



For Women  
in Science



# PRISTAGARE 2023

L'ORÉAL  
SVERIGE



SVERIGES UNGA AKADEMI

# Audrey Campeau



**Audrey Campeau**, född den 29 juli 1987 i Montréal, Kanada. Fil. dr 2019 i geovetenskap vid Uppsala universitet. Postdoktor i biogeokemi vid Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå, och McGill University, Montréal, Kanada. Kommande docentur och biträdande lektorat vid Institutionen för ekologi, miljö och geovetenskap (EMG), Umeå universitet.

## **Audrey Campeau övervakar en sovande jätte i klimatsystemet – permafrost**

Permafrosten är det tillstånd där temperaturen i marken inte når över nollgradersstrecket under minst två år i rad. I Skandinavien, Nordamerika och Ryssland utgör permafrosten ett enormt kollager som binder dubbelt så mycket kol som nu finns i jordens atmosfär. Det kallas ibland "en sovande jätte" eftersom en snabb uppvärmning på norra halvklotet hotar att oåterkalleligen destabilisera kollagret och släppa mycket stora mängder koldioxid (CO<sub>2</sub>) och metan (CH<sub>4</sub>) till atmosfären – två potenta växthusgaser. Tinande permafrost utgör en kraftig regulator i klimatsystemet med potential att accelerera uppvärmningen över hela jorden.

Vatten i sin tur, spelar en nyckelroll i permafrostens kolkretslopp, det mobiliserar kol som lagrats i permafrost så det kan nå floder och vattendrag, återföras till atmosfären och öka växthuseffekten. Men vatten kan också fungera som en barriär som hindrar kol som lagras djupt i marken från att nå markytan och släppas ut i atmosfären. Att definiera vattnets två motsatta roller är avgörande för förståelsen av permafrostens kol-klimatåterkoppling.

Audreys forskning handlar om att övervaka permafrosten i området Stordalen, Abisko. Kontinuerlig övervakning av kol i markvatten är avgörande för att kartlägga vattnets roll i att antingen mobilisera eller lagra kol i den upptinande permafrosten. För att undersöka samspelet använder Audrey sensorer för att kontinuerligt mäta CO<sub>2</sub>- och CH<sub>4</sub>-gaskoncentrationen i mossens porvatten. Stordalen kategoriseras geologiskt som en *palsa-mosse*, med torvhögar som har en permanent frusen torv- och mineraljordskärna. Det säsongsmässigt upptinande aktiva jordlagret i Stordalen sträcker sig cirka 60 cm under markytan och ökar med 0,7 till

1,3 cm varje år. När klimafförändringarna intensifierar upptining i regionen, byter torrare och mer förhöjda områden av torvmarken karaktär till fuktigare sektioner med potentiella konsekvenser för kolmobilisering genom vatten. Kontinuerlig övervakning av kol i markvatten av det slag som Audreys forskning utgör är avgörande för att följa samspelet mellan vatten och kolkretslopp i tinande permafrost.

Stordalen i Abisko har mätdata som går ända tillbaka till 1910. Området är också en del av *Integrated Carbon Observation System*, ICOS, som kontinuerligt övervakar atmosfäriskt utbyte av vatten, energi och CO<sub>2</sub> vid 150 orter i Europa.

Audreys forskning om hydrologin i kolkretsloppet i permafrosttorvmarker kan leda till en bättre förståelse för hur terrestra ekosystem binder växthusgaser. Hennes arbete bidrar till en mer informerad framtid och utgör en viktig pusselbit i den ständigt mer relevanta kartläggningen av klimafförändringarnas effekter över hela världen.

## **Om Audrey Campeau**

Audrey Campeau, född den 29 juli 1987 i Montréal, Kanada är postdoktor inom klimattforskning vid Sveriges lantbruksuniversitet i Umeå och McGill University, Montréal, Kanada. Audrey avlade kandidatexamen i biologi vid University of Montréal 2010 och magisterexamen inom samma ämne vid University of Québec, Montréal 2012. 2013 flyttade hon till Sverige för doktorandstudier vid Institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet. Hon disputerade 2019 med doktorsavhandlingen *Carbon in boreal streams: isotopic tracing of terrestrial sources*. Hennes avhandling belönades med Alfortska priset 2020 för bästa doktorsavhandling i naturgeografi från Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi. 2020 erhöll Audrey också anslag från Stiftelsen Konung Carl XVI Gustafs 50-årsfond för vetenskap, teknik och miljö. Efter sin doktorsexamen beviljades hon både FORMAS Mobilitetsstöd för forskare tidigt i karriären och Vetenskapsrådets karriärbidrag Internationella postdok för att leda sitt projekt *Inside the black box: förstå stabiliteten av växthusgaser lagrade i nordliga myrar*. Parallellt med sina doktorand- och postdoktorstudier har Audrey också blivit mamma till tre barn.

# Audrey Campeau



**Audrey Campeau**, born July 29, 1987, in Montréal, Canada. PhD 2019 in geosciences at Uppsala University. Postdoctoral fellow in biogeochemistry at the Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå, and McGill University, Montréal, Canada. Upcoming Assistant professorship at the Department of Ecology, Environment and Geosciences (EMG), Umeå University.

## **Audrey Campeau monitors climate change's sleeping giant – permafrost**

Permafrost is defined as ground where the temperatures do not climb above freezing point for at least two consecutive years. In Scandinavia, North America and Russia, permafrost stores twice as much carbon as is currently found in the Earth's atmosphere. It is sometimes called "the sleeping giant" of climate change. Rapid warming in the Northern Hemisphere threatens to irreversibly destabilize this carbon storage and release large amounts of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and methane (CH<sub>4</sub>) back into the atmosphere – two very potent greenhouse gases. Thawing permafrost acts as a powerful regulator in the climate system with the potential to accelerate warming at the global scale.

Water in turn, plays a key role in the permafrost carbon cycle, it can mobilize carbon stored in permafrost towards rivers and streams, where it may then be released back to the atmosphere and increase the greenhouse effect. However, water can also act as a barrier, preventing carbon stored deep in the ground from reaching the surface where it can be emitted to the atmosphere. Defining the two opposite roles of water is critical to understand the permafrost carbon-climate feedback.

Audrey's research involves monitoring the carbon and water at the Stordalen mire in Abisko. Stordalen is geologically categorized as a "palsa bog", with peat mounds that have a permanently frozen peat and mineral soil core. Continuous monitoring of carbon in soil water is crucial to fully characterize the role of water in mobilizing or storing carbon in thawing permafrost. To examine this interplay, Audrey deploys sensors to continuously measure the CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> gas concentration in the bog's pore water. The seasonally thawing active soil layer in Stordalen reaches approximately

60 cm below the ground surface and increases by 0.7 to 1.3 cm each year. As climate change intensifies thawing in the region, drier and more elevated areas of the peatland are subsiding into wetter sections with potential implications for carbon mobilization through water.

The Stordalen site in Abisko has a remarkable history of scientific research, dating back to 1910. Today Stordalen is part of "The Integrated Carbon Observation System", ICOS, which continuously monitors atmospheric exchange of water, energy, and CO<sub>2</sub> at 150 locations across Europe.

Audrey's research on the hydrology of the carbon cycle in permafrost peatlands can lead to a better understanding of how terrestrial ecosystems sequester greenhouse gases. Her work contributes to a more informed future with a substantial piece to the puzzle of the ever more critical mapping of climate change impacts worldwide.

## **About Audrey Campeau**

Audrey Campeau was born July 29, 1987, in Montréal, Canada. She received a Bachelor of Science in biology from University of Montréal in 2010 and a master's degree in biology from University of Québec in Montréal in 2012. In 2013 Audrey moved to Sweden to undertake her doctoral studies at the department of Earth Sciences at Uppsala University. She defended her PhD thesis, entitled *Carbon in boreal streams: isotopic tracing of terrestrial sources* in 2019. Her thesis was awarded the *Alfort Prize* of 2020 for the best PhD thesis in natural geography from the Swedish Society for Anthropology and Geography. She also received the *King Carl XVI Gustaf's 50<sup>th</sup> anniversary fund for science, technology, and the environment* in 2020. Following her PhD, she was awarded both the FORMAS mobility grant and the Swedish Research Council's International postdoc grant to lead her postdoctoral research project. Her current research examines the stability of the greenhouse gas store belowground in northern peatlands. She is currently working as a postdoctoral fellow at the Swedish University of Agricultural Sciences in Umeå. In 2021, she relocated to McGill University to carry out the international phase of her research project at the department of geography. Throughout her doctoral and postdoctoral work, Audrey also became a mother of three children.

# Kathlén Kohn



**Kathlén Kohn**, född den 2 juli 1990 i Rostock, Tyskland. Fil.dr 2018 i matematik vid Berlin Institute of Technology, Tyskland. Docent och biträdande lektor i matematik vid Kungliga Tekniska högskolan (KTH).

## **Kathlén Kohn förenklar vägen från tvådimensionella bilder till 3D med innovativ matematik**

Att kunna rekonstruera tredimensionella scener från tvådimensionella bilder är en nyckelteknologi i samhället idag: till exempel för att bygga 3D-kartor, beräkna ett självkörande fordonens rörelse, eller för specialeffekter inom filmindustrin. Denna rekonstruktionsuppgift är ett klassiskt problem inom forskningsområdet *datorseende*. Den snabba utvecklingen inom maskininläring revolutionerades området, och idag intar så kallade djupinlärningsmetoder, där artificiell intelligens i flera steg lägger samman erfarenheter, huvudsaken på de flesta forskningskonferenser om datorseende. Men den snabba utvecklingen har också lett till en växande klyfta mellan teori och praktik.

Kathlén Kohns forskningsprojekt syftar till att överbrygga klyftan genom att kartlägga den underliggande geometrin hos rekonstruktionsproblem med hjälp av metoder från algebra. Hennes angreppssätt är tvärvetenskapligt på flera sätt, dels i kombinationen av geometri och algebra, dels genom ett kontinuerligt utbyte med ingenjörer. Det leder till på en gång grundläggande och varaktiga resultat vilka också öppnar för utveckling av snabbare och mer exakta algoritmer. Dessa stärker också rollen för traditionella matematiska verktyg som inte är beroende av maskininläring. De traditionella verktygen, som fördatare maskininläring, fungerar fortfarande bättre för vissa mycket geometriska 3D-rekonstruktionsuppgifter och har även etiska fördelar som bättre noggrannhet, tillförlitlighet och transparens.

Kathléns mål är att identifiera alla rekonstruktionsproblem som kan lösas effektivt och är stabila under brus i bilddata, dvs. så långt tekniken tillåter. Planen är att utveckla nya teoretiska och rigorösa verktyg för att beräkna den inneboende komplexiteten i dessa rekonstruktionsproblem. Hennes nya verktyg kommer att ge färre fel och kräva mindre beräkningstid.

En stor del av Kathléns forskning berör så kallade rullande slutarkameror som utgör de flesta av dagens konsumentkameror, till exempel i smartphones eller självkörande fordon. En återstående utmaning är att uppnå snabb 3D-rekonstruktion från kameror med rullande slutare där vinkeln inte är känd och bilder är alltså som finns att rekonstruera från, vilket idag uppnås endast i begränsade fall. Kathlén Kohn siktar på att dessutom kunna erbjuda den algebraiska och geometriska grunden för snabba rekonstruktionsalgoritmer även med dessa förutsättningar.

## **Om Kathlén Kohn**

Kathlén Kohn, född den 2 juli 1990 i Rostock, Tyskland, är docent och biträdande lektor i matematik vid Kungliga Tekniska högskolan. Hon inledde sin akademiska bana med parallella studier i matematik och datavetenskap vid Paderborns universitet, Tyskland, och fullgjorde kandidat- och magisterexamen inom bägge fält 2009–2015, samt genomförde flera arvoderade praktikperioder vid företaget Siemens inom datorvetenskap och ekonomiska vetenskaper. Under 2014 var Kathlén utbytesstudent vid Stockholms universitet. 2018 avlade hon sin fil. dr i matematik vid the Technical University of Berlin, Tyskland, med avhandlingen "Isotropic and Coisotropic Subvarieties of Grassmannians." Därefter delade hon postdoktor-studier mellan The Institute for Computational and Experimental Research in Mathematics (ICERM) vid Brown University, RI, USA, och Universitetet i Oslo, Norge. Kathlén började sin nuvarande tjänst på KTH 2019, där hon är docent i matematik sen 2021.

Kathléns arbete har belönats med flera nationella och internationella utmärkelser och stipendier, till exempel Best Student Paper Award vid IEEE/CVF International Conference on Computer Vision 2019, en av de tre mest tongivande konferenserna för datorseende där de bästa fyra artiklarna valdes ut av totalt 4 303 inlämnade bidrag. Kathlén har också tilldelats det prestigefulla Marie Skłodowska-Curie-stipendiet 2019 och Lilla Göran Gustafsson-priset för unga forskare vid Uppsala universitet och Kungliga Tekniska högskolan 2021. Hon har erhållit flera anslag både i samarbete med ledande svenska forskare inom datorseende och individuellt från Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse.

# Kathlén Kohn



**Kathlén Kohn**, born on July 2, 1990, in Rostock, Germany. PhD 2018 from the Technical University of Berlin, Germany. Tenure-track, Assistant professor in mathematics at the Royal Institute of Technology (KTH).

## **Kathlén Kohn simplifies the path from two-dimensional images to 3D with innovative mathematics**

The reconstruction of three-dimensional scenes from two-dimensional images is a key technology in modern society, for instance, for building 3D maps, for motion computation for autonomous driving, and when creating special effects for the movie industry. This reconstruction task is a classical problem in the research area of *computer vision*. The fast development of machine learning has revolutionized the area, and nowadays, deep learning approaches take the main scene in most research conferences about computer vision. This however, also leads to a growing gap between theory and practice.

Kathlén Kohn's research project aims at closing this gap by investigating the underlying geometry of reconstruction problems using methods from algebra. Her interdisciplinary approach achieves foundational and long-lasting results that open new paths for developing faster and more accurate algorithms. Moreover, they strengthen the role of traditional tools that do not rely on machine learning. Traditional tools, predating machine learning, still perform better for some highly geometric 3D reconstruction tasks and have ethical advantages such as better accuracy, reliability, and transparency.

Kathlén Kohn's goal is to identify all reconstruction problems that are efficiently solvable and stable under noise in the image data, i.e., as far as the technology allows. She plans to develop new theoretical and rigorous tools to estimate the intrinsic complexity of those reconstruction problems. Her new tools will be less prone to errors and require less computation time.

A big part of Kathlén's research focuses on rolling-shutter cameras that make up most of today's consumer cameras,

e.g., in smartphones and self-driving vehicles. An upcoming challenge is that fast 3D reconstruction from rolling-shutter cameras where the angle is not known and images are all there is to reconstruct from, is only achieved in restricted scenarios today. Additionally, Kathlén Kohn aims to provide the algebraic and geometric foundations for fast reconstruction algorithms in that setting too.

## **About Kathlén Kohn**

Kathlén Kohn was born 2 July 1990 in Rostock, Germany. She is a tenure-track, Assistant professor at Department of mathematics at the KTH Royal Institute of Technology (KTH). Kathlén started out combining mathematics and computer science at Paderborn University, Germany, and completed bachelor's and master's degrees in both fields 2009–2015. Kathlén also completed several, paid internships in computer sciences and economic sciences at the company Siemens. In 2014 she attended an exchange student program at Stockholm University. She obtained her Ph.D. in mathematics at the Technical University of Berlin, Germany, for her thesis titled "Isotropic and Coisotropic Subvarieties of Grassmannians." in 2018. Subsequently, in 2018–2019 she went on to perform post-doctoral studies, split between the Institute for Computational and Experimental Research in Mathematics (ICERM) at Brown University, Providence, RI, USA, and the University of Oslo, Norway. Kathlén started her current position at KTH in 2019, where she became a docent in mathematics in 2021.

Kathlén Kohn has received several national and international awards and scholarships, e.g. the Best Student Paper Award at the most influential conference, the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision 2019, where the top 4 papers were selected from a total of 4.303 submitted papers. Kathlén also received the prestigious Marie Skłodowska-Curie Fellowship in 2019 and The Small Göran Gustafsson Prize for Young Researchers at Uppsala University and KTH Royal Institute of Technology in 2021. Furthermore, Kathlén has received both collaborative funding together with top senior Swedish computer vision researchers, and individual funding from the Knut and Alice Wallenberg Foundation.