



FOTO: ANNA HÄRDIG

Carina följer drömmen mot okända planeter

av Anna Härdig

Det är aldrig för sent att ändra bana i livet. Carina Persson började som ensamstående fyra barns mamma studera till astrofysiker när hon var 35, och idag forskar hon om främmande planetsystem långt bortom vårt eget.

Vi möter Carina Persson en varm sensommar, strax under radioteleskopen ute vid Onsala rymdobservatorium.

– Det är verkligen en fantastisk arbetsplats, säger hon. Tänk, här har vi teleskop som fungerar som telefoner ut mot rymden och så står man här omgiven av hav och klippor i naturens lugn. Det ger ändå perspektiv.

Men det var långt ifrån självklart att det var här Carina Persson slutligen skulle hamna. Efter ekonomisk linje med estetisk inriktning mot drama på gymnasiet fortsatte hon med ströjobb som telefonist på en skrotfirma, ett års teaterstudier på Kulturama i Stockholm och därefter ett jobb på en kosmetikavdelning med ansvar för bijouterierna.

– Jag såg ju inte klok ut på den tiden, i kläder jag sytt själv med axelvaddar, mitt knalllila favoritläppstift och flera ögonskuggor samtidigt, gärna i cerise, orange, blått och grönt. Inga örhängen kunde vara stora nog för mig 1985.

På fritiden ägnade Carina sig åt teater och en egenstartad filmförening i Västerås. Genom denna kom hon i kontakt med Medieverkstan, en plats där amatörer kunde få lära sig filma och redigera. Hon träffade en man och flyttade till Gävle där hon förhållandevis tätt hann få fyra barn. Ingenting i den här historien indikerar ännu att vi är på väg ut ur jordens atmosfär. Men Carina längtade efter något mer.

– Jag ville lära mig något annat än det här med media, jag ville gå tillbaka till skolan som jag alltid älskat, lära mig helt nya saker, säger hon.

Från media till astronomi

Liksom många andra hade hon som barn varit fascinerad av stjärnhimlen; frågat sin pappa vilken stjärna som är vilken och vad det egentligen är man ser där uppe.

– Men jag hade någon slags bild av att man måste vara ett geni för att kunna klara av sådana studier.

I Gävle var den enda liknande utbildningen som erbjöds på detta tema att bli lärare i matematik och naturvetenskap för högstadiet. Det tänkte Carina att hon ju kunde bli i så fall, men först behövde hon gå ett naturvetenskapligt basår, eftersom hon i stort sett helt saknade dessa ämnen från gymnasiet.

– När jag kom in på utbildningen väntade jag förvisso mitt fjärde barn, men då hade jag bestämt mig. Jag skulle bara börja på den här utbildningen.

Barnet föddes i december och Carina tillbringade tiden på BB med att studera inför ett prov i magnetism som väntade i januari.

– Det var väldigt skönt att få sitta ifred på BB, med bara mitt lilla nyfödda barn, och plugga. Sedan hade jag med henne under hela vårterminen och ammade på lektionerna, berättar Carina Persson.

Det kommande året blev tufft, både mentalt och fysiskt, när också förhållande till barnens far började knaka i fogarna. Däremot upptäckte Carina att hon ju faktiskt visst förstod fysik.

– När jag blev bäst i klassen på ett fysikprov, trots nyfödd bebis med plugg på BB, insåg jag att jag kanske skulle klara det trots allt! Fysik var så spännande, en helt ny värld öppnade sig för mig. Jag förstod helt plötsligt hur saker i naturen fungerar, vad det är som händer och hur olika samband ser ut. Det kändes tryggt och skönt på något vis.

När så separationen från barnens pappa väl skedde bestämde sig Carina för att göra precis vad hon själv ville, vilket var att avbryta studierna till lärare, flytta till Uppsala och påbörja det naturvetenskapliga programmet där. Astronomin fanns i bakhuvudet, även om hon inte vågade satsa fullt ut på det på grund av att det kunde vara svårt att hitta en doktorandplats inom detta. En sådan uppenbarade sig dock, och 2003 tog den då 39-åriga Carina sitt pick

och pack och fyra barn och flyttade till västkusten för en doktorandplats i astrofysik på Chalmers med placering på Onsala rymdobservatorium.

Exoplaneterna lockade

Carina Persson började sina doktorandstudier i astrokemi och observationer av molekyler i det interstellära mediet.

– Jag var mer en radioastronom då och använde data från Odinsatelliten för att observera vattenånga i interstellära gasmoln. Efter att jag disputerat fortsatte jag med astrokemi och studier av kvävemolekyler med hjälp av data från Herschelteleskopet, berättar hon.

År 2015 nådde Carina dock samma punkt som tidigare. Hon ville vidare med något annat än bara astrokemi. Hon ville titta närmare på exoplaneter, alltså planeter bortom vårt eget solsystem, och potentiellt liv i universum.

Professor Malcolm Fridlund hade nyligen pensionerat sig efter en lång karriär hos ESA, men velat fortsätta jobba och därför besökt Onsala rymdobservatorium en hel del. Malcolm kunde sina exoplaneter och hade varit projektledare för CoRoT, det franskledda rymdteleskop som upptäckte den första steniga exoplaneten.

Malcolm Fridlund och Carina Persson slog sig ihop och Carina blev introducerad för fler forskare inom ämnet, sökte nytt forskningsmedel som seniorforskare och kunde sedan börja leta efter nya exoplaneter.

Superjordar och minineptunusar

Forskningen utgår ifrån transitfotometri. Man följer ljuset från en stjärna under en lång tid, och om ljuset plötsligt men periodiskt går ned lite och sedan upp, då pekar det på att en planet passerat framför stjärnan och dolt dess ljus, om än så lite. För att kunna upptäcka denna lilla ljusdipp krävs ultrakänsliga, stabila rymdteleskop, såsom Kepler, TESS och CHEOPS, som befinner sig utanför vår atmosfär och kan följa stjärnan oberoende av jordens rotation.

När forskarna med denna metod hittar en potentiell ny planet kan de avgöra dess storlek och sedan följa upp detta

med hjälp av radialhastighetsmetoden för att få reda på mer.

– Planeterna snurrar ju inte kring en stilla, fix stjärna, utan alla objekten kretsar kring ett gemensamt masscentrum. Planeternas rörelse runt stjärnan får den att gunga lite och om man undersöker hur mycket den gungar kan man få reda på planetens massa och omloppstid, förklarar Carina Persson.

Genom att kombinera de båda metoderna kan forskarna undersöka exoplanetens täthet och därigenom förstå om den består av sten, is eller gas. Detta kallas att karakterisera planeten, vilket innebär att försöka få ut mer information om den förutom att den ens existerar.

– Då kan man också börja undersöka planetsystemets arkitektur lite mer ingående, säger Carina. Hittills har vi inte hittat ett enda planetsystem som ser ut som vårt.

Som exempel på olikheterna med vårt eget solsystem kan nämnas planetsystemet runt stjärnan Trappist-1. Där ligger sju steniga planeter väldigt nära stjärnan, med banor som är i resonans med varandra.

1995 års upptäckt av den första exoplaneten som kretsar kring en solliknande stjärna var banbrytande, inte bara genom att bevisa att exoplaneter existerar, utan också genom upptäckten av en helt ny typ av planet, en så kallad het Jupiter. 51 Peg b, som planeten fick heta, upptäcktes av Michel Mayor och Didier Queloz och visade sig vara en Jupiterliknande planet med en omloppsbanan på bara fyra dygn, vilket belönades med ett delat Nobelpris i fysik år 2019.

– Jämför denna med vår egen Jupiter som tar tolv år på sig att ta sig ett varv runt solen, fortsätter Carina. Till en början trodde forskarna inte ens på upptäckten, att sådana jätteplaneter nära stjärnor kunde existera. Forskningen kring dessa främmande planetsystem påverkar också förståelsen för vårt eget solsystem och hur det kan ha bildats. Vi har ju inte haft något annat än vårt att jämföra med innan!

De vanligaste planeterna därute verkar, enligt hitintills gjorda upptäckter, vara så kallad superjordar och minineptunusar. Superjordarna är steniga planeter, större än vår egen jord, men det finns ännu inga bevis för att dessa superjordar skulle kunna hållbara liv, namnet till trots. Minineptunusarna är små gasplaneter, mindre än vår egen Neptunus. De består av gas och is och kan vara steniga inuti, under den tjocka atmosfären.

– Dessa två typer verkar som sagt vara de vanligaste där ute i universum, men konstigt nog finns ingen sådan typ i vårt eget solsystem, säger Carina.

Hon har nyligen avslutat en artikel om ytterligare en version av en minineptunus, en mycket tät sådan, med högre massa än den Neptunus vi känner till. Planeten heter TOI-2196 b och ligger så nära sin stjärna att den skulle ha en jämviktstemperatur på cirka 1 860 kelvin, alltså runt 1 600 grader Celsius, om den inte har en skyddande atmosfär.

De flesta planeter som ligger väldigt nära sin stjärna brukar vara mycket små och steniga eller stora gasjättar. Det skulle kunna vara så att de små en gång i tiden har haft en atmosfär, men att gasen blåsts bort av stjärnans energirika strålning och att enbart den inre kärnan blivit kvar.

– Det forskas mycket på detta nu, fortsätter Carina. I min senaste artikel visar vi att just TOI-2196 b har tillräckligt stark gravitation för att behålla mycket av atmosfären,



Carina Persson nedanför Onsalas 25-meters radioteleskop.

FOTO: ANNA HÄRDIG

även om den har förlorat en hel del. Om planeten däremot hade varit mindre, med en lägre gravitation, kanske den hade förlorat all sin atmosfär och det som varit kvar hade då varit den inre steniga kärnan. En hel del superjordar skulle kunna vara sådana rester av små gasplaneter som förlorat sin atmosfär.

Men nu har forskarna alltså hittat några planeter som verkar vara ett mellanting mellan dessa två typer. För närvarande kallas de *Hot Neptune Desert planets* (ungefär ”planeter i den heta Neptunus-öknen”) eftersom få planeter med liknande massa och avstånd till sin stjärna har hittats.

Är jorden unik?

År 2026 planeras det nya rymdteleskopet PLATO att skjutas upp, något som alla som letar exoplaneter kan jubla över. PLATO är mycket större än de tidigare teleskop. Detta för att kunna observera en större del av himlen än vad till exempel Keplertteleskopet kunde och därmed också hitta fler planeter som kretsar kring ljusstarka stjärnor. Teleskopet är designat för att för första gången kunna hitta jordliknande planeter i jordliknande banor kring solliknande stjärnor. Sådana planeter kan liksom jorden ha flytande vatten, förutsatt att de har en atmosfär, och förhoppningsvis därför förutsättningar till liv som liknar vårt.

– Vi vet ju bara att liv finns på en plats hittills, men vi vet inte om jorden är unik. Då är det naturligt att vi letar efter samma förutsättningar på fler ställen, säger Carina.

Om planeten kretsar kring en liten stjärna måste den befinna sig rätt nära denna om den ska ha potential för

flytande vatten. En stor stjärna kan däremot ha sin planets beboeliga zon längre ut i systemet. Alla parametrar måste vara helt ”rätt”, för det finns problem för livet inom båda dessa scenarier.

– En planet som ligger nära en liten och äldre stjärna kan riskera att låsa ena sidan mot den, såsom månens ena sida är låst mot oss. Då blir det varmt på ena sidan och kallt på andra. En atmosfär skulle kanske kunna jämna ut detta något, men det blir mycket antaganden här, förklarar Carina.

Om planeten i stället kretsar längre ut, kring en tung stjärna, uppstår istället andra problem. Tunga stjärnor lever mycket kortare tid än små, vilket gör att livet kanske inte ens hinner uppstå.

– Alla förutsättningar måste verkligen vara just lagom, säger Carina. Även livet på jorden har ju gått upp och ned genom miljontals år och dessutom varit nära att utrotas flera gånger.

Med hjälp av James Webb-teleskopet samt det kommande ARIEL-teleskopet kommer forskarna också att kunna studera exoplaneternas atmosfärer. Atmosfärens sammansättning kan nämligen skvallra om huruvida det kan finnas liv på planeten eller ej genom förekomsten av syrgas. Syrgas fanns inte heller på jorden från början, utan har producerats av livet.

– Dessa resultat ligger kanske 10–15 år i fram i tiden, men jag hoppas få vara med då! Det vore fantastiskt att få ta ett nytt, stort kliv framåt mot vetenskapen om vårt solsystem är unikt eller ej, säger Carina Persson. Det måste ju inte innebära att det finns liv på planeterna, men ändå. Förutsättningarna kan ju finnas. Då får biologerna ta över. ★



Vid Onsala rymdobservatorium är det inte långt mellan natur och teleskop.