tuominen är sedan den 1 januari 2020 professor i skoglig växtfysiologi med inriktning mot vedbildning och tillämpningar inom skogsbioteknik.*

*Hannele Tuomi*



Foto: Aleksandra Granath

**Hannele Tuominen** föddes 1964 i södra Finland. Hon studerade biologi vid Uleåborgs universitet, och tog ut en examen i biologi 1991 med inriktning mot växtfysiologi. Strax därefter antogs hon som doktorand vid SLU i ett projekt som handlade om hur växthormonet auxin styr vedbildning. Efter disputationen följde postdokstudier om oxidativ stress och celldöd hos backtrav och björk vid Institutet för bioteknik vid Helsingfors universitet i Finland. År 2001 byggde hon upp en egen forskargrupp med fokus på celldöd och vedbildning vid Umeå universitet. Forskningen har under årens gång breddats och inbegriper idag flera olika aspekter av vedbildning, såsom hormonernas inverkan och molekylär reglering av xylemets utveckling. Finansiering från Formas har varit central i studier av bland annat naturlig variation i vedens kvantitet och kvalitet hos asp.

# The life and death of xylem cells determine the properties of wood

**W**ho would not wish to live a long life? The majority of the xylem cells, such as vessels and fibres, that form the wood in plants do not seem to do that. These cells develop and die rapidly to serve the growing stem in water transport and physical support. In my research, I have identified physiological and molecular factors that regulate the rapid death of the xylem cells. For me as a forest plant physiologist, the timing of cell death is an important process to study, since it terminates the deposition of cellulose to the cell walls of the xylem cells. Consequently, the lifetime of the xylem cells determines the thickness of the cell walls and hence biomass accumulation in each cell.

A second phenomenon I have been interested in is how xylem cells produce the rigid, water-proof polymer known as lignin to reinforce their cell walls. Intriguingly, the lignification of xylem cell walls continues after their death. I have contributed to the discovery that the lignification of the rapidly dying xylem vessel cells is completed by neighbouring cells that have a long lifetime. My research group has demonstrated that the neighbouring cells also participate in controlling the lignin composition of the vessel cells, which is important for their optimal function in water transport.

My research is dependent on several kinds of rapidly advancing technologies for studies of proteins, genomes, genetic variation, gene

expression etc., including microscopy, transcriptomics, proteomics, genomics and genetics.

Several of these technologies strive towards increased spatial resolution. My current goal is to analyse gene expression in a single xylem cell and connect that to the physiological response of this cell. Another example of technology development is the CRISPR technology that allows the genetic modification of genes to understand their functions but also to improve plant properties. We are applying the CRISPR technology for instance to prolong the lifetime of the xylem cells and hence increase biomass accumulation of the tree stem, and to modify lignin in specific types of xylem cells without harmful side effects on tree growth.

My favourite tree species is hybrid aspen (*Populus tremula* x *P. tremuloides*). It has the potential to grow up to 25 m<sup>3</sup> per hectare per year in southern Sweden. Aspens have beautiful white wood and short fibres, making them attractive as raw material for a diversified bioeconomy. Yet, only a few thousand hectares of hybrid aspen are grown in Sweden. One of the reasons is the lack of breeding in aspen. I have, in my research, identified significant variation in wood quality properties as well as in some of the underlying genetic mechanisms within a natural population of aspen. These results set the stage for aspen breeding and identification of trees that have an improved biomass production rate and superior wood quality. Superior aspen trees and increased use of aspen will hopefully help to ensure that our forests can support all the different end uses that are desired in the future. ■

#### SAMMANFATTNING:

### **Xylemcellernas liv och död bestämmer vedens egenskaper**

*Hannele Tuominens forskning är inriktad på cellerna i växters xylem, som är en transport- och stödjevävnad. Framför allt studerar hon lignininlagring och celldöd hos dessa celler. Eftersom xylemcellernas livslängd styr cellväggarnas tjocklek och därmed produktionen av biomassa inom varje cell, skulle fördjupad kunskap om faktorer som styr celldöd kunna användas för att öka biomassaproduktionen i träd. Det långsiktiga målet i Tuominens forskning är att höja intresset för odling av snabbväxande lövträd som kan bidra till en snabbare övergång till hållbar produktion av biobaserade material, bränslen och energi.*





*Hannele Tuominen och forskarkollegan Angela Carrió-Seguí undersöker hur träd samordnar höjdtillväxt med radiell tillväxt. Stammen måste på något sätt kunna känna av tillväxthastigheten i kronan, och anpassa diametertillväxten i stammen därefter. I bakgrunden syns unga plantor av hybridasp – en av växtforskningens modellväxter.*

*Foto: Alekzandra Granath*

HANNELE TUOMINEN  
 Institutionen för skoglig genetik och växtfysiologi, Umeå  
 hannele.tuominen@slu.se  
 090-786 83 68

OM SLU, SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET

# VÅR PLANET ÄR FANTASTISK

Under årtusenden har mänskligheten utvecklats i samspel med naturen och lärt sig att ta tillvara de resurser och tillgångar som jorden ger. Idag står vi inför helt nya utmaningar – klimatförändringar som leder till global uppvärmning och stigande havsnivåer blir alltmer påtagliga. Vi måste tillsammans skapa de bästa förutsättningarna för en hållbar framtid.

SLU är ett universitet i internationell toppklass som fokuserar på själva grundstenarna för vår existens: rent vatten, levande landskap, uthållig matproduktion, god djuomsorg och hållbara städer. Hos oss samlas människor med olika perspektiv, men med ett och samma mål: att skapa de bästa livsvillkoren för allt levande på vår planet.

För att lyckas måste vi våga ifrågasätta och utmana. Vi måste söka nya vägar och vara öppna för nya lösningar. Genom att se saker ingen tidigare sett och tänka tankar som ingen tidigare tänkt, bidrar vi till verklig förändring. Med utbildning, forskning och miljöanalys skapar vi förutsättningar för en hållbar, levande och bättre värld.



ABOUT THE SWEDISH UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES

# OUR PLANET IS FANTASTIC

For thousands of years, humans have evolved in tandem with the natural environment and learnt to make use of the resources and sustenance that the planet supplies. Today we are facing completely new challenges – climate change that will lead to global warming and rising sea levels is becoming increasingly apparent. Together we must create the best conditions for a sustainable future.

SLU is a world-class international university focusing on the very foundations of our existence: clean water, a living landscape, sustainable food production, high standards of animal welfare and sustainable cities. We bring together people who have different perspectives, but they all have one and the same goal: to create the best conditions for every living thing on our planet.

In order to succeed, we must have the courage to question and challenge. We must seek out new paths and be open to new solutions. By seeing things nobody has seen before and thinking of ideas nobody has thought of before, we are contributing to real change. Through education, research and environmental assessment we are creating the right conditions for a sustainable, thriving and better world.



SCIENCE AND EDUCATION **FOR**  
**SUSTAINABLE**  
**LIFE**