

Studieresa till Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore CA, och General Atomics, San Diego CA.

Hösten 2017 företog jag två resor, med total längd sex veckor, till USA som en del av mitt diplomarbete inom plasmafysik och fusionsteknik. Arbetsresans målsättning var att lära mig använda det numeriska kodpaketet UEDGE, som är utvecklat, och upprätthålls, av Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL), samt tillsammans med fusionsgruppen vid General Atomics (GA) initiera mitt diplomarbete.



Golden Gate-bron i San Francisco och Broadway i San Diego

Augusti 2017 blev jag under drygt två och en halv vecka utbildad i användandet av UEDGE vid LLNL av kodens upprätthållare Tom Rognlien. Besökets längd begränsades av byråkratin vid LLNL, eftersom laboratoriet arbetar med flera av USA:s departement, däribland energi- och försvarsdepartementet.

Under september-oktober tillämpade jag den utbildning jag fått i användandet av koden på Aalto-universitetet och studerade det material rörande koden som jag fått från LLNL, däribland källkoden, för att i november påbörja mitt diplomarbete.

Den resterande tiden spenderade jag i november vid GA där jag tillsammans med kolleger från den lokala forskningsgruppen initialiserade mitt diplomarbete som kommer röra den experimentella fusionsreaktorn DIII-D vid GA. Tack vare de lokala forskare och ingengörers som arbetar med DIII-D kunde jag utöka min förståelse för reaktorns relevanta diagnostik, teknik, och funktion. Dessa måste förstås för att kunna simulera reaktorn, behandla experimentella och simulerade resultat, samt analysera dessa. Dessutom träffade jag även Tom Rognlien, som besökte GA, och arbetade tillsammans med honom för att utöka min förståelse av UEDGE och diskutera kommande projekt med koden i vilka jag kunde vara involverad.



Yosemite Valley, Yosemite National Park

Resans uppdelning kändes ideal, eftersom jag hade möjlighet att på egen hand absorbera de lärdomar jag fått vid LLNL och själv utforska koden för att sedan effektivt kunna initiera simuleringarna som behövs till mitt diplomarbete samt lära mig om DIII-D. Resans utförande möjliggjordes av stipendier och understöd från flera föreningar och stiftelser, och skulle inte ha kunnat utföras utan bl.a. Tekniska Föreningen i Finlands understöd.

Så mycket som möjligt av resands tid spenderades med att arbeta, trots att besökare inte får vistas på LLNL:s område efter kl 18 eller under veckoslut, och fotografering var straffbart. Vid sidan om det intensiva arbetet vid LLNL hade jag möjlighet att besöka National Ignition Facility (NIF), som är världens största "Inertial Confinement Fusion"-anläggning (ICF). NIF inkorporerar även en av världens kraftigaste lasrar som producerar en maxeffekt på 500 TW som används för att komprimera och antända fusionsbränslet i pelletform som befinner sig i en provkammare som är 10 m i diameter och försatt i vakuum. Vid GA hade jag också möjlighet att delta i utförandet av fusionsexperiment i DIII-D, vilken är en reaktor av tokamak-typ. Tokamak-reaktorer använder magnetfält för att "hånga" en 100 000 000 K het fusionsplasma i det toroidala reaktorkärlet som är försatt i vakuum. DIII-D är världens tredje, och amerikans, största tokamak med större radie på 1.7 m och en mindre radie på 0.7 m, och används i forskningssyfte.



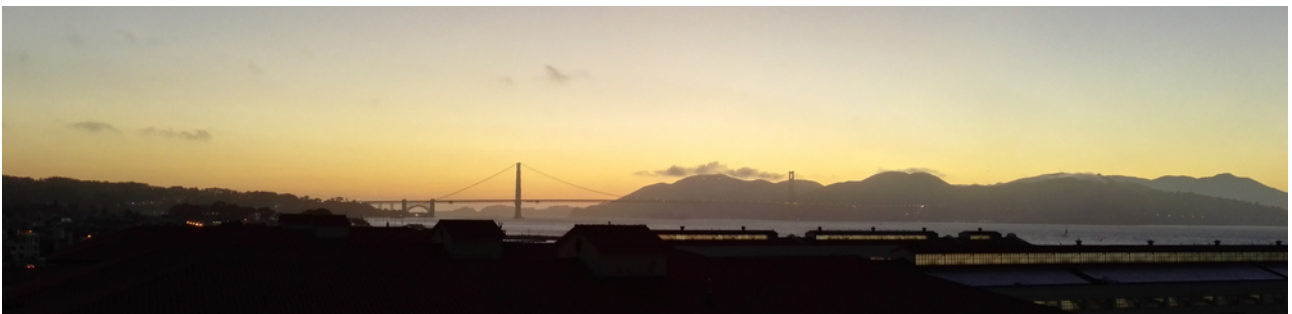
Redo för hockey vid Honda Center

Under resans veckoslut återhämtade jag mig huvudsakligen, men jag hittade även tid för att besöka San Francisco och Yosemite National Park, utforska San Diego, och se en NHL-match under veckosluten och under de timmar jag hade i städerna innan mina flyg avgick.

I helhet var resan ytterst lyckad. Jag har lärt mig känna kodpaketet UEDGE väl, har framställt preliminära simuleringar som behövs i mitt diplomarbete, bekantat mig med DIII-D:s diagnostik, samt lärt mig hur denna ska hämtas och analyseras. Förutom att resan gett mig en formidabel start på mitt diplomarbete har den även öppnat dörrar för framtida arbete. På basen av de diskussioner som gått under resorna kommer jag under våren 2018 besöka LLNL och GA för att utveckla UEDGE och fortsätta samarbetet med GA:s fusionsgrupp.

Praktiska saker det lönar sig beakta då man reser till USA är att hålla noga koll på sina visum-relaterade ärenden, eller riskera att råka ut för problem vid immigrationskontrollen. Om man har mellanlandningar på sin resa lönar det sig att planera resan så man första gången landar i USA vid slutdestinationen, eftersom man även måste gå genom immigrationskontrollen för att byta plan, vilket kan räcka länge beroende på stad och tid.

Dessutom är USA kreditkortens förlovade land, så det lönar sig att ha ett kreditkort då man reser. Kostnaderna bygger snabbt upp då allt betalas med kredit, så det lönar sig att höja på kreditgränsen så man inte finner sig utan tillgångar. Hyr man bil, vilket jag verkligen rekommenderar i USA - kollektivtrafiken är obefintlig och distanserna stora, måste man ha ett "riktigt" kreditkort, prepaid kreditkort fungerar inte för det ändamålet. Då man rör sig med bil lönar det sig vara beredd på förseningar: trafikstockningar och olyckor är vardagsmat. Försäkra bilen med de försäkringar du kan, och bekanta dig med USA:s trafikregler eftersom de delvis skiljer sig från våra. Hotell är verkligen dyra ifall man vill bo inom 10 km från sin destination, Airbnb är ett förmånligare alternativ med bättre lägen. Jag bodde i olika Airbnb:n under mina resor, och kvaliteten varierade, så det lönar sig vara kritisk då man väljer Airbnb. Natten innan jag skulle resa hem brukade jag bo på centrala hostel med bra förbindelser till flygplatsen för att jag inte skulle behöva förflytta mig långa sträckor till flygplatsen samma dag som flyget avgick p.g.a. att trafiken kunde vara obarmhärtig.



Utsikt från mitt hostels gårdsplan i San Francisco