

# Praktikrapport - NASA Ames Research Center 2020

Julia Asplund, Stockholm Universitet

asplundjulia@gmail.com

## Bakgrund

När jag gick andra året på min kandidat i Astronomi så fick jag en dag, mitt i vårens tentaperiod, ett vidarebefordrat mejl från någon på fysikinstitutionen som jag inte kände. Ämnesraden löd "Sök NASA-praktik våren 2019" och i mejlet fanns bara en bifogad fil och en kort mening om att det skulle vara coolt att ha på CV:t. Jag visste inte vem det kom ifrån och pratade inte med någon om det, tänkte att det skulle vara häftigt men att jag aldrig skulle kunna vara kvalificerad. Ändå kunde jag inte sluta tänka på det där mejlet, och skickade till slut in en något hastig ansökan.

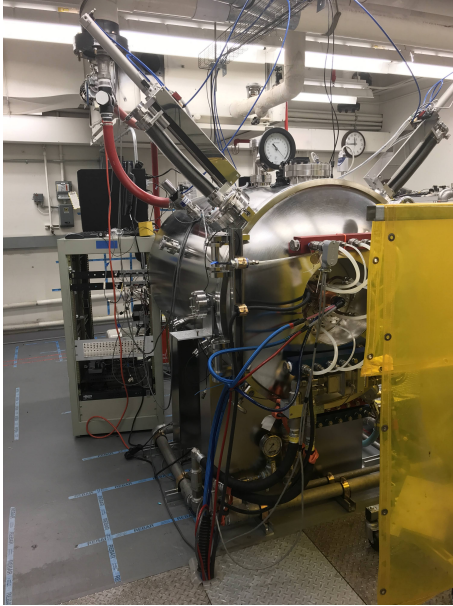
Ett halvår senare kom beskedet att jag inte blivit antagen, och det var först då som jag insåg att det här ville jag verkligen göra. Jag kände mig lite vilse och ville ifrån sena kvällar på biblioteket ett tag, få smak på arbetslivet, och jag hade alltid velat studera utomlands. Att få kombinera det genom att praktisera på NASA av alla ställen lät helt enkelt för lockande för att släppa. Jag jobbade hårt, samlade fina referenser, och skickade in en ny ansökan våren 2019. När jag då äntligen blev antagen, över sex månader senare, var jag plötsligt väldigt osäker på om jag skulle tacka ja. Jag hade bytt inriktning och börjat läsa på ett masterprogram i miljövetenskap, och var först tveksam till om mitt tilldelade projekt fortfarande var relevant för mig. Men efter mycket övervägande kom jag fram till att jag fortfarande verkligen ville ha den här erfarenheten, och när jag fått reda på mer om projektet insåg jag att många av de metoder jag skulle använda var väldigt kompatibla med mitt nya ämne. Det visade sig senare att jag hade fått praktiken just för min kompetens inom en metod de ville använda, nämligen spektroskopi.

## Praktiken

Praktiken ägde rum på NASA Ames Research Center i Mountain View i Kalifornien, på deras avdelning för tester inom termofysik, Thermophysics Facilities Branch. Den sysslar med alla de värmskyddssystem som krävs i en rymdfarkost ska kunna ta sig igenom en atmosfär i hög hastighet, det vill säga alla farkoster som skickas ut i rymden som ska tillbaka till jorden, alternativt landa på andra planeter. Den arbetsgrupp jag fick ansluta mig till jobbade med tester av material till farkosternas värmsköldar, eller rättare sagt de maskiner som används för dessa tester. Sådana apparater kallas arc-jets, och består i princip av ett rör med en elektrod i varje ände och mynnar ut i en testkammare. När apparaten körs bildas en ljusbåge mellan elektroderna, och en gas som simulerar atmosfären (det vill säga oftast luft bara) injiceras med önskad hastighet. Gasen värms av ljusbågen och skapar ett plasmaflöde med hög entalpi, som då riktas mot testmaterialet inuti testkammaren.

Stora arc-jets har väldigt många komponenter och kräver mycket personal och energi för att drivas. Därför hade de på avdelningen även byggt en mini arc-jet, låg testkapacitet men därmed mycket lägre driftkostnad. Den var ny och inte i full drift, då de inte var klara med alla diagnostiska tester. Min praktik gick i huvudsak ut på att hjälpa till med dessa diagnostiska tester, framförallt spektroskopiska. Allt eftersom praktiken fortlöpte fick jag mer förtroende och mot slutet fick jag även vara med och göra tester i den allra största arc-jeten. Den största delen av praktiken togs dock upp av förberedelser inför testerna, då de spektrometrar jag skulle använda behövde kalibreras.

Ungefär en vecka in i arbetet hade en hyfsat tydlig rutin bildats. Jag kom till jobbet ungefär 8.30 på morgonen, och delade kontor med min handledare och ytterligare en person, som dock tillhörde en annan arbetsgrupp. På förmiddagarna och fram till klockan 14 ungefär så kördes de allra flesta dagar kommersiella



(a) Mini arc-jeten där jag utförde mest mätningar.



(b) En guidad tur av en vindtunnel på Ames.

tester i de stora arc-jetarna, och under den tiden var min handledare oftast väldigt upptagen och inte närvarande på kontoret. Så då jobbade jag på självständigt med mitt, under första veckan var det väldigt mycket obligatoriska säkerhetsutbildningar för att få vara i labbet och så vidare, men sedan satt jag mest och kodade kalibreringar eller kommande data-analysprogram. Oftast fortsatte jag med det även resten av dagen, fram till cirka 18.30, med undantag för en snabb avstämning med min handledare.

Men, ibland körde jag fast, eller hade hunnit samla på mig en lista med frågor om till exempel tidigare tester eller vilket tillvägagångssätt hon föredrog, och då kunde vi ha timslånga möten. Det roligaste och mest givande var egentligen när jag körde fast för att någon kalibreringsmetod vi enats om visat sig inte fungera, och vi fick ha spånmöten vid en whiteboard-tavla för att testa möjliga matematiska samband. Jag uppskattade väldigt mycket att hon tog sig den tiden, och var väldigt lyhörd för mina idéer.

En gång i veckan hade vi säkerhetsmöte med vårt arbetslag, som var en grupp på cirka sju personer som alla jobbade i arbetsgruppen så vi sågs även i labbet. Mötena innehöll alltid en genomgång av någon säkerhetsaspekt, till exempel riskerna med de kemikalier som användes på plats, eller vikten av att bära skyddsglasögon. Men det var också ett tillfälle där alla skulle berätta lite om vad de höll på med och hur det gick, och kanske be om hjälp. Jag hade även veckovis träffar med alla praktikanter på centret, ofta med någon gäst-föreläsare eller kort utbildning. Det var skönt att träffa de andra i samma situation ibland, särskilt de gånger det kändes som att jag inte kom framåt och fick lite mindervärdeskomplex. Jag gick även på i princip alla visningar som gavs av andra avdelningar, vilket var väldigt inspirerande och en rolig omväxling från det dagliga arbetet.

Sen fanns det också de dagar jag var i labbet. I början var jag i kalibreringslabbet ungefär en halvdag i veckan, och tog massor med spektroskopiska mätningar av en svart-kroppskälla med de olika spektrometrarna. De sista 3 veckorna spenderade jag majoriteten av dagarna i 2 olika arc-jet labb och tog mätningar där. Det var kul och spännande, men ibland blev det långa väntetider för att någon komponent inte fungerade. Men det var en bra kontrast att få blanda att sitta ensam på kontoret och skriva kod och att vara en del av ett arbetslag på cirka 20 personer som ska köra en enorm apparat. Det var även en del praktiskt arbete då, jag fick själv designa och sätta ihop min experimentella uppställning vilket var väldigt lärorikt.

På grund av utbrottet av Covid-19 så fick praktiken ett abrupt slut, och jag fick inte riktigt möjlighet att sammanställa ett resultat. Men produkten av min tid på arbetsplatsen är olika dataprogram, samt mätdata. Dels ett kalibreringsprogram i python, anpassat för 3 olika spektrometrar och som anpassas efter användarens

önskemål. Jag skrev även ett dataanalysprogram, än så länge hanterar det 2 av 3 spektrometrar och tar en mapp av mätdata och ger tillbaka individuella kalibrerade spektrum, eller en 3-D plot av tidsutvecklingen av spektrat. Det finns även mycket mätdata, både kalibrering och tagna under flera olika inställningar på 2 olika arc-jets, som kommer att vara användbara för framtida analys. Jag gjorde även den initiala analysen av en del av mätningarna, kalibrerade, tittade på tidsutvecklingen och identifierade nyckelelement i flödet. Det viktigaste resultatet av praktiken är kalibreringen och att jag hittade matematiska samband som funkade för de relevanta temperaturintervallen för alla spektrometrar, och det var också det som var mest tidskrävande.

Jag är väldigt glad och tacksam över att jag fick möjligheten att göra den här praktiken, då jag känner att det var en väldigt lärorik tid. Inte bara för den praktiska erfarenhet jag fick och de nya metoder jag fick lära mig, det var också otroligt utvecklande på ett personligt plan. Miljön runt omkring var så speciell, det fanns ett otroligt driv och en gemensam passion hos alla jag träffade på NASA som först gav mig lite "imposter syndrome" då jag kände att jag själv inte hade lika mycket erfarenhet eller initiativförmåga. Men med tiden så insåg jag att vi alla var jämlikar och att jag inte behövde bevisa någonting, min handledare värderade mina åsikter och min tid högt och lika högt borde jag värdera mig själv. Jag upptäckte också att ju mer jag vågade ta initiativ och komma med förslag, oavsett om de funkade eller inte, så fick jag mer förtroende, mer ansvar, och roligare uppgifter.

## 1 Övrigt

### 1.1 Boende

Det här året var vi fem svenskar om fick lov att åka till NASA via Rymdstyrelsen, och vi valde att alla hyra ett hus tillsammans i Mountain View, vi gjorde det via airbnb. Detta är något jag verkligen vill rekommendera! Vi fick spendera en del tid med att hitta boende såpass nära centret, men det var värt det då vi helt slapp långa bilköer och den otillräckliga kollektivtrafiken. Vi betalade ca 11000 kr i månaden, och det ingick hyra av bil från vår hyresvärd. Det fanns ett sovrum för lite så två fick alltid dela men vi roterade för att det skulle vara rättvist. Jag är väldigt glad att vi bodde tillsammans då vi blev en väldigt bra grupp och kunde stötta varandra, utbyta erfarenheter och planera aktiviteter ihop. Om möjligt rekommenderar jag att hyra ett ställe med lite trädgård, redan i januari hängde vi utomhus hela tiden då det var 18-20 grader. Vår hyresvärd var också snäll och betalade tillbaka alla pengar för tiden vi inte använde pga pandemin.

### 1.2 Transport

På NASA får man hyra en cykel utan kostnad, och vi bodde ca 15 minuters cykelavstånd från Ames. Det gav en otrolig frihet! Ofta var det några i hushållet som åkte bil också. Om man vill utforska området eller åka på längre utflykter runt om kalifornien på helgerna (vilket jag verkligen rekommenderar) så måste i princip ha tillgång till bil. Det billigaste alternativet kan vara att köpa en som man sedan säljer, men det var väldigt smidigt för oss att kunna hyra av hyresvärderna. Man måste dock inte ha löst bil innan, första veckan när vi börjat lära känna folk på NASA så fick vi mängder med tips om hur man går tillväga, då många själva varit praktikanter.

### 1.3 Aktiviteter

Det finns så otroligt mycket att göra i närområdet till Silicon Valley, och då vi fick avbryta i förtid hann vi tyvärr inte göra allt som vi planerat, bland annat en skidresa till Lake Tahoe och att vandra i Yosemite National Park. Men av det vi hann göra vill jag särskilt rekommendera:

Åk ner till Big Sur! En otrolig kuststräcka på highway one. Vi åkte ett helt gäng och sov på motell så vi fick två dagar, vi gjorde även en jättefin hike där. Det finns dock ingen mobiltäckning alls så har man flera bilar får man prata ihop sig ordentligt innan, och det finns inga billiga matställen.

Valsafari i Monterey. Jag var sjösjuk hela tiden men värt det då vi fick se en hel flock med gråvalar.

Åk till Santa Cruz, en så fin stad där man kan surfa eller kolla på andra som gör.

Besöka San Fransisco, man måste ju titta på bron men finns också så fina parker och jättegoda mat.

