



BILD: WITOLD KONING

Tove landade drömjobbet på Nasa

Ska ta med prover från Mars hem till jorden

När hon hinner ta en paus från att knacka kod som ska få Marshelikoptrar att flyga vandrar tankarna iväg – till stora idéer om multipla universum och till drömmen om att själv lämna planeten. Som raketforskare på Nasa är Tove Ågren en bit på vägen.

AV FABIAN BENGTTSSON

Om man vill prata om seriös utforskning på Mars som kan göras i stor skala så är luftburna farkoster framtiden.

De är otroligt mycket mer effektiva, säger Tove Ågren, 26 år och rymdingenjör vid Nasa Ames Research Center i Silicon Valley.

För att förstå potentialen med helikoptrar på andra planeter räcker det att jämföra hastigheten. Perseverance, som är den strövtare som senast landade på Mars, har en topphastighet på lite mer än fyra centimeter per sekund. Helikoptern Ingenuity som den hade med sig kan flyga i tio meter per sekund. När den gjorde sin första flygning 2021 var det en historisk bedrift som öppnade upp för stora framtida upptäckter. Helikoptrar kan stiga högt upp i atmosfären, lyfta utan landningsbana och lättare ta sig förbi terräng och in i grottor. Låter det ambitiöst att lyckas med detta 225 miljoner kilometer från jorden? Det är det, och givetvis finns det stora utmaningar. Förhållandena på Mars är väldigt olika de på jorden, vilket gör det svårt att testa helikoptrar. Tove Ågren jobbar med att göra datorsimuleringar som är program-

merade att ha de förutsättningar som gäller på Mars.

– Miljön och klimatet är inte så svåra att efterlikna. Men flygdynamiken blir helt annorlunda eftersom atmosfären är så mycket tunnare och gravitationen är mycket mindre. Det jag jobbar med är att utveckla digitala modeller och simuleringar för helikoptrar, där målet är att det ska vara lättare att veta hur helikoptrarna faktiskt kommer att bete sig på Mars.

Dalarna, Vogue och Silicon Valley

Efter ett år på jobbet i Kalifornien börjar hon bli varm i kläderna. Som barn fanns ett tydligt intresse för astronomi och det var Stephen Hawking som knuffade henne i den här riktningen.

– Jag älskade matematik och fysik i skolan och jag lockades av att försöka lösa svåra problem. Jag gillade Hawkings böcker och det är fascinerande med abstrakta idéer. Allt det som vi inte vet eller ens kan föreställa oss; multipla universum och svarta hål.

Under gymnasiet föddes tanken om att jobba med rymden. Ändå beskriver hon

ansökan till KTH som lite av en sista-minuten-scrollning på antagning.se. I hemstaden Falun hade hon läst på Friidrottsgymnasiet och att satsa på löpningen var länge en dröm. Som junior radade Tove upp resultat och 2014 sprang hon hem ett SM-silver på 200 meter. Parallellt med detta började hon jobba som modell och 2015 kunde man se Toves ansikte på den japanska upplagan av modemagasinet Vogue och i Svenska Elle. Tjuugoårsåldern är en tid då många funderar över vägval i livet och trots flera tänkbara karriärer var det att plugga till ingenjör som lockade mest.

– Jag tror att jag kanske var ännu mer förvirrad än andra även om det nu verkar som att jag hade mycket på gång. Det som lockade mig till teknisk fysik var just kosmologi och grundläggande stora frågor. Det har inte varit en superrak bana och jag har hållit på med mycket annat, men på något sätt har jag alltid graviterat tillbaka till rymden.

Under det tredje året på KTH öppnades en möjlighet att via Rymdstyrelsen söka en praktikplats på Ames Research Center. Forskningscentret startades 1939, nästan 20 år innan Nasa grundades, och har på

” På något sätt har jag alltid graviterat tillbaka till rymden.

många sätt bidragit till den framgångs-saga som amerikansk rymdfart varit de senaste 100 åren. Det sägs att det var på Nasa Ames som en ung Steve Jobs för första gången såg och förälskade sig i en dator.

- Jag satt i biblioteket på KTH och pluggade när jag fick ett mejl om att jag fått en praktikplats och det kändes orealistiskt.

Praktiken inleddes vintern 2020, och då var det som en del i ett projekt om Urban Air Mobility-fordon, motordrivna fordon som är tänkta att trafikera stadsmiljöer. Men efter bara ett par veckor slog covid-19 till världen över. Praktikanterna fick resa hem igen och fortsätta sitt arbete på distans samtidigt som de fick ett vagt löfte om att de skulle kunna komma tillbaka. Tove bestämde sig för att inte låta Nasa glömma det löftet.

Prisbelönad uppsats

Våren 2022 landade hon ytterligare en praktikplats. Den här gången på europeiska rymdstyrelsen Esa, som en del av deras arbetsgrupp som tar fram koncept på hur artificiell intelligens kan användas i rymden – ett område som blivit ett specialintresse för Tove. Året innan inleddes arbetet med masteruppsatsen hemma

i Sverige. Den gjordes med handledning från Svenska Rymdaktiebolaget som bland annat skickar upp sondraketer i atmosfären för att göra olika typer av forskning. Bakom den komplexa titeln "Invers osäkerhetskvantifiering för sondraketer" har slutsatserna i uppsatsen en tydlig nytta.

- Arbetet grundade sig i avancerad statistik, och det tycker jag är väldigt kul. Sondraketerna som de här har inte någon styrning, vilket gör att man beräknar ett område där de kommer att landa. När de skjuter iväg raketerna vet man att ungefär här ska den landa. Det jag försökte göra var att skapa en datadriven modell för att se sannolika landningsplatser för att kunna förutse den tänkbara landningszonen mer exakt.

Resultatet i uppsatsen gör varje uppskjutning enklare att planera och mer kostnadseffektiv. Dessutom uppmärksammades uppsatsen som det bästa rymdrelaterade examensarbetet på avancerad nivå av KTH Rymdcenter.

Mot Kalifornien, Mars och vidare

Tove fortsatte envist påminna sin tidigare handledare på Nasa om löftet om att få

komma tillbaka till Kalifornien. Att tjata på mejl gav resultat och i början av 2023 erbjöds hon en tjänst i Kalifornien, som en del av arbetslaget i Mars Sample Return Program. Projektets mål är att prover från Mars yta ska fångas in och tas med tillbaka till jorden, något som har varit ett mål inom rymdforskningen i decennier och som kan bidra till letandet efter utomjordiskt liv.

Perseverance, som alltså redan är på Mars och samlar in prover, är första steget. Det som kallas för en Sample Retrieval Lander planeras att skjutas upp 2027. Den har då med sig en raket på vilken dessa prover ska lastas. De två helikoptrar som också följer med kommer att spela en viktig roll för att samla in materialet. 2033 förväntas proverna kunna komma till jorden, redo att undersökas av en hungrig forskarkår.

För Tove är det fullt fokus på ekvationerna på datorskärmen, siffror som ska få helikoptrarna att utföra sitt jobb. Mycket ska hända på kort tid, men det första året på Nasa har också inneburit en del insikter om organisationen fungerar.

- Det är hur kul som helst att vara här men det är också en stor statlig myndighet. Det finns en institutionell tröghet och

Tove Ågren har gjort 35 fallskärmschopp och drömmer om att ta sig ännu längre upp från jordens yta – som astronaut.



BILD: PRIVAT



Konceptbilden av Nasas Mars Sample Return-projekt visar de robotfordon som ska samla och ta hem prover från Mars. Längst ner till höger syns Sample Retrieval Lander som ska ta med en raket samt strövaran Sample Fetch Rover, i mitten.

BILD: NASA/ESA/JPL-CALTECH

Jag känner mig väldigt privilegierad att vara i rymdindustrin just den här tiden – det är så mycket som händer.

det tar tid när saker ska göras. Samtidigt hänger allt på hur mycket pengar som läggs på rymdsektorn, säger Tove och betonar att det händer mycket inom rymdforskning just nu.

- Jag känner mig väldigt privilegierad att vara i rymdindustrin i just den här tiden för att det är så otroligt mycket som händer. Mänsklig rymdfart kommer att kommersialiseras och det har redan börjat hända. Mycket handlar om satellitoperationer och nyttan de kan göra för oss på jorden, till exempel när det kommer till att ge fler internettäckning.

Hon följer Artemisprogrammet, där Nasa ska resa tillbaka till månen, med spänning. Detsamma gäller forskningen som görs möjlig tack vare James Webb-teleskopet, där stora kosmologiska frågor ska besvaras. Om det så är grundforskning eller för att flytta fram gränserna för människors rymdresor, så tror hon att AI kommer att spela en viktig roll.

- Mycket rymdteknik är så beroende av att vara automatiserad. Och automatisering och artificiell intelligens gifter sig väldigt bra så det finns en enorm potential.

- Ta till exempel det projekt jag jobbar med nu, som handlar om att flyga farkos-

ter och navigera på andra planeter, där AI kan skapa stora möjligheter. Men som sagt så finns det ibland en inbyggd tröghet i organisationer som Nasa och mycket handlar om att minimera risker, så utvecklingen går ibland långsamt framåt.

Att lämna jorden

Branschen må vara konservativ men historien visar också att utvecklingen kan gå rasande fort i perioder. Att hämta hem ett prov från Mars skulle till exempel vara ett enormt steg framåt. För arbetslaget bakom handlar det om år av planering och tusentals timmar av arbete. Kanske är det därför inte så konstigt att det ofta blir fantastiska glädjescener i kontrollrummen på Nasa efter en lyckad landning på Mars. Är det en målbild, att vinna som grupp, som driver en tidigare elitidrottare som Tove?

- Jag har alltid varit väldigt nyfiken och jag tycker det är kul att testa nya saker. Det kombineras med att jag är tävlingsinriktad, och kanske framför allt att jag vill tävla mot mig själv. Samtidigt drivs jag av en vilja att lära mig och hitta svar, av att söka efter något meningsfullt, både för mig och för andra.

Det finns en tydlig vilja att testa gränserna. Både för vad hon klarar av att göra som person och att i ett större perspektiv bidra till mer kunskap om liv i rymden och om universums skapelse. Att hon gjort 35 fallskärmschopp vittnar också om en stor äventyrlust. Frågan är hur långt den kombinationen kan ta henne. För det finns också en dröm om att själv bli astronaut.

- Nu handlar livet om att ta mig an det här nya jobbet, men jag skulle ljuga om jag sa att drömmen inte ligger kvar och bubblar. Jag har under det senaste året träffat många fler astronauter än vad jag någonsin har gjort innan.

Just nu trivs Tove bra med livet i Kalifornien och med sina helikopterekvationer. Men att det i hennes hus bor tre personer som är astronautkandidater är ett tecken på att drömmen om att själv resa ut i rymden nu bokstavligen talat är närmare än någonsin.

- Det är kittlande och jag tror att det lockar på grund av samma mekanism som tagit mig hit. Idéer som nästan är omöjliga men som samtidigt får mig att tänka att "jo, men kanske skulle jag kunna?". ✨