

Hon avlyssnar ekon från rymden

text och foto: Robert Cumming



Stjärnfallsprofessorn Asta Pellinen-Wannberg använder radarteknik för att spåra små gruskorn från rymden.

En vacker dag och en maffig plats, Kungl. Vetenskapsakademins stadiga, anrika högkvarter i norra Stockholm. Ovan sträcker himlen klarblått rakt upp mot oanade höjder, längst upp skiner solen ner mot mig och Asta Pellinen-Wannberg.

Just nu så gräver vi i gruset utanför huset. Vi tänker oss bortom det blå, Asta och jag. Jorden åker med 30 kilometer per sekund genom en inte helt tom rymd; hela tiden träffas atmosfären av små intet anande gruskorn som brinner upp i atmosfären.

– De är kanske precis såhär stora, säger Asta. Jag vill att hon ska kasta dem i luften för kameran, hon brister ut i skratt och jag med. Bilderna blir sådär, jag skrattar också och gruskornen rör sig, liksom meteor, lite för fort.

Väl inne i huset får vi plats i Nobelrummet, en salong med fåtöljer, ett stadigt mötesbord och öppen spis som andas lika delar allvar och mys. Här, tänker vi upprymda, sitter pristagarna när de tas emot av Akademien. Asta är vänlig och engagerande och berättar om ett forskarliv vid höga breddgrader och med sikte mot stjärnfall – och säkerhet i rymden.

Hon började som ett barn som både var bra på matte och hade höga ambitioner. Asta preciserar vad det gäller matematiken. Hon ville att räkningarna skulle leda nånstans.

– Jag ville antingen bli hjärnkirurg eller filmregissör! säger hon. Jag har alltid varit jättebra på att räkna, men jag vill inte studera nån sak för sakens egen skull. Jag har alltid velat tillämpa.

Efter examen i fysik vid Helsingfors universitet blev hon kursassistent medan hon begrunder den dåvarande jobbmarknaden. Den såg inte så lovande ut. Finland var inte med i europeiska kärnforskningscentret CERN, och det var inte lätt att få fasta tjänster på hemmaplan. Dessutom det var inte lätt att få studentlägenhet. Hon bodde hemma i Helsingfors, medan föräldrarna bodde på stuga i Åbo skärgård.

Lösningen blev att flytta utomlands. Hon sökte doktorandtjänst vid Institutet för rymdfysik (IRF) i Kiruna.

– Alternativet, förklarar Asta, var att bli gymnasielärare. Jag tänkte om jag inte söker så blir jag nog lärare resten av livet.



Norrbottnen kallar

Redan vid anställningsintervjun blev Asta förtjust i Kiruna. Hon fick bo på hotell med utsikt över Kebnekaise. Asta trivdes lika omedelbart på IRF, tilltalades av den norrbottniska naturen och åkte gärna skidor. Som handlande fick hon Bengt Hultqvist, pionjären inom den svenska rymdforskningen och grundaren av Institutet för rymdfysik i Kiruna.

– IRF är som en satellit utanför stan. Folk umgås med varandra som en stor familj. Det var Bengt Hultqvists ideal, att man skulle vara en stor familj. Man var alltid generös och folk tog väl hand om en.

Med de nyöppnade radarantennerna som kollektivt kallas Eiscat (efter internationella samarbetsorganisationen European Incoherent SCATter Scientific Association) skulle Asta studera hur jordens magnetfält hettar upp jonosfären. Det blev hon emellertid aldrig klok på, säger hon. Eiscat kom ändå att bli hennes främsta redskap för att spåra det som ramlar in i jordens atmosfär.

Sedan Eiscat byggdes i slutet av 1970-talet står en sändare i Tromsø i Norge, en mottagare i Kiruna och en i finska Sodankylä, som tillsammans bildar Eiscat UHF. När Asta började var Eiscat nytt och mjukvaran till datorerna inte färdigskrivna. Det fanns mycket som behövde göras. Institutet utsåg så Asta till en fast tjänst vid sidan om doktorandtjänsten för att sköta om instrumenten. Det och avbrott för mammaledighet gjorde att det tog ett bra tag innan hon blev klar med sin avhandling.

– Det blev ett naturligt IRF-resultat. För dem som fick fasta tjänster tog det mellan 11 och 13 år att doktorera.

Att hålla på med Eiscat och radarn var å andra sidan inte det mest spännande som Kirunas rymdfysiker då höll på med. Norrskensforskningen med Vikingsatelliten som sändes upp 1986 bjöd på långt mer dramatik än att sitta i Eiscats kontrollrum. Man skickade raketer upp samtidigt och såg samma norrsken som satelliten gjorde.

– På Esrange blir det champagne vid varje raketupp-skjutning. Jag satt på radarstationen. Den var mycket tråkig! Där är det ju varmt men man är ensam. Det är lite tråkigt, men så är det med observationer.

Radarn och rymdens faror

Att göra radarmätningar var tråkigt men ändå nyttigt. Radarn fick sitt genombrott som teknik under andra världskriget och kom att bli ett av militärens främsta hjälpmedel.

– För att spionera på varandra, säger Asta torrt.

När tekniken blev tillräckligt bra började man skönja störningar i radarsignalerna som så småningom härledes till meteoriter. Samma stoftkorn som orsakade vackra stjärnfall på natthimlen kunde förvirra radarmätningarna.

Det behövde såklart forskas om. Med den nya satellit-åldern riktades uppmärksamheten allt mer på allt som var potentiellt farligt i rymden. Plötsligt fanns det finansiering till att kartlägga allt som kunde hota satelliter, berättar Asta. Med rymdålderns början även astronauter.

Nu är situationen en annan, då meteorerna visade sig inte vara så farliga som man trodde.

– Meteoriter är ganska harmlösa jämfört med det som kommer från solen. Rymdväder och massutkastningar från solens korona till exempel.

Den tidiga radartekniken registrerade spåren efter meteorerna, men var inte speciellt bra på att hitta själva meteorerna. Något annat behövdes. Genombrottet kom via hennes man Gudmund Wannberg, även han rymdfysiker men på fritiden radioamatör. Asta la märke till att just före en meteorsvärm var det alltid någon som tog kontakt via radion. Det var ett underligt sammanträffande.

Radioamatörer kände redan till det svårförstådda fenomenet sporadiska E-skikt. På cirka 100 kilometers höjd skapas det ibland ställen i atmosfären som är starkt joniserade. Som radiovågor lätt studsar mot. Fenomenet gör att FM-stationer ibland hörs långt utanför deras vanliga räckvidd, och radioamatörer får kontakt med varandra över stora avstånd.

Asta undrade om det här skulle kunna förklara varför radioamatörerna alltid hörde av sig när det var meteoriter på väg. Hon bollade idén med sin man.

– Jag frågade honom om det inte var så att de här meteorerna kan orsaka sporadiska E-skikt. Jag tänkte att man skulle göra studier med den här radarn.



Tiotalen ekon i timmen

Det visade sig att Eiscatradarn var helt rätt instrument.

– Vi gjorde ett speciellt program för det, och så plötsligt var våra data fulla av meteoror. Mycket snabba meteoror!

Nu ville Asta och hennes kolleger studsas radarn inte mot meteorsvansen, som man gjort tidigare, utan mot den heta luftbubblan som meteoren skapar framför sig under nedfärden, meteorhuvudekot. Man hade kunnat detektera sådana även med vanlig meteorradar, men det blev bara några hundra på 25 år. Nu studsade istället radarn mot tiotalen meteoror – eller deras huvudekon – varje timme.

Det var ett mycket effektivt sätt att hitta de små stoftkornen, och ett helt nytt forskningsfält öppnade sig.

– Det fanns hur mycket som helst att gräva ut ur det, säger Asta.

Med Eiscat var Asta med kolleger nu de enda i världen som kunde mäta meteorers bana i tre dimensioner. Det gjorde att de kunde räkna fram vilken riktning de kommer ifrån och studera hur de bromsas upp av atmosfären, beräkna massan, och till och med stoftkornets bana i solsystemet innan det träffade jorden. Det är mycket som ska räknas fram och det har blivit många års slit.

– Det är lång väg att gå igenom hela den här processen, säger Asta. Vi har hållit på och jag har haft två doktorander som doktorerade våren 2008, de gjorde mycket av arbetet. Csilla Szasz gjorde banberäkningarna och Johan Kero gjorde arbetet med växelverkan med atmosfären.

En naturresurs tar slut

Veckan innan vi möts håller Asta ett välbesökt föredrag i Stockholm. Sedan åker hon till både Helsingfors och Paris och vi bestämmer tid via sms. Mobilen har som vanligt en självklar plats i livet på 2000-talet. Dess framfart gör att

tiden med Eiscatradarn som det är idag drar mot sitt slut.

Eiscat har varit verksam i 30 år. Under tiden har mobiltelefonin gradvis begränsat vilka frekvenser som man kan använda till radarmätningar.

– I början hade man 16 megahertz bandbredd på Eiscat, nu är det bara 1,5 megahertz kvar i Sodankylä. Bandbredden har sjunkit, förklarar Asta. Därför har vi haft bråttom att göra vissa mätkampanjer, så vi har ganska mycket samlade data nu.

PA: Har du gjort observationer som inte går att göra längre?

– Ja, alla i Eiscat har gjort det. Det går inte göra det efter ett år härifrån.

Eiscat har nått vägs ände. Nu smids istället planer för en ny, större internationell radaranläggning som ska heta EISCAT_3D. Den finns sedan december 2008 på EU:s lista över planerade stora forskningsprojekt för de närmaste tio åren. En förstudie finansierad av unionen presenterades för Eiscat-forskare vid ett möte i Uppsala i slutet av maj 2009.

Även till ett stort projekt som EISCAT_3D finns mindre utrymme i etern än förr.

– Man söker tillstånd för en frekvens som det finns utrymme i. Inte såna mängder som 16 megahertz, det finns ingenstans mera. Det här är ju en naturvara som man exploaterat mycket.

Ozonlagret och solsystemets förflutna

Även om det planerade EISCAT_3D:s frekvensutrymme blir begränsat så är det enligt Asta mycket bättre än nuvarande radarn om man ska studera meteoror. Man kan göra så kallad interferometri och på så sätt mäta hur en meteor rör sig inuti radarstrålen som man studsar mot den.

Vid sidan av norrskensforskning och meteoror blir det nya saker som motiverar när EISCAT_3D konkurrerar om forskningsmedel. Framförallt står atmosfärfysik och klimatforskning i fokus.

– Dels är man intresserad av hela meteorinflödet på jorden, hur stort det är. När meteoror lyser och sönderfaller blir det stoft kvar som så småningom inom månader vandrar ner på jorden.

Vid cirka 80 kilometers höjd kan det vara meteorstoftet som blir frön från vilka de nattlysende molnen bildas, en vanlig syn under den svenska sommaren. Meteorstoftet orsakar också kemiska reaktioner på vägen ner genom ozonskiktet.

Asta vill koppla meteorforskning neråt, säger hon. En annan möjlighet är att koppla meteorernas banor till stoftmolnet de föds ur. Samma stoftmoln som en gång solsystemet självt föddes ur.

– Man kan använda meteordata för att undersöka varifrån de kommer och hur de utvecklas vidare. Stoftmoln är intressanta därför att när man försöker hitta andra planetsystem så kan de vara inbäddade i stoftmoln som gör att man inte ser planeterna. Att förstå solsystemets stoftfördelning betyder att man kan förstå andra solsystemets stoftfördelning.

Rymdskrot – ett nytt miljöproblem

Framtidens radarstationer har ett annat hett område att undersöka: rymdskrotet. Gamla satellitdelar börjar göra det farligt för satelliterna däruppe.

PA: Kommer EISCAT_3D att kartlägga rymdskrot?

– Jag tror att folk vill göra det med det, och jag tror att ESA håller på att spana kring det.

PA: Det är nåt nytt sen du började med den här banan.

– Ja, det har ju ökat på det där skrotet, mycket. Det finns tiotusentals satelliter däruppe. Vissa av dem brinner på väg ner, men mycket finns kvar däruppe.

Något miljöprogram på dessa höjder har det inte blivit. På sin höjd har man kunnat reparera några satelliter med rymdfärjan. Asta ser ett behov av att skydda rymdmiljön precis som man gör med skogsmiljön hemma i Norrbotten.

– Jag är inte den som genast springer ut och predikar. Men alltid när jag har kurser så säger jag att vi får framtida miljöproblem av satelliter. Folk säger att det finns oändligt med utrymme, det är inga problem. Så var det med gamla bilar förr i världen, man lämnade dem i skogen.

– Så småningom måste man börja tänka som man tänker med batterier, eller andra elektroniska produkter. Att de som tillverkar måste ta totalansvaret.

PA: Vi är väl inte riktigt där ännu.

– Människan har ju haft förmågan att förbättra sig, när man tänker på det där med försurning till exempel, och nu håller vi på med koldioxidutsläpp. Någon dag kommer vi att förbättra oss. Man måste komma mot en vägg först!

PA: Tror du att vi klarar vi av att hantera allt det här?

– Vi måste ju! säger hon med eftertryck.

Kvällssolen strålar mjukt in i Akademiens salar. Vi skiljs och uppe i det blå fortsätter meteorerna med sina otaliga nedfärder mot jorden. Härnere känns det i alla fall som att det finns skäl att vara hoppfull. *

Asta Pellinen-Wannberg skriver om sin och andras meteorforskning på sidan 30.

ANMÄL DIG NU – TILL EN HISTORISK TRÄFF!

Ett fullspäckat program i fantastisk miljö och ett perfekt avslut på sommaren för hela familjen. På webben hittar du mer information om programmet, Tycho Brahe och den fantastiska ön Hven. Vill du delta alla tre dagarna kostar det 200 kr per person. Pris för en dag är 100 kr. Middag på lördag kväll kostar 250 kr. Anmälan sker på: www.astronomihven.com. Tänk på att du själv ansvarar för logi och att ön är ett populärt turistmål. Boka därför redan nu. Vi ses på Hven!



amatorastronomer
Jørgen Albertsen
15.00 – 15.40
Visuella
variabelobservationer
Christopher Allen

16.00 – 16.40
Stjernehimlen i august
Allan Reib

FREDAG

13.00 – 18.00
Workshop:
Teleskopteknik
Handledare: Mauritz
Andersson, Nils-Olof
Carlén

13.00 – 19.00
Workshop:
Astrofotografering
Handledare: Mikael Skafar,
Bengt Svensson

14.30 – 15.30
Inbjudet profsföredrag:
Fler än 300 planetsystem - är
vi ensamma?
Professor Arne Ardeberg,
Lunds Universitet



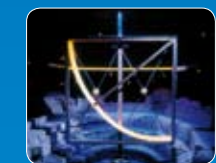
Officiell avslutning av
Astronomidagarna på
Hven 2009

19.00 – 21.00
Middagsbuffé på Café
Tycho Brahe, med
underhållning

LÖRDAG

9.30 – 10.00
Officiell invigning

10.00 – 16.00
Workshop:
Nybörjare med teleskop
Handledare: Michael
Quaade



Inbjudna amatörföredrag:

10.00 – 10.40
Blir det stjärnklart i kväll?
Anders Wettergen

11.00 – 12.00
Fjernobservation via
internettet
Hans Slotsbo

13.00 – 13.40
CCD-observationer med
stora teleskop
Lars Hermansson

14.00 – 14.40
Spektroskopi för

SÖNDAG

10.00 – 11.00
Inbjudet profsföredrag:
Den mörka världsbilden
Jesper Sollerman

11.00 – 12.30
Amatörföredrag, 20
minuter långa föredrag.
Det finns möjlighet att
anmäla amatörföredrag
till söndagen. Kontakta
oss redan nu!

ALLA DAGARNA

Försäljning

Track the stars,
Astrosweden och
Rymdbutiken

Posterutställning

Berätta om dina projekt
i bilder och text

Tycho Brahe-museet

Kostnadsfritt inträde
hela helgen samt guideade
visningar på lördag och
söndag

Observationer

Observera från Tycho
Brahes Uraniborg – läs
mer på webben



**ASTRONOMI
DAGARNA
HVEN 2009** 28-30
AUG
WWW.ASTRONOMIHVEN.COM

ARRANGÖRER: Astronomiska Sällskapet Tycho Brahe, Svensk AmatörAstronomisk Förening, Astronomisk Förening för Køge Bugt, Fritids- och kulturförvaltningen, Landskrona kommun och Astronomisk Selskab. SPONSORER: Svenska Astronomiska Sällskapet, NOVA - Nordsjællands astronomiförening och Brorfeldes Vennekreds. ARRANGÖRSKOMMITTÉ: Peter Linde, Johan Warell, Camilla Bacher Kiming, Fredrik Silow, Tina Jönsson, Michael Quaade och Leif Arndorff.