

Astrobiologi vid Siljan

Populär Astronomi fick följa med när världens doktorander i astrobiologi hade sin årliga konferens i Tällberg, Dalarna. Vi frågade några deltagare om hur de letar liv i rymden – och vad de tror kan finnas därute.

Text: Annika Hultgren Foto: Alexis Brandeker

AbGradCon är en årlig internationell konferens om astrobiologi. Detta år hölls den i juni månad i natursköna Tällberg, vilket även är första gången i Europa. Nästa konferens kommer att äga rum år 2011 i Bozeman, Montana, USA. Konferensledaren Wolf Geppert förklarar varför Sverige fick chansen:

– Vi fick ett generöst anslag från Nordforsk att genomföra konferensen. Dessutom vill man, också i NASA Astrobiology Institute, internationalisera konferensen.

Konferensen är främst till för att doktorander och unga forskare ska kunna utbyta erfarenheter och skapa kontakter. I år kom cirka hundra deltagare från sjutton olika länder. *Populär Astronomi* har intervjuat dem som rest längst och kortast.

Pallas – i ursprungligt skick

Britney Schmidt kommer från Los Angeles och läste astronomi på universitetet i Kalifornien vid UCLA tills hon doktorerade i juni. Hon studerar planeter och speciellt stora asteroider, månar och de yttre delarna av solsystemet.

– Jag är intresserad av hur liv uppkom på jorden och var det kan tänkas finnas. Jag är särskilt intresserad av Jupiters måne Europa, som har många likheter med jorden. Det finns en ocean under isen, och möjligen finns där de energikällor som behövs för att liv ska kunna uppstå. Det är så spännande att tänka på andra planeter, särskilt när man frågar sig vad som kan tänkas leva där?

PA: Hur var din resa hit från L.A.?
– Den var helt ok. Jag åkte direkt från min doktorsexamen i L.A., lördagen den 12 juni vid femtiden på eftermiddagen, och anlände till Tällberg nästan vid midnatt den 13 juni.

PA: Har du varit på AbGradCon förut?
– Nej, men jag har varit på flera liknande sommarskolor. En av dem hölls av Wolf Geppert på Island och var väldigt bra. Det är en fantastisk erfarenhet att möta människor från så olika bakgrund. Under AbGradCon har jag lärt mig mycket från mina kolleger på konferensen. Folk är entusiastiska och intelligenta, och det ger mycket att sitta med dem några timmar om dagen och försöka klura ut hur universum fungerar.

Britney Schmidts doktorsavhandling, som hon höll föredrag om under AbGradCon, berör utvecklingen hos stora asteroider. Pallas, solsystemets näst största asteroid, studerades med hjälp av Hubbleteleskopet. Britney fann att den var något mycket ovanligt: en intakt protoplanet. Liksom tvillingasteroiderna Ceres och Vesta hade Pallas påverkats ytterst lite av kollisioner med andra objekt under årmiljardernas lopp. En annan intressant upptäckt var att Pallas förmodligen har varit rik på vatten vid något stadium i sin utveckling – och kanske fortfarande är det.



Britney Schmidt

– När solsystemet bildades avsattes vatten i form av is inom asteroidbältet. Att studera de vattenrika asteroiderna kan lära oss mycket om vilken roll vattnet hade när planeterna bildades, säger Britney. Jag har precis gått med i en grupp som håller på med ispenetrerande radar på Antarktis. Det har många tillämpningar för forskningen kring det yttre solsystemet. I mitt nya jobb undersöker vi de dynamiska inlandsisarna på jorden. Vi förbereder oss för att skicka en sond till jupitermånen Europa, som ska använda radar för att ”se” ner i och igenom Europas istäcke. Vi kommer att undersöka hur istäcket betar sig, hur mycket utbyte det är mellan ytan och oceanen, och kartlägga troliga regioner som har förutsättningar för liv. Beroende på hur tjock isen visar sig vara, så kan vi kanske även få se var gränsen går mellan isen och oceanen, vilket skulle vara helt otroligt!

Fossila molekyler

Amber Jarrett kommer från Canberra i Australien. Hennes forskningsfält är biogeokemi, och hon har en förkärlek för organiska molekyler som lipider, eftersom de kan fungera som molekylära fossil eller biomarkörer för det tidiga livet under proterozoikum. Detta berättade hon livfullt om under sitt föredrag på AbGradCon. Resan från Canberra till Tällberg gick med tre flygplan och två tåg, en resa på över 35 timmar.

– Men det var det värt. Jag har aldrig varit på AbGradCon förut. Här kunde jag presentera mitt arbete för andra



Amber Jarrett (t.v.) dokumenterar när Tomas Hode visar upp Siljans olja.

AKTUELL FORSKNING

som också är i sina tidiga forskarkarriärer. Jag fick massor av vänner som kan komma att bli framtida kolleger och samarbetspartner, och jag fick många nya idéer och uppslag. Och Tällberg är väldigt vackert.

PA: Hur kom det sig att du började forska i astrobiologi?

– Ganska nyligen gjorde jag en presentation på min institution om djurens tidiga evolution och fick en fråga om de astrobiologiska tillämpningarna på mina fynd. Det hade jag aldrig tänkt på förut, och när jag började läsa om astrobiologi blev jag frälst. Jag snubblade över ett nytt spännande forskningsfält och är jättelycklig att jag valde det.

Mitt främsta intresse är att studera berggrunden från sen neoproterozoisk tid, 800 till 542 miljoner år sedan. Det var en av de mest kaotiska perioderna i jordens historia med de största störningarna i kolets kretslopp. Syret ökade i atmosfären, ”snöbollsjorden” uppträdde, det vill säga en global nedisning. De första flercelliga djuren uppkom, vilket följdes av en snabb diversifiering av djur i den kambriska explosionen. Orsakerna och konsekvenserna av dessa störningar i miljön och evolutionen är fortfarande otydliga. Min forskning fokuserar på att lösa några av dessa problem, och förhoppningsvis kan man då lära sig något om utvecklingen på andra planeter.

PA: Vad har du för planer framöver?

– Just nu laborerar jag på min institution med att extrahera järn och svavel ur gammalt sediment. Järnets speciering – lösta förekomstformer kan man säga – kan ge värdefull information om redoxstillståndet i jordens tidiga oceaner. För att förstå hur livsformer har kunnat leva och utvecklas i oceanerna måste vi först förstå denna miljöns villkor. Jag planerar att ta prover på sediment från neoproterozoisk tid i det som kallas Centralian Superbasin i Australien. Där finns några av världens äldsta och bäst bevarade sediment.

PA: Tror du att vi kommer att hitta utomjordiskt liv så småningom?

– Jag hoppas det. Livet har en otrolig förmåga att trivas under olika förhållanden, så jag skulle inte bli förvånad om man hittar bakterier eller arkéer djupt nere i Mars' jordskorpa.

Atacamaöknen – Mars på jorden

Armando Azúa-Bustos kommer från Chile i Sydamerika. Han deltog i AbGradCon år 2008 och 2009, alltså är det tredje gången gillt, men första gången han besöker Sverige och Europa. Han är intresserad av hur mikrober anpassar sig till de extrema livsvillkor som råder i den torraste av jordens öknar, Atacamaöknen i norra Chile.

– Atacamaöknen är en av de äldsta öknarna och har varit hypertorr i minst 15 miljoner år. Där finns inget grundvatten och nästan inget liv. Jorden innehåller mycket låga nivåer av organiskt material.

Atacamaöknen höga strålningsnivåer och låga luftfuktighet kombinerat med dess hypertorra och salta yta påminner mycket om förhållandena på planeten Mars. Hur organismer på jorden anpassar sig till sådana levnadsvillkor kan hjälpa oss förstå hur liknande system skulle kunna fungera på Mars.

– Grottor på Mars är intressanta, för där är UV-strålning-



Armando Azúa-Bustos



Mathias Hamberg

en lägre och de erbjuder skydd undan stormar och stora temperaturvariationer. Fotosyntes är bara möjlig i grottornas skymningszon, vid gränsen där ljus ersätts av mörker.

Huanillosgrottan i Atacama är en sådan plats. Där hittade de en slags alg på spindelväv som växte längs vägarna vid grottans öppning. Tidigt på morgonen bildades kondens och små vattendroppar på spindelväven. Tack vare det kunde algen laga sin frukost, sin fotosyntes. Alla andra 24 arter av algen Dunaliella förekom bara i extremt salta och heta källor. En annan upptäckt gjordes i ett bergsområde i Atacama närmare kusten. På baksidan av vita kvartsstenar bodde alger och cyanobakterier som använde fotosyntes som matanskaffningsmetod, samt heterotrofa bakterier som äter andra organismer.

– Under dagtid var det kallare och fuktigare under stenarna, så att vattnet kunde kondensera. Ljuset nådde bakterierna eftersom kvartsen är halvgenomskinlig.

PA: Vad ska du forska om i den närmsta framtiden?

– Jag ska studera vad i deras gener som kan förklara varför de är så bra på att överleva.

PA: Tror du vi kommer att hitta liv på Mars?

– Det beror på vattentillgången. Om det tidvis finns tillgång på vatten så finns det goda chanser.

Livets byggstenar i acceleratorn

Mathias Hamberg arbetar med molekylärfysik vid Stockholms universitet och var även medarrangör för AbGradCon. Han kommer ursprungligen från Sollerön i Siljan, som ligger fem mil från Tällberg där konferensen hölls. Inte helt otippat hade han kortast resväg av alla deltagarna.

PA: Vad betyder det för dig att kunna delta i en astrobiologisk konferens som AbGradCon?

– Det betyder naturligtvis mycket. Då denna konferens är extremt multidisciplinär får jag möjlighet att lära mig mer om allt från geologi till extrema livsformer samt sökandet efter utomjordiskt liv. En annan nog så viktig aspekt är möjligheten att träffa nya människor och få nya kontakter inom eller i närheten av ens forskningsområde. Det är något som kan leda till framtida samarbetsprojekt.

PA: Kan du berätta om vad du jobbar med?

– Jag jobbar mestadels med att undersöka vad som händer när elektroner interagerar med molekylära joner. Det är en process som kallas dissociativ rekombination, och den är väldigt vanlig ute i kalla och ogästvänliga miljöer som interstellära gasmoln, men även långt ute i planetatmosfärer. Vi tittar dels på hur snabb reaktionen är, men framförallt på vilka produkter som kommer ut. Den här processen är ett vanligt sista steg i kedjan för att skapa komplexa molekyler i dessa miljöer. Molekyler som i sin tur är byggstenar för liv som vi känner det.

I Mathias' arbete försöker han och kollegerna efterlikna förhållandena ute i rymden så gott de kan med experimentella metoder.

– När vi skapat våra joner så accelererar vi dem med elektriska fält och lagrar dem i en så kallad lagringsring liknande de som finns vid CERN, men dock mycket mindre (ca 51 m i omkrets). Vi böjer också in en väldefinierad elektronstråle som får färdas tillsammans med jonerna under ca en meter, och det är där processen vi är intresserade av äger rum.

Det har visat sig att detta som kan te sig bedrägligt enkelt är mycket svårare att förklara än man tidigare trott. Till exempel trodde man tidigare att när en elektron krockar med metanol med en extra proton i en kall miljö, så är det enda som borde hända att man skulle få tillbaks metanol själv samt en väteatom. Vi har lyckats visa att den reaktionsvägen i själva verket bara tas i 3–6% av fallen. I själva verket dominerar reaktionen av att molekylerna bryts upp i tre fragment ($\text{CH}_3 + \text{OH} + \text{H}$).

PA: Om du får spekulera – tror du att vi kommer att hitta utomjordiskt liv snart?

– Med tanke på hur komplext och stort vårt universum tycks vara och hur ofantligt små och obetydliga vi verkar vara i dess sammanhang, så ter det sig för mig helt osannolikt att vi på jorden skulle vara de enda livsformerna. Huruvida vi kan komma att hitta utomjordiskt liv snart tror jag begränsas till stor del av vårt sökande och dess resurser. ★

ANNIKA HULTGREN är frilansskribent med bas i Ludvika och ingår i Populär Astronomis webbredaktion. ALEXIS BRANDEKER är astronom vid Stockholms universitet.

Båtutflykt på Siljan.

