

Eva har sikte på kometen

I slutet av november riktas världens astronomiska blickar mot komet ISON. Vid Onsala rymdobservatorium är man redo, och projektledare är Eva Wirström.

text och foto: Robert Cumming

Det är bara några steg ner till Eva Wirströms tjänsterum från *Populär Astronomis* kontor på Onsala rymdobservatorium. Solen skiner och Eva tar glatt emot, men jag är lite generad. Jag är kollega till Eva – hon skriver även ibland på nyhetsbloggen på vår hemsida popast.nu – så rent journalistiskt känns det lite fel att intervjua henne. Men å andra sidan har vi det här med kometerna. Det är Eva som leder Onsalas arbete med att observera årets mest omskrivna komet, ISON, som rundar solen i november. Så en kometintervju kändes motiverad.

... och stora rymden

Eva växte upp i Eskilstuna, men det var sommarens semesterresor hit till västkusten som visade upp ett större universum.

– Jag tyckte om saker som var stora. Rymden och havet.

När Eva var i åttaårsåldern fick hennes äldre bror låna hem ett teleskop över en helg som en del av ett gymnasieprojekt. Han ställde upp det i trädgården och tittade på stjärnorna. Det verkade coolt, tyckte Eva, och när hon själv kom i gymnasieåldern upptäckte hon matte och fysik.

– Jag hade väldigt lätt med matte, men tyckte det var görtråkigt! Sedan på gymnasiet började jag tycka det var intressant, särskilt fysik, Einstein och relativitetsteori och sådana saker.

Hon hade inte tänkt bli forskare, men sökte en civilingenjörsutbildning vid Chalmers just på grund av att det fanns möjlighet till studier i astronomi. Med examen i bagaget fortsatte hon på Chalmers – och därmed Onsala rymdobs-



vatorium – som doktorand med professor John Black som handledare. Och rymdens molekyler som forskningsfält.

Träning inför stora kometen

Eva har tidigare forskat om de kalla molnen mellan stjärnorna och även om hur molekylerna som hittas i meteoriter kan bildas. Men i slutet av förra året blev det tydligt att kometerna C/2011 L4 (PanSTARRS) och C/2012 S1 (ISON) skulle kunna göra 2013 till ett riktigt bra kometår.

– Det satte ju igång tankar här på observatoriet att vi kunde göra något med våra teleskop. Jag blev mer intresserad av kometer därför att de jag arbetade bredvid på NASA observerade och forskade om kometer. När jag lyssnade på deras lunchdiskussioner tyckte jag att det var väldigt spännande det de höll på med.

Eva tillbringade två år som postdocforskare på NASA:s Goddard Space Flight Center i Baltimore, USA. Att arbeta på NASA, och dessutom samma ställe där Hubbleteleskopets uppföljare James Webb-teleskopet håller på att byggas, var inspirerande.

– Alla är väldigt drivna, och man blir positivt pressad. Bara att alla gör en massa bra saker runt omkring en hela tiden. Man får möjlighet att träffa folk och knyta kontakter och inleda samarbeten.

Eva brukar forska om stjärnornas födelseplatser: kalla mörka moln där radiovågor från molekyler kan berätta vad som händer. Nu har den tillfälliga rollen som kometledare på Onsala rymdobservatorium lett till att hon även är med i flera NASA-ledda projekt som ska observera komet ISON.

Målet är att mäta molekyler i gasen som förångas från komet ISON med observatoriets stora 20-meters radioteleskop när den kommer nära solen. Men först behövdes träning, och komet PanSTARRS var perfekt. Nästan.

– Vi fick lite observationstid för att observera Pan-STARRS i våras för att träna, för att testa systemet och se till att allting funkade.

Träningen var nyttig, men inga molekyler sågs hos kometen.

– PanSTARRS visade sig vara en väldigt isfattig komet. I vanliga fall säger man att en komet är som en smutsig snöboll; den här var mer en isig stoftboll.

Nu står hoppet till ISON, och Eva hoppas att dess molekyler kan berätta om solsystemets förflutna.

– Kometer är som frusna tidskapslar från den tid då solsystemet bildades, och från den plats där kometerna bildades. Det material som sveptes upp och bildade kometen, det finns fortfarande kvar därinne i kärnan. Så man kan få reda på sammansättningen i solsystemet för 4,5 miljarder år sedan genom att se vad kometer innehåller.

Men utover solsystemets historia finns något ännu större på spel för en kometforskare: själva livet.

Liv som motivering

För Eva är det liv som är målet med hennes forskning.

– Jag är inte så motiverad av att ta reda på de stora fysikaliska gåtorna, att hitta ekvationen för allting. Min drivkraft är frågan om hur liv kan uppstå.

Som doktorand blev hon intresserad av molekyler i rymden. Nu har det intresset fört Eva in i den nya forskningsdisciplinen astrobiologi.

– Liv uppstår där kemi övergår till liv, och livets byggstenar är olika typer av molekyler. Så även om vi inte observerar de stora molekyler som krävs för liv som vi känner det, så ser man de molekyler som måste reagera med varandra för att bilda de stora livsmolekylerna.

Vad som händer då kemin blir liv vet man mycket lite om.

– Astrobiologin har försökt samla olika forskningsområden för att ta reda på hur liv kan uppstå på jorden och andra ställen i universum. Kemister, biologer, geologer och astronomer forskar ur en massa olika angreppsvinklar.

Skulle livet rentav kunna ha kommit till jorden utifrån, ombord på kometer? Tanken har lanserats av forskare tidigare. Eva garderar sig.

– Jag ställer mig tveksam till att färdigt liv så att säga "levererades" till jorden med de kometer som bombarderade jorden i dess ungdom. Men jag är mycket intresserad av möjligheten att de bidrog med avgörande komponenter för livets uppkomst – som vatten och organiska molekyler.

Eva tror ändå att annat liv måste finnas därute i universum.

– Ja någonstans, någon gång har det funnits – några bakterier eller liknande. Vi har ju hela universum på oss! Men om vi kommer att få reda på det, och kan bestämma det med säkerhet, det är jag osäker på.

Vatten och livstecken

År 2009 blev kopplingen mellan kometer och liv en världsnöhet. Livsmolekylen glycin, den enklaste aminosyran, hittades i stoft som samlades in från kometen Wild 2 av rymdsonden Stardust. Finns det chans att hitta sådana molekyler även hos ISON? Det tror inte Eva Wirström.

– Nej, det skulle kräva extrema förhållanden för att detektera det. Vi observerar radiosignaler från molekyler som finns i kometen, men även om det skulle finnas glycin så skulle det vara en otroligt liten bråkdel, så du får inte tillräckligt material för att kunna detektera en signal.

Kanske kan ISON, liksom föregångaren komet Hale-Bopp, bjuda på molekyler av etylenglykol, kylarvätska, den mest komplicerade organiska molekylen som upptäckts i en komet med teleskop på jorden. Eva hoppas att man i alla fall kan mäta upp den vanliga organiska molekylen metanol.

Vattenmolekyler är annars kometernas kanske viktigaste beståndsdel. De stora haven som Eva uppskattar så mycket kan vi också tacka kometerna för, berättar hon.

– Kometer är så intressanta för att de tros ju vara huvudleverantören av vatten till den unga jorden. De kan släppa ifrån sig flera tusen ton vatten i sekunden när de kommer nära solen. Det är mycket! Forskaren Karen Meech har uppskattat att en tiondedel av vattnet i jordens oceaner kan ha levererats av kometer.

I väntan på ISON

När komet ISON anländer blir det mycket att göra för Eva och hennes kolleger.

– Här på observatoriet kommer vi att observera den varannan dag med 20-meterteleskopet ungefär en vecka innan den är som närmast solen, så vi kommer att följa utvecklingen av metanol i första hand, och/eller vätecyanid.

Om ISON överlever sin nära dykning mot solen fortsätter de intensiva observationerna.

– När den passerat solen kommer vi inte kunna se den, då ligger den för långt söderut, men den kommer sedan ganska snabbt upp på himlen. Vid allra första tillfälle kommer vi leta efter magnesiumoxid, som skulle kunna vara en produkt när stoft bryts loss från kometen. Och ta reda på vad stoffet är sammansatt av, inte bara isen.

Kometer som närmar sig solen blir varmare och släpper ifrån sig inte bara is och molekyler. Isen förångas och tar



Frågor till Eva Wirström från läsare och PopAst-medarbetare:

Robin Reicher: Det måste till och från hända att stenar slungas ut ur andra planetsystem. Chansen är liten, men finns det någon sådan komet som fångats upp i vårt system?

Eva: Det finns experter som menar att många objekt i Oorts moln (varifrån våra kometer kommer) fångades in från närliggande stjärnors planetbildande skivor i solsystemets ungdom, dvs. samtidigt som planeterna byggdes upp i vårt solsystem. Alla forskare håller dock inte med!

Magdalena Eriksson: Jag har läst att ett stoftmoln som senare bildar en stjärna nästan alltid roterar. Varför är det så?

Eva: För att bilda en stjärna krävs bara att nettorotationen i ett sådant ofantligt stort moln inte är exakt noll, och exakt noll är svårt att få i verkligheten! Det räcker för att få en rejäl snurr på det mycket mindre system som sedan bildas.

Anna Davour: Hur svarar du när du får frågan om varför din forskning ska vara intressant för andra?

Eva: Jag tycker att det är människors inneboende nyfikenhet är det som har drivit vår civilisation framåt. Och visst är nästan alla nyfiken på hur vi – och allt liv på jorden – egentligen blev till? Och om finns det liv på andra platser i universum – vill vi inte veta om det då?

med sig även stoft och damm. Smutsen är också spännande, menar Eva.

– I det interstellära mediet är stoftet väldigt viktigt för en astrokemist, som jag också kallar mig ibland. Reaktionen som sker på ytan av stoftkorn kan bygga upp stora molekyler.

Strax efter upptäckten började kometkännare lansera ISON som en riktigt stor komet och pratade om att den kan komma att lysa lika starkt som fullmånen. Sedan dess tycks kometen ännu inte ha blossat upp ordentligt. Kan man verkligen kalla den en stor komet när observationerna ännu är få och bristfälliga? Det är inte lätt att förutse kometers beteende så långt i förväg, menar Eva.

– Den lyste väldigt starkt väldigt tidigt. Om den hade följt en "normal" kometutveckling skulle den ha kunnat komma upp i magnituder jämförbara med månen.

Att ISON inte blivit mycket ljusare kan bero på att de mer lättflyktiga isarna som förångas redan långt ut från solen, kolmonoxid till exempel, börjat ta slut i kometens yttre lager, förklarar Eva. Först när kometens vatten börjar förångas kan vi hoppas på en förbättring, och det blir tidigast någon gång i oktober.

Hur ljusstark kommer kometen egentligen att bli?

– Då svarar jag att det kan vi inte veta! Det fina med att vara forskare är att man alltid kan säga att man inte vet om man inte vet. Det är inte som politiker att man ska låtsas att man vet allting. Så det är omöjligt att förutsäga.

För Eva är hajpen omkring ISON både positiv och negativ.

– En stor komet innebär ett intresse som är på topp, både från allmänheten och medierna. Det är kul. Å andra sidan kan det bli en stor besvikelse också. Allmänheten kan känna sig lurad på konfekten om den inte blir så ljusstark.

Evas första komet

Frågan är inte bara akademisk för Eva, för hon medger att hon trots snart tio år som astronom ännu inte sett en komet med egna ögon. När Halleys komet kom på 1980-talet var hon för ung, och när kometerna Hyakutake och Hale-Bopp glänste på 1990-talet missade hon showen.

– Jag var helt off. Sedan min bror flyttade hemifrån var inte min familj så vetenskapligt intresserad, och det var inget man diskuterade i skolan heller. Så det här blir min första komet.

Inte ens komet PanSTARRS lyckades hon få syn på.

– Jag fick aldrig tag på den! De kvällarna jag fick höra att den var synlig hade jag fullt upp med att lägga barn. Jag försökte gå ut och leta själv, men såg den aldrig. Det var väldigt frustrerande!

Nu får hon ta del av sin första komet även med radio-ögon. Och molekylmätningarna från Onsala kan bli värdefulla även om kometen inte blir mycket ljusstark för blotta ögat. Radioteleskopet kan dessutom observera kometen när den ligger för nära solen på himlen för andra teleskop att kunna se.

Då i slutet av november blir den mest dramatiska tiden för astronomerna som följer ISON. Den 28 passerar kometen bara 1 100 000 km från solens yta. Klarar den sig? Det vet ingen, säger Eva.

– Det är jättespännande. Antingen kan kometen överleva, komma ut intakt på andra sidan med en bana enligt beräkningarna. Annars kan den delas upp i mindre fragment, då kan något vara tillräckligt stort för att kunna fortsätta, men kommer att ha en annan bana. Det tredje scenariot är att den löses upp så att man inte kan se den.

Vad kommer att hända? Det beror, förklarar Eva, på saker som ingen just nu vet: hur stor den egentligen är, hur den är sammansatt, om den är porös eller mer kompakt, och på hur tjockt skal den har. Eva tror att den kommer att klara sig, överraskningar kan vänta även den mest luttrade kometforskare.

– Kometer är, som vi människor, individuella. Det är svårt att förutse hur de kommer att utvecklas! ★

Du kan följa världens observationer av komet ISON på adressen. www.isoncampaign.org.