



## Reseberättelse Europa

---

Forskning | Young Generation 2024

# Ett kärntekniskt smörgåsbord i Franska Provance

Den tredje advent påbörjade gruppen sin resa mot Frankrike från olika platser i Sverige. Den ursprungliga planen var att alla resedeltagare ur gruppen skulle mötas via mellanlandning i Amsterdam för att sedan gemensamt resa vidare med samma flyg till slutdestinationen Marseille. Men på grund av försenade flyg med tekniska problem och incheckning på reservplats till flygplanet uppstod, blev inte resan som planerad, men alla kom till slut fram till hotellet i Aix-En-Provance innan dagen var till enda.

Målet för resan var att besöka två olika kärntekniska anläggningar i sydöstra Frankrike. Dessa anläggningar bedriver framstående forskning inom många vitt skilda områden men alla med tydlig anknytning till kärnteknik.

Text skriven av Henrik Jansson och Niklas Ydebäck.



## Deltagare

Namn	Företag
Niklas Ydebäck	AFRY
Arkam Shanshal	Westinghouse
Henrik Jansson	Forsmark
Fatlinda Gashi	OKG

## Syfte med resan

---

Då det tema vi var tilldelade var forskning, kändes valet av den franska organisationen CEA, *Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives* som på svenska kan översättas till *Kommissariatet för kärnenergi och alternativenergi*, som ett självklart val då det är en av Europas största organisationer inom kärnteknisk forskning. Den specifika anläggning som vi besökte heter CEA Cadarache och ligger ungefär en timme norr om Marseille, vilket är en av de nio forskningsanläggningar som CEA driver och som huserar ett stort antal forskningsprojekt inom kärnkraft samt driver olika typer av forskningsreaktorer. Vi var specifikt intresserade av att veta mer om de pågående projekt som bedrevs och inom vilka fler områden institutet forskar inom.

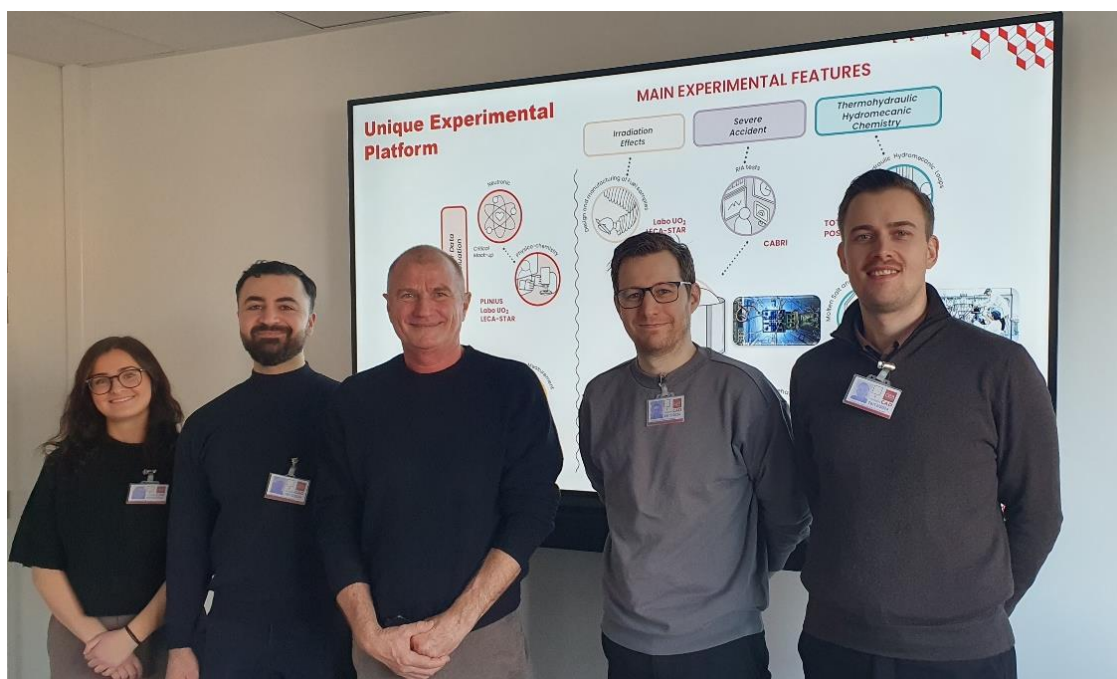
I samma område finns det internationella forskningsprojektet ITER, *International Thermonuclear Experimental Reactor* som på svenska kan liknas vid *Internationella Termonukleära ExperimentReaktorn*, som syftar till att bygga en *proof-of-concept* fusionsreaktor som frigör energi genom en fusionsprocess.

## Besöket på CEA Cadarache

---

### Mottagandet

Vi tog hyrbilen från hotellet och gav oss ut i den franska rusningstrafiken och märkte snabbt att många av bilarna här är både stötta och repade men det verkar inte spela någon större roll. Vi tog oss till slut ut på motorvägen där trafiken flöt på bättre hela vägen till CEA. Väl på plats mötte vi upp Sandrine Poulain som är kommunikationschef på det institut som agerade värd för vårt besök på anläggningen. När vi fått våra tillträdeshandlingar i mottagningsbyggnaden hoppade vi in i hyrbilen på nytt och tog följe på Sandrine mot den stora administrationsbyggnaden. Anledningen till att vi åkte bil inne på området var att anläggningens olika delar är fördelade på ett 900 hektar, ungefär 8x4km, stort område.



**Bild 1.** Foto på resegruppen tillsammans med Jean-Michel (i mitten), direktör för ett av forskningsinstituterna på anläggningen IRESNE.

När vi anlände vid administrationsbyggnaden mötte vi upp Jean-Michel Ruggieri som är direktör för IRESNE (Institute for nuclear system for low carbon energy production) som är det största av tre institut som fanns på sidan. Jean-Michel berättade för oss hur deras verksamhet var uppbyggd och att de hade två riktlinjer att bedriva forskning mot för att sedan inom dessa fält agera rådgivare till regeringen för att nå dessa riktlinjer/mål.

De främsta var att Frankrike ska minska sina totala utsläpp med 40% samt att öka produktionen av energi med lågt koldioxidutsläpp.



## LECA-STAR

Efter välkomstföredraget packade vi in oss i bilen och åkte till deras Hot-Cell-anläggning, LECA-STAR, där de tar emot olika typer av bestrålade bränslen som sedan inspekteras, kapas upp i mindre bitar och svetsas ihop igen och trycksätts med helium för att motsvara de förutsättningar bränslet hade innan det kapades.



*Bild 2. Gruppbild utanför entren till LECA-STAR.*

Med dessa mindre bränslebitar utfördes sedan olika tester som till exempel LOCA m.m. Utöver detta fanns det massvis med olika instrument för att inspektera och prova de bestrålade bränslekutsarna. Dem hade möjligheten att kapa upp så små stavar som var bara några mikrometer tjocka för att göra stresstester på och analysera sammansättningen av dessa med exempelvis SIMS.

## Lunch

Efter en fullspäckad morgon var det dags för lunch i deras restaurang med stora fönsterpartier längs hela sidan som gav en otrolig vy ut över området. Vi serverades en tre rätters lunch som var välbehövlig.

## Jules Horowitz Forskningsreaktor

Näst på tur var det dags att förflytta oss till den nya forskningsreaktorn som är under byggnation inne på området. Då den fortfarande är klassad som en byggarbetsplats var det obligatoriskt att använda skyddsutrustning så som hjälm och skyddsskor när man vistas på området. När detta väl var på begav vi oss in på området med två representanter för anläggningen som i detalj visade oss runt på arbetsplatsen och beskrev stora delar av processflödet som siten är planerad att uppfylla.



*Bild 3. Foto tillsammans med en av våra guider Thomas Rippert framför JHR, Jules Horowitz Reactor.*

Reaktorn ska vara på 100MW termisk effekt, drifttemperatur på 50°C och ett högt neutronflöde som möjliggör mer materialforskning.

Bland annat ska de framställa isotoper för medicinsk användning men även annan forskning. De bestrålade testämnen ska kunna tas ur reaktortanken och sedan slussas ut i bassänger bort till en Hot-Cell i byggnaden där fördjupad analys kan ske.

Roligt var det för oss som fick gå in i en av dessa Hot-Cells, för i framtiden när dessa är i bruk kan ingen vistas inuti dessa utrymmen. Något extra vi hann med som andra besöksgrupper sällan får se, var de seismiska plattorna som monterats under byggnaden. Dessa har till syfte att motverka rörelse i byggnaden vid seismisk aktivitet då siten befinner sig i ett område med seismisk aktivitet och man vill förhindra stora skador i händelse av en jordbävning. Dessa seismiska plattor har en kapacitet att röra sig upp till 17cm i sidled.

### **PAPIRUS, forskningsanläggning för natrium**

Det sista besöksmålet på siten var en byggnad med många olika forskningsprojekt kopplat mot användningen av natrium. Vi fick se flytande natrium, en elektromagnetisk pump samt flera andra konstruktioner som nyttjats i projekt historiskt så som en konstruktion med till exempel behållare i olika storlekar där man kan sänka ner olika material i flytande natrium för att undersöka vilken påverkan det har vid olika temperaturer för exempelvis korrosion och erosion.

Ett bekymmer de var vana att hantera var natriumbränder som uppstår då natrium kommer i kontakt med syre.

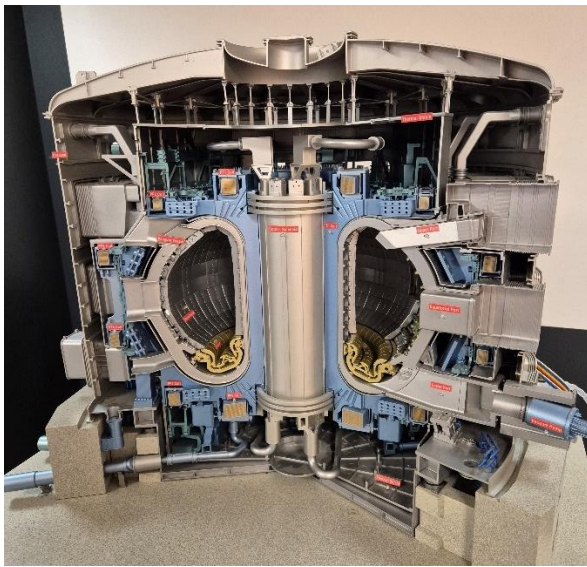


## Besöket på ITER

---

### Mottagandet

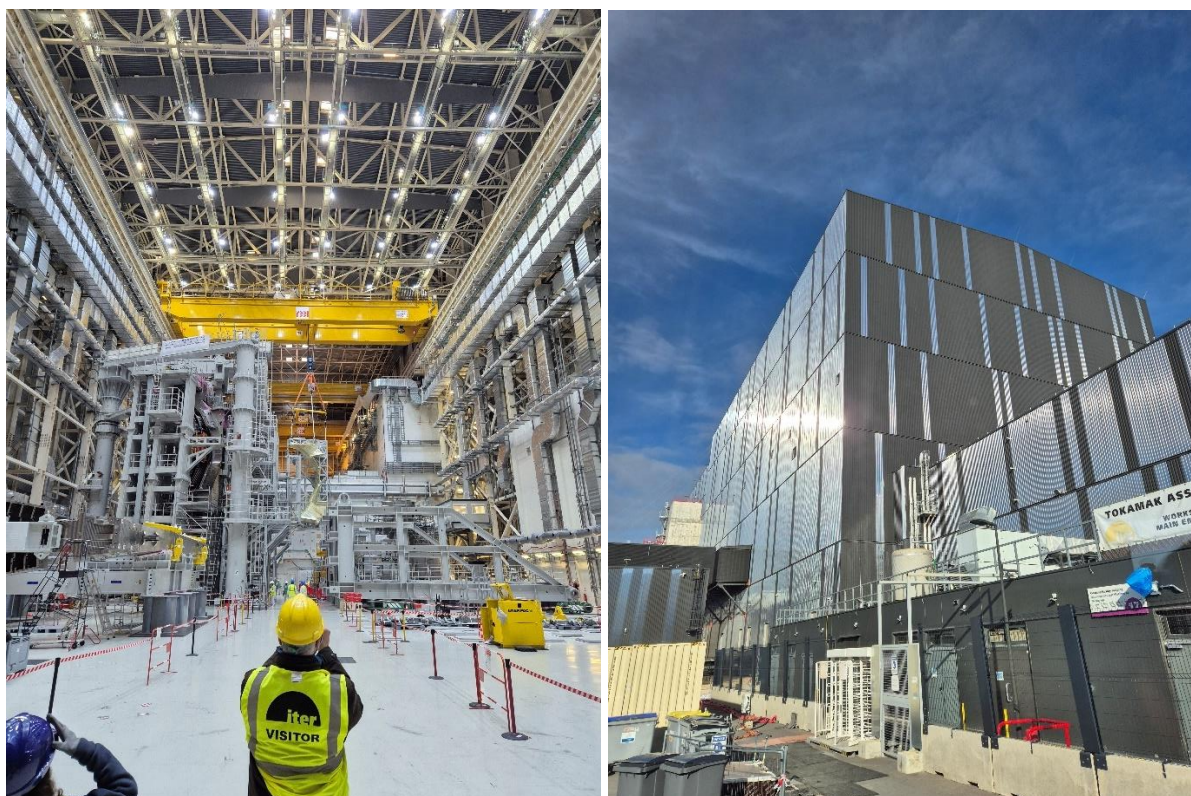
Dag nummer två började lite senare vilket gjorde att vi undkom den värsta rusningstrafiken på väg mot ITER. Framme vid siden mötte vi upp en amerikansk guide vid namn Hanna som var väldigt entusiastisk och gjorde ett otroligt bra jobb att presentera anläggningen. Utöver oss var det två mindre sällskap till som med buss blev förflyttade till besökscentret på anläggningen där det fanns en liten utställning och där Hanna även höll ett föredrag om ITER och tokamakreaktorns historia.



*Bild 4. En mock-up av ITER-reaktorn.*

Sedan gick hon in på hur den specifika ITER-reaktorn är uppbyggd och hur de ska åstadkomma plasman av deuterium och tritium för att sedan upprätthålla fusion i 5-7 minuter per iteration.

Ett av målen med ITER är att tillföra 50 MW energi i form av elektromagnetiskt fält, värme och kyla för att sedan få ut 500 MW termiskeffekt.



*Bild 5 & 6. Bild inifrån samt utsidan av montagehallen där de olika reaktordelarna tas emot och förbereds för montage.*

ITER är ett internationellt samarbete mellan Europa, USA, Kina, Ryssland, Japan, Korea och Indien. Projektet startade redan 2006 och har drabbats av flera förseningar på grund av bland annat sprickbildning som ledde till läckage, deformerade komponenter som behövs repareras innan de kan installeras samt Covid-19. Målet är idag skjutet till att den första fissionen beräknas ske år 2035.





*Bild 7. Gruppbild på resedeltagarna inne i montagehallen.*



*Bild 8. Gruppbild där man ser stora delar av anläggningen i bakgrunden. Reaktorhall och montagehall till vänster i bilden.*





## Lärdomar och insikter

---

Vi var ute i god tid gällande gruppens egna planering, men på grund av sommarledigheter, revisioner och projektarbeten så uppstod ett långt uppehåll i planeringsarbetet och beslutet för resedatum till Frankrike drog ut på tiden. Detta var väldigt pressande att inte ha ett bestämt datum där motparternas svar även dröjde.

Se till att det finns gott om tid att resa om ni ska resa en längre sträcka med mellanlandningar. Vad som helst kan hända och vi var väldigt glada att vi hade det så att samtliga som reste kom fram i tid till det första besöket.

Fransmännen vi stött på har varit väldigt trevliga och tillmötesgående trots att ingen av oss i gruppen behärskar det franska språket.

Sammanfattat tipsar vi om att:

- Vara ute med planering i god tid, börja direkt.
- Bestämma datum med de anläggningar ni ska åka till innan sommaruppehållet.
- Ha gott om marginal för restid inför det första besöket.
- Fransmännen är ofta inte värtaliga i Engelska, men det går att förstå dem tillräckligt för att förstå det de förklarar.