

Reseberättelse

Grupp Framtid, YG 22, nyhetsbrev nr 2, Datum 2017-01-27

Text av "Framtidsgruppen"

"I Frankrike är Framtiden forskning och utveckling"

Efter att ha besökt anläggningar i Sverige som berör stängning, avveckling och slutförvaret av använt kärnbränsle valde vi att besöka två av Frankrikes forskningsanläggningar inom kärnkraft, Cadarache och Marcoule. Dessa anläggningar återspeglar tydligt Frankrikes inställning till kärnkraft, där man vidareutvecklar befintlig teknik och forskar på 4:e generationens reaktorer. Dessutom har Frankrike valt att utveckla sitt använda kärnbränsle för återanvändning.

Deltagare på resan

Erik Fagerström

OKG

Jonas Tidäng

SKB

Olle Blomgren

OKG

Per Warnström

Vattenfall

Sebastian Piel

Ringhals

Sofia Carlsson

Westinghouse

Tim Malmström

Forsmark

Tanke bakom resmål och koppling till vårt tema

Kärnkraftens framtid i Sverige är präglad av avveckling och framtagning av slutgiltiga förvaringslösningar för använt kärnbränsle.

Antalet länder inom Europa som satsar på vidareutveckling av kärnkraft är begränsad, dock utgör Frankrike ett bra exempel på raka motsatsen till den nuvarande ”svenska linjen”. Här forskar man på nya reaktortyper, och upparbeta sitt använda bränsle för återanvändning istället för att gräva ner det.

För att effektivisera vårt utlandsbesök valde vi att resa till Frankrike dagen innan vårt första besök. Detta gav oss lite tid att etablera oss i Marseille, för att sedan kunna starta första besöket dagen efter utvilade.

Besök på Cadarache

Forskningsanläggningen Cadarache ligger i Provence i södra Frankrike, ca. 6 mil från Marseille.

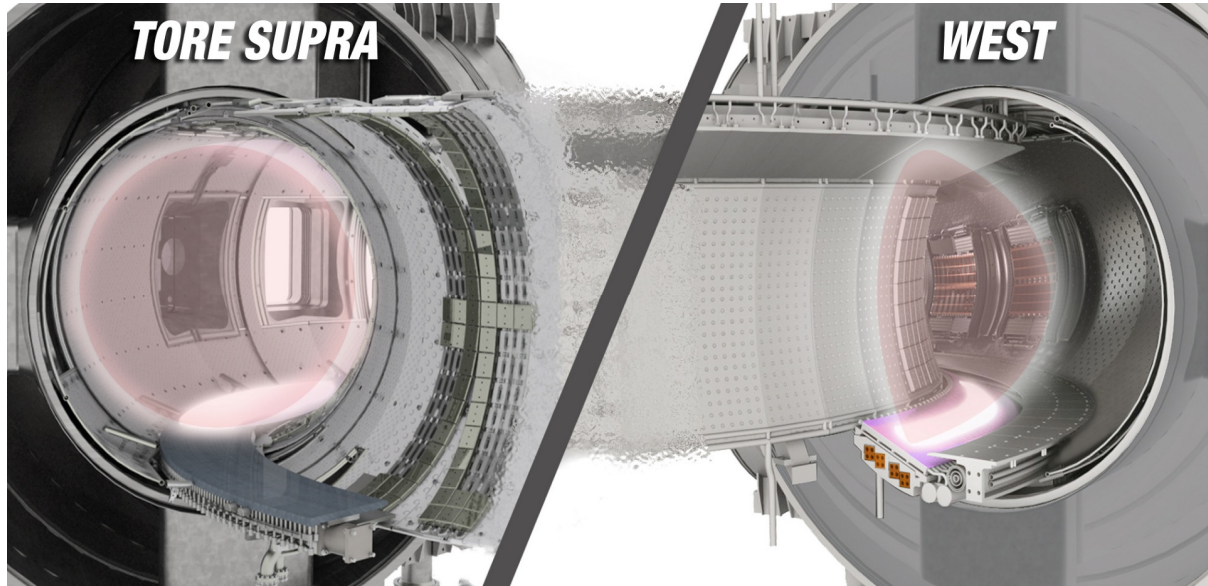
Besöket började med en bussresa kring området, där vår guide gav oss en första överblick över alla olika forskningsreaktorer som har funnits, är i drift respektive håller på byggas på området. Själva området ägs av CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives – French Alternative Energies and Atomic Energy Commission), och på ca 1600 hektar finns gott om utrymme för alla olika slags forskningsprojekt. Mest känd är i dagsläget är nog byggnationen av den nya fusionsreaktorn ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) i anslutning till området Cadarache, dock ligger Iter på internationell mark.

Vår första visning riktade sig mot Masurca, en luftkyld experimentell reaktor från 60-talet som genomgår omfattande moderniseringar för att fortsätta sitt arbete inom forskning av härdar för 4:e generationens reaktorer. Även om härden är urladdad, och effekten av reaktorn ligger på 6kW, så var det väldigt spännande att kunna ta sig direkt fram till där härden sitter. Se även bild till höger, där uppställningsplattan är nerhissat för nykonfiguration av härden underifrån.

Eftermiddagen ägnades besöket av fusionsreaktorn WEST (Tungsten Environment in Steady-state Tokamak). Reaktorn hette tidigare TORE-SUPRA, dess namn tyder på torus för formen, och supraledarna, som används för magnetfälten. Under vårt besök fick vi alltså lära oss om tre fusionsreaktorer: Tore Supra, dess ombyggnation till West och Iter,



storebror till West. Vid tidpunkten för besöket värmdes reaktorn upp för första gången efter ombyggnationen, vilket gjorde en närmare inspektion tyvärr omöjligt. Som sidnotis kan nämnas att anläggningen 11 dagar efter vårt besök redan hade lyckats med första plasmat efter ombyggnationen. Bilden nedan visar den grundläggande skillnaden efter ombyggnationen, plasmat hålls i en ny form:



Under förklaringen av ITER-projektet blev det tydligt på vilken slags tidskala man forskar: Man räknar med en första stabil plasma, lämpat för energiproduktion omkring år 2050. Då ska Sverige nog ha stängt ner och rivit alla dagens reaktorer.

Besök på Marcoule

Marcoule ligger drygt en timmes bilkörning från Marseille, vid floden Rhône i den historiska provinsen Languedoc, kanske mer känd för sina vinodlingar.

Samma som Cadarache drivs Marcoule till största delen av CEA, och även här finns det anläggningar av det franska försvaret. Dessutom har andra aktörer inom kärnkraften närvaro här, till exempel Areva.

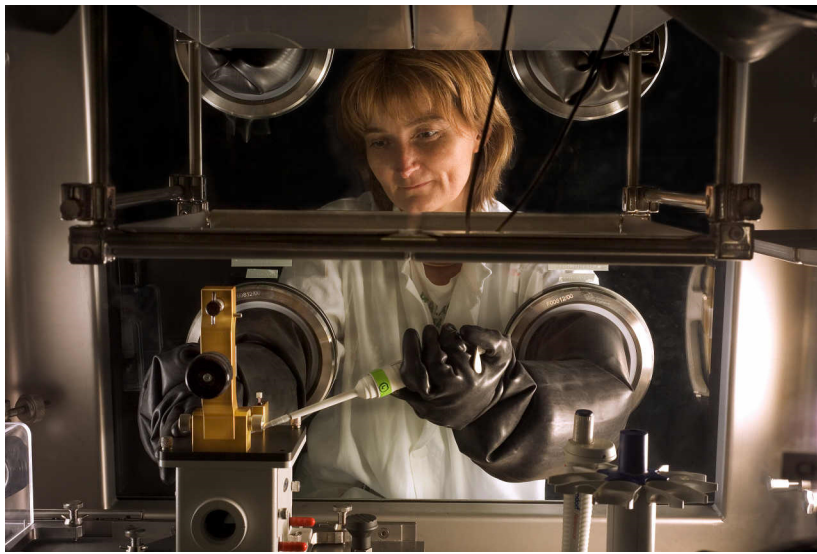
Etablerat för framställning för vapenplutonium i 50-talet, består Marcoule idag av en del avstängda reaktorer, och har blivit ett område för hantering av använt kärnbränsle samt forskning på nya reaktorer och avfallshantering. På det här stället blir kanske den ”franska linjen” tydligast jämt mot den ”svenska linjen”. Använt kärnbränsle upparbetas för framställning av MOX-bränsle, Mixed oxide fuel, för att sedan kunna återvändas i dagens reaktorer.

Vår besök började vid besöksanläggningen Visiatome, där vi i utnyttade väntetiden för att besöka utställningen med inriktning på energi, kärnkemi, kärnkraft och avfall, vilken är framförallt framtagen för skolbarn.

Efterföljande presentationen som hölls av kommunikationschefen, förtydligade Marcoules olika inriktningar och uppdrag, dels åt franska regeringen, men också åt samhället.

Besöket av själva Marcoule påbörjades återigen med en busstur kring området för att få en första känsla av anläggningen. Så finns det bredvid gamla uttjänta reaktorer moderna

forskningslaborer och anläggningar för hantering av använt kärnbränsle. Förmiddagen ägnades till besöket av Atalante, en forskningsanläggning dedikerad till olika försök rörande nukleärt avfall.



Atalante består i dagsläget av 17 olika laboratorier och 8 avskärmade linjer. Dessa är i för sig laboratorier, med skillnaden att arbetet med aktivt material utförs i så kallade hot-cells. Första labbet gällde ett kemiskt analyslaboratorium, där prover av lagt aktivt avfalls prepareras för alla slags analyser. Arbeten utförs i handskboxar, och labbet har strävat efter

lösningar som låter kostsam utrustning stå utanför boxarna vilket gör reparationer och byten av instrument betydligt lättare, då bara själva instrumenteringen blir kontaminerad.

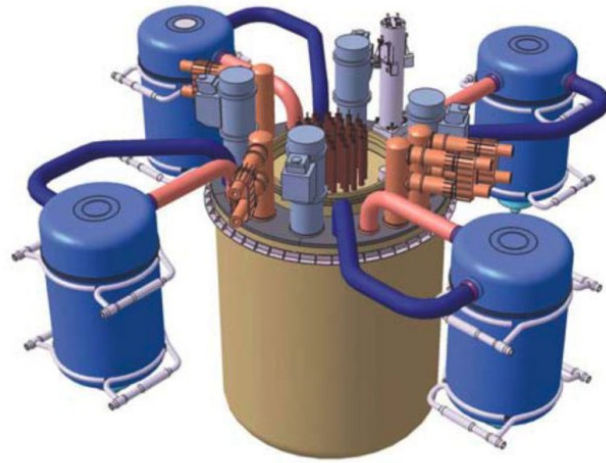
Näst på agendan var en av de avskärmade linjen, där all hantering sker bakom flera decimeter av blyglas. Denna linje är dedikerad till framrening av olika isotoper ur använt kärnbränsle. Och eftersom allt arbete utförs bara med hjälp av robotarmar med två fingrar, blir det inte konstigt att ett experiment, som pågår under en vecka, kräver 6 månader att förbereda. Och sedan ytterligare sex månader att städa upp efteråt. Bilden till höger är tagen från cea:s webpresens, då det rådde fotograferingsförbud på hela anläggningen.

Var man imponerad av linjens skala, så blev nästa labbet nästintill överväldigande. En hotcellanläggning med drygt 17 stationer för framtagning av prov gällande vitrifikation av nukleärt avfall, det vill säga omvandling/inkapsling av materialet till ett glasliknande material. Och eftersom materialen är starkt radioaktiva, så dubblas blyglasfönstren, och några decimeter vatten sätts mittemellan. Förmiddagen avslutades med själv prova hantera en väldigt lätt uppgift med en robotarm, att stapla några små plastkopp. Man blir inte alls förvånad om tidigare nämnda preparationstider, att bara kunna hantera grundläggande uppgifter kräver någon månads övning. Att hantera för ett laboratorium vardagliga uppgifter som pipettering och instrumentunderhåll kräver drygt ett halvårs träning.



Under eftermiddagen besökte vi en natriumkyld bridreaktor under avveckling, Phénix. Tänkt som en pilotanläggning till Superphénix, en bridreaktor för framställning av vapenplutonium, befann sig Phénix längre i drift och ses nu också som en föregångare för CEA framtida föreslagna natriumkylda reaktor ASTRID (Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration), med förhoppning om ett positivt beslut år 2019.

Bilden till höger visar reaktorn samt de fyra primärkylkretsarna. Värt att nämna är att lösningen för att undervika den potentiella faran med Natrium och vatten, består i att bygga en gas-turbin med kväve som medium (dvs. värme överförs från natrium i härden till natrium i primärkylkretsarna, som sedan värmer kvävet).



Bakomliggande idén med att ta fram denna typ av reaktor igen ligger i att MOX-bränsle bara kan användas effektivt i en snabb reaktor. Det går att köra MOX-bränsle i en modererad reaktor såsom dagens PWR, men man nå inte samma utbränningsgrad dvs man förbrukar inte bränslet, vilket leder till högaktivt avfall med långa halveringstider.

Dagen i Marcoule avslutades med ett kort besök av reaktorn G1, dess reaktorhall ombyggd till en utställning angående avveckling av nukleära anläggningar i Frankrike. En rätt intressant känsla att kunna inspektera urladdningsytan av en UNGG- reaktor (Uranium Natruel Graphite Gaz) med bara ett rep som avspärning.

Tankar om hur besöken uppfyllt YGs riktlinjer

Vid Frankrikebesöket visade sig erfarenhetsåterföring som största nyttan vi tog med oss. Med att ha träffat ett flertal äldre forskare fick vi intressanta inblick in hur forskningen inom kärnkraften har utvecklats inom de sista årtionden. Så klagade en äldre herre om hur man i dåtiden gick in med en skruvmejsel och en skiftnyckel för att justera eller reparera utrustningen, medan man nuförtiden bara kan använda datorer: ”Idag behöver man en dator för att fixa en dator, och sedan visar sig att mjukvaran har utgått, då behöver man ännu en dator till!”

Reflektion mot temat

Framtid är ett väldigt tacksamt tema då man kan vinkla det åt alla möjliga håll. Vi valde Sverigebesöket för att se den ”svenska linjen” vad det gäller hanteringen av använt kärnbränsle, dvs inkapsling och slutförvaring. Och som en kontrast till det fick vi lära oss mycket om den ”franska linjen”, dvs upparbetning av använt bränsle, och forskning inom nya fissiler reaktorer.

Tips

Börja planeringen i god tid, det är svårare än man tror att få ihop (i vårt fall) sju olika kalendrar för resorna. Följ flera spår i början för att behålla någon slags flexibilitet.

När ni är ute och reser och väljer att ta bil, överväg möjligheten att ta en stor bil istället för flera små bilar.

Ta mer små presenter, en liten gest som uppskattas mycket!



Resans deltagande (från vänster): Olle Blomgren, Sofia Carlsson, Jonas Tidäng, Erik Fagerström, Per Warnström, Sebastian Piel, Tim Malmström. Och hyrbilen 😊