

Reseberättelse - Sverigeresa

Omvärld, YG26, Datum 2022-09-08 -- 2022-09-09

Text av Jessica Lybark, Joakim Ceder, Sotirios Thanopoulos, Filip Nyman, Mikael Ahlberg och Anjeli Forsberg

Omvärld

För att bredda kunskapen om kärnkraft och kärnteknik och hur den används i vår omvärld besökte gruppen ESS (European Spallation Source) i Lund vilket är ett forskning- och samarbetsprojekt mellan 13 medlemsländer. Den nya kärnkraftsuppstickeren i Danmark Seaborg besöktes under den andra dagen för att förklara hur deras saltkylda SMR-teknik fungerar och hur de tillsammans med Samsung-tillverkade pramar ska förse länder i Asien med elektricitet.

Deltagare på resan

Jessica Lybark

Ringhals AB

Anjeli Forsberg

Forsmarks Kraftgrupp AB

Filip Nyman

Uniper

Mikael Ahlberg

Studsвик Nuclear AB

Joakim Ceder

Westinghouse Electric Sweden

Sotirios Thanopoulos

Vattenfall AB

Tanke bakom resmål och koppling till vårt tema

Gruppen valde att besöka ESS i Lund samt Seaborg i Köpenhamn under Sverigeresan. ESS valdes då det är ett väldigt intressant projekt där totalt 13 länder är involverade på olika sätt. Det kommer bli en unik forskningsanläggning som kommer samla forskare från hela världen. Forskningen kan även ge resultat som hela omvärlden kan ha nytta av. Seaborg valdes på grund av den intressanta tekniken de tar fram där resultatet kan gynna omvärlden genom att dess komponenter kan förflyttas mellan olika länder och områden. Danmark är även en av länderna som har ett stort motstånd mot kärnkraft, vilket skapade ett intresse hur ett startup bolag inom kärnkraftsbranschen kan etablera sig i Köpenhamn.

ESS - European Spallation Source

Besöket på ESS i Lund började med en säkerhetsgenomgång av Anton Lundmark med information om anläggningen samt företaget. Därefter påbörjades en rundtur av anläggningen där Tobias Lexholm, installationskoordinator, deltog för att visa target byggnaden och hur de ska hantera dekontaminering av använt bestrålat material. Anläggningen kräver en mycket automatiserad hantering då det kommer vara väldigt mycket högre strålning i denna byggnadsdel jämfört med ett kärnkraftverk. Rundturen fortsatte sedan ner i kulverten där Wolfgang Hees, projektledare över acceleratoren, tog över för att visa delen där protonstrålen ska accelerera. Det är ca 600 meter av acceleration innan protonen träffar target. Provdrift av början av acceleratoren har startats upp och tidplanen för första experimentet planeras till år 2027. Anläggningen ska vara i drift i ca 60 år.

Sist besökte vi instrumenthallarna där det planeras för många olika instrument på olika avstånd från target. Från target finns många olika beam lines där man kan leda neutron stålen till de olika instrumenten för att utföra experimentet. Instrument som behövs för de vanligaste experimenten ska bli klara först och sedan kommer fortsatt konstruktion av nya instrument att pågå kontinuerligt även när anläggningen tas i drift, kan ta cirka 15 år innan de är klara. Resultaten från experimenten kan gynna väldigt många områden inom bland annat medicin och hälsa, energi, omvärlden, material, matproduktion med mera.



Samlad bild av alla deltagare samt Anton Lundmark och Tobias Lexholm utanför target och instrument byggnaden



Ena sidan av instrument hallen där olika beam lines för experiment kommer byggas upp

Seaborg

Seaborg är den lilla uppstickaren i Danmark som grundades 2014 av tre fysiker som bryggde öl tillsammans och försökte lösa alla typer av världsliga problem. En av dessa lösningar var energi genom kärnkraft, vilket har setts som lite tokigt för utomstående då Danmark har ett av de största kärnkraftsmotstånden i norra Europa. Mikael Jensen, kommunikationsansvarig på Seaborg, började sin presentation med att ta oss igenom resan Seaborg har tagit som en idé av några studenter som studerade kärnfysik till att faktiskt ha ett koncept och ett stort partneravtal med Samsung. Idén med Seaborg är att förse länder, främst i Asien, med elektricitet genom saltkylda SMRer på pråmar. Mikael poängterar problematiken att hitta kompetent personal inom Danmarks gränser så därför är det en god mångfald på medarbetarna som kommer från olika länder och bakgrunder. Just svensk personal är eftertraktat enligt Mikael men svår att locka över sundet.

Samsung som är det tredje största båtvarvet i världen kommer tillverka pråmarna som reaktorerna ska stå på. Detta medför att Sydkorea är det första land där produkten är tänkt att licensieras och Seaborg siktar på att kunna driftsätta första SMR hos kund 2028. Vidare förklarar Mikael att det finns både möjligheter och utmaningar att ha reaktorer på internationellt vatten då reglerna är lite annorlunda och det är inte lika tydligt hur det kommer att fungera med eventuella strålskyddsmyndigheter.

Ett av de första länderna som Seaborg siktar på att lansera för 2028 är Vietnam. Det är ett land som står inför ett enormt behov av elektricitet i takt med landets utveckling och Seaborg vill kunna vara en attraktiv spelare för att minimera användandet av kolkraft för framtida elektricitet i landet. Att landet saknar egen inhemsk kärnkraft är något som lyfts fram som en fördel, Seaborg tillhandahåller kompetens och helhetskoncept där kunderna betalar per kWh och hela ansvaret ligger hos Seaborg. Exakta detaljerna är inte utarbetade just nu, men som vi förstod det är det Seaborg och Samsung som tillhandahåller personalen på pråmarna, tekniken, bränslet och förvaltar det uttjänta bränslet som ska tas om hand i Sydkorea. Bränslecyklerna ska vara på 12 år där det långlivade avfallet kan återanvändas i det nya bränslet och det kortlivade tas om hand likt radioaktivt sjukhusavfall.

Reaktorn kommer bestå av smält natriumhydroxid som moderator som kommer förvaras i separat rör från bränslet som är blandat med flytande salt. Fissionen sker endast där moderatoren är placerad. Fördelarna med konstruktionen är att bränslet får en väldigt hög kokpunkt samt att om en händelse/olycka skulle inträffa kommer bränslet och moderatoren att tappas ur till två separata tankar för att kyla av bränslet så att det stelnar och inte sprids i den omgivande miljön. Bränslet kommer bestå av cirka 20% anrikat uran som är omarbetat.



Per Mikael Jensen och Lubomir Bureš berättade om Seaborg



Samlad bild av alla deltagare samt Lubomir Bureš i Seaborgs lokaler i Köpenhamn

Tankar om hur besöken uppfyllt YGs riktlinjer

Nätverkandet och samarbetet mellan oss deltagare i gruppen har varit väldigt bra och en bra spridning i befattning och arbetsgivare. Planerandet och utförandet har stärkt gruppen och de enskilda deltagarna när önskemål om resmål har diskuterats och framtagandet av den röda tråden för resorna. Det har ökat kännedom om vår omvärld inom kärnkraftsvärlden och även ökat gruppens kompetens inom olika områden då det har varit kompetenta personer på respektive besöksmål som förklarat allt ifrån varför man startar ett kärnkraftsföretag i Danmark och varför saltkylda SMR på prämar behövs i Vietnam.

Reflektion mot temat

Gruppens tema uppfylldes på olika sätt på respektive studiebesök. ESS forskningsanläggning uppfylldes genom att 13 medlemsländer samarbetar för att skapa en omfattande forskningsanläggning. Alla länder är inblandade på olika sätt som benämns "in-kind", detta innebär att de kan bidra med pengar men främst handlar det om material, komponenter och resurser. Det är ett intressant tillvägagångssätt hur omvärlden hjälps åt att skapa en unik anläggning till syfte för hela världen.

Seaborgs resultat kan förenkla för alla länder i närheten av havet med dess energiförsörjning där även länder med sämre ekonomiska förutsättningar har möjlighet att köpa energi utan att behöva lägga ut en stor investering i förtid (hyra genom kostnad per kWh). Seaborg planerar även att använda en teknik som kan ha en stor fördel för kärnkrafts branschens framtid med en säkrare elproduktion vid eventuella olyckor.

Tips

Gällande vår Sverige-resa märkte vi att det vid en första anblick kändes det rätt begränsat att hitta ett resmål inom ramen för vårt tema då vi ville undvika att åka till ett verk eller företag som vi hade för nära koppling till. Men några viktiga lärdomar är:

- Undersök om det finns tidigare YG-deltagare på något av era önskade besök. Vår kontaktperson på ESS tillsammans med en kollega hade koppling till YG och det kändes som att vi fick ett extra bra besök och se mer än vanligt då det fanns en kännedom om vad YG var.
- Tänk utanför ramarna och snegla mot våra grannländer i Norden och begränsa er inte enbart till Sverige.
- Förmedla era förväntningar till er kontaktperson på besöksmålen så att ni får ut det ni vill av besöket och undviker en standard-presentation i PowerPoint.
- Spika resplanen tidigt för att kunna boka upp era kalendrar.

Reseberättelse - Europaresa

Omvärld, YG 26, 2022-10-03 – 2022-10-04

Text av Jessica Lybark, Joakim Ceder, Sotirios Thanopoulos, Filip Nyman och Anjeli Forsberg

Omvärld

Gruppen valde att resa till Wien i Österrike för att besöka TU Wien som driver Triga Mark II Reactor i Atoinstitut(ATI) och International Atomic Energy Agency(IAEA). Besöket inkluderade en introduktion till ATI och en guddad tur i test-reaktorn. Andra dagen besökte vi IAEA där de först presenterade en översikt av organisationen och dess aktiviteter. Vi fick också information om INternational PROject on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles(INPRO) och avdelningen Nuclear Energy. Vi kom även till Incident and Emergency Center Response(IEC) och en paneldiskussion om kärnvapen som hölls av Vienna Center for Disarmament and Non-Proliferation(VCDNP).

Deltagare på resan

Jessica Lybark

Ringhals AB

Anjeli Forsberg

Forsmarks Kraftgrupp AB

Joakim Ceder

Westinghouse Electric Sweden AB

Sotirios Thanopolos

Vattenfall AB

Tanke bakom resmål och koppling till vårt tema

Gruppen valde att besöka ATI och IAEA i Wien under Europaresan. ATI valdes eftersom de driver Triga Mark II Reactor som är en test-reaktor som används av TU Wien. Reaktorn byggdes år 1962 och har använts för tester och träning. Totalt byggdes 66 Triga reaktorer i 24 olika länder och det är ett bra exempel hur flera länder kan samarbeta för att optimera forskningen i kärnkraften. Det var väldigt intressant att besöka en av de 36 reaktorer av den typen som fortfarande är i drift. Det var spännande att se hur en reaktor kan används på ett säkert och hållbart sätt i 60 år utan problem. Forskningen kan även ge resultat som hela omvärlden kan ha nytta av.

IAEA valdes eftersom det består av avdelningar som jobbar med olika delar av kärnkraften över hela världen. Organisationen hjälper befintliga kärnkraftverk att behålla och öka säkerheten, samt stödjer dem med ingenjörifrågor, ledarskap och personalutveckling. IAEA är väl kopplad till gruppens tema eftersom de har program som jobbar med innovativa tekniker i olika delar av världen som hjälper kärnkraften att vara ett säkert och hållbar energikälla. VCDNP valdes eftersom det var ett bra möjlighet att lyssna på diskussioner om nedrustning och icke-spridning av kärnvapen.

TU Wien

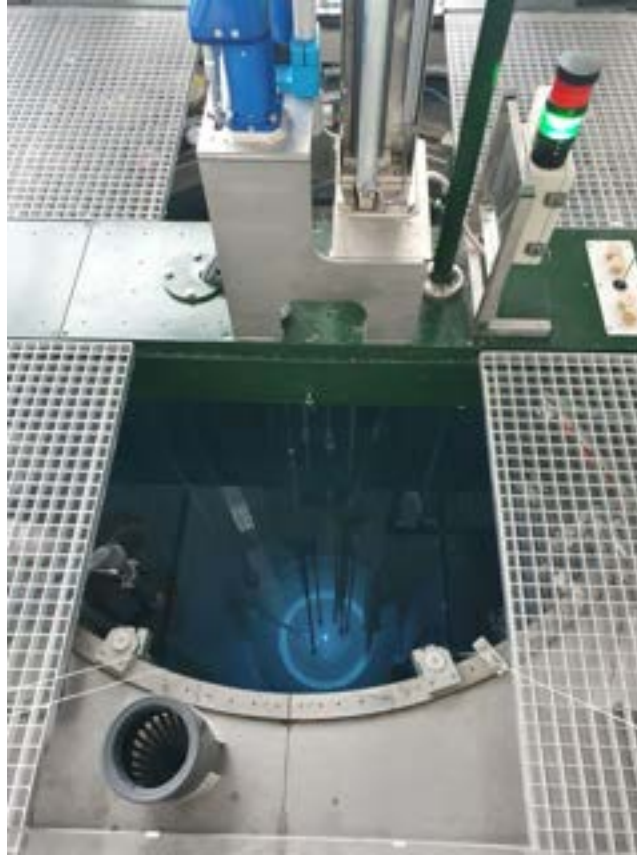
Besöket på tekniska universitetets **TU Wien Atominstitut** började med en presentation om institutets historia och tekniken bakom forskningsreaktorn Triga Mk II (Training Research Isotope Production General Atomic). Efter andra världskriget kom världen överens om att satsa på atomer för fred, det vill säga fredliga användningsområden för kärnteknik. I Wien etablerades Atominstitutet år 1958 och öppnade dörrarna vid sin nuvarande plats 1962 i samband med invigningen av den då nybyggda forskningsreaktorn av typ Triga Mk II. Platsen valdes bland annat på grund av närheten till IAEA som har huvudkontor i centrala Wien. Genom åren sedan reaktortypen skapades har 66 enheter byggts och av dem är 36 fortfarande i bruk.



Reaktorhallen för Triga Mk II vid TU Wien Atominstitut.

Reaktorn är bedömt säker tack vare att styrtavarna aktivt hålls upp och vid strömavbrott så faller de ner av sin egen tyngd tack vare gravitationen vilket eliminerar risken för härdsmälta. Vid full effekt producerar reaktorn 250 kW samt kan pulsa upp till 250 MW men bara under 40 millisekunder. Den används för forskning och är kopplad till en rad instrument för mätning av strålningens inverkan på olika material och ämnen som undersöks på institutet av forskare från hela världen. Normalt producerar reaktorn 8 timmar per dag ca 250 dagar om året, vilket är hög utnyttjandegrad för en reaktor. Naturlig cirkulation sker av reaktorvattnet tack vare temperaturskillnaderna i bassängen och leder till passiv kylning av härden.

Många IAEA-inspektörer utbildas i hantering av radioaktivt material vid Triga-reaktorn. Från sidorna är många instrument kopplade för olika forskningsexperiment. Dessa är utbytbara och utvecklas hela tiden beroende på vad som studeras. Ner i reaktorn hänger provbehållare med experiment som utsätts för strålning.



Cherenkovstrålning från härden, maximal bränsletemperatur är 350°C. Naturlig konvektion håller härden kyld med hjälp av det ultra-rena vattnet som faktiskt är samma vatten som från när reaktorn byggdes.

IAEA och VCDNP

IAEA bildades 1957 som motreaktion mot både den rädsla och förväntningar på upptäckten av användandet kärnteknik förde med sig. Joanne Burge delgav det breda spektrat av vad IAEA sysslar med vilket är:

- “Nuclear Technology and Application” - Inom detta område arbetar man bl.a. med jordbruk och medicin
- “Nuclear Safety and Security” - Detta område berör att motverka olyckor, minska konsekvenser vid en olycka och kontrollera så att nukleärt material inte hamnar i fel händer
- “Safeguards and Verifications” - Handlar om att försäkra världen om att verksamhet med kärnteknik hedrar icke spridningsavtal



Utanför IAEA huvudkontor där det arbetar 2500 personer. I bild Anjeli, Sotos, Joakim och Jessica

Nuclear department på IAEA arbetar med att stödja kärnkraftverk som är i drift för att samtliga ska uppnå så säker drift som möjligt. Stödet som erbjuds är brett och inkluderar inte bara ingegörsfrågor som uppgraderingar av gamla verk, systemhälsa och åldringshantering utan inriktar sig även på ledarskap, arbetskultur och personalförvaltning. Shin Whan Kim berättade att det är kärnkraftverken själva som måste söka stödet och veta att det finns. Vill ett kärnkraftverk ha hjälp kommer IAEA och stöttar på det sätt som lämpar sig givet situationen, de rekommendationer som lämnas är upp till kärnkraftverket att välja att följa då IAEA inte har några befogenheter att kräva något. IAEA släpper också kontinuerligt rapporter inom olika ämnen från de utredningar som görs relaterat till kärnteknik, dessa är öppna för alla att läsa och ta till sig.

Det finns flera program på IAEA och ett av dem som vi träffade var INPRO. **INPRO** programmet har 44 medlemmar och har funnits sedan 2001. Vi träffade Brian Boyer som ansvarar för programmet som berättade att INPRO strävar efter att kärnkraft ska vara tillgänglig och bidra till en hållbar energimarknad, där marknaden idag har ett allt större behov av mer energi. INPRO ser sig som en del av FN hållbarhetsmål och har delat in sitt arbete i fyra kategorier.

IEC är IAEAs avdelning för krishantering. Vi fick träffa dem i deras kontor där de båda övar och praktiserar skarpt. De berättade att de var väldigt aktiva under Fukushima händelsen och att de fortfarande stöttar dem. Stödet idag är team på plats där de bl.a. har hjälpt till att se över planen för det kontaminerade vattnet som förvaras i tankar på land som kunde återföras till havet.



Diskussioner i panelen om senaste NPT avtalet

I augusti 2022 hölls det tionde mötet för NPT (Non-proliferation of Nuclear Weapons). NPT är ett internationell avtal vars mål är att hindra spridningen av kärnvapen, vapentechnologi, att främja fredlig användande av kärnteknik och framtida mål att uppnå nedrustning av kärnvapen på alla fronter. VCDNP höll en paneldiskussion där deltagare som varit med och tagit fram senaste förslaget kring icke spridning där de delgav sina åsikter om mötet som hölls i augusti. Avtalet skrevs inte under vilket Ryssland tog på sig skulden för. Deltagarna i panelen hade olika åsikter om ifall mötet var lyckat eller ej då framdrift fanns på vissa delar av avtalet, men skrevs inte under i sin helhet.

Tankar om hur besöken uppfyllt YGs riktlinjer

Under besöken hade vi möjlighet att lära känna varandra bättre inom gruppen och diskutera om våra bakgrunder och kompetenser, samt att utveckla vårt personliga nätverk. Vi träffade personer med olika positioner och i olika åldersgrupper som bidrog till kompetensöverföring mellan generationer. Vi hade också möjlighet att träffa människor från olika länder som har jobbat med forskning inom kärnkraften samt innovativa tekniker. Vi deltog också i många diskussioner om hur kärnkraften utvecklades tills nu och framtiden, vilket hjälpte oss att bredda våra horisonter inom ämnet.

Reflektion mot temat

Omvärld i ett kärnkraftsperspektiv blir ofta att man tänker på de internationella organisationerna som finns, vilket gjorde IAEA till ett förstahandsval för oss. IAEA är en stor organisation som verkar i hela världen med många nationaliteter inom deras kontorsväggar. IAEA är verkligen omvärld, de finns på plats vid olyckor, vid de kärnkraftverk som vill ha stöttning, och de bidrar även inom jordbruk och cancerforskning.

Atominstitutet på TU Wien samarbetar öppet med forskare och professionella från hela världen. De har många besökare som vill lära sig om kärnkraft och strålningens egenskaper. Här utbildas också inspektörer från IAEA i hantering av radioaktivt material. Närheten till IAEAs huvudkontor gör det till en perfekt plats för detta.

Tips

Det var svårare att få tag i kontakter på företag utomlands än beräknat. Beroende på land kan det säkert också bero på bristande engelskakunskaper i landet. Vi fick IAEA-besöket bokad relativt tidigt men samtliga andra besök svarade inte eller slutade svara trots att vi försökte nå dem på flera olika sätt.

- Planera tidigt och få en bokningsbekräftelse på besöket.
- Skapa en tydlig kontakt med den du ska träffa.
- Det kan vara bra att ringa direkt och inte maila som första kontakt, då får man bättre förståelse för vem inom organisationen man bör kontakta.
- Universitet har i regel goda engelskakunskaper och brukar ha tydliga kontaktvägar. Universitet driver ofta forskning inom olika områden och kan vara intressanta att besöka för YG-deltagare.
- Passa på att fråga på besöken vad man bör se i staden och var lokalborna går ut och äter.