



Reseberättelse Finland

Avfall, Young Generation 2024

Studiebesök till Onkalo och VLJ (Olkiluoto)

I början av maj 2024 besökte Grupp Avfall Olkiluoto ön i Finland där ett av Finlands två kärnkraftverk ligger samt Onkalo som är Finlands slutförvar för använt kärnbränsle. Under resan gjordes två studiebesök, ett i Onkalo och ett i Olkiluotos slutförvar för driftavfall, VLJ.

Text skriven av Gabriel Båverman, Luiz Caldas, Sara Ericsson, Albin Lundell, Jonathan Winther.

All necessary nuclear waste management in Olkiluoto

Interim storage for spent fuel (KPA store)

Spent nuclear fuel brought from the plant unit cools down in water pools extending beneath the ground level

Final disposal of spent nuclear fuel

- Repository in ONKALO®
- The construction licence for the disposal facility entity has been granted and construction has started

Repository for operational waste (VLJ repository)
Repository for low and intermediate-level radioactive waste

Final disposal of the decommissioning waste of the power plant

Reservation for the radioactive decommissioning waste of the power plants



Deltagare

Namn	Företag
Gabriel Båverman	FKA
Luiz Caldas	Svafo
Sara Ericsson	WSE
Albin Lundell	SKB
Jonathan Winther	VAB

Syfte med resan

Vår första resa gick till Finland för att lära oss mer om landets hantering av kärnavfall.

Det första resmålet var slutförvaret Onkalo då gruppen delade ett stort intresse av att se Finlands slutgiltiga lösning på kärnavfallsfrågan. Vårt andra resmål var VLJ-grottan för Olkiluotos låg- och medelaktiva avfall. Båda destinationerna sågs som självklara på gruppens tema avfall.

Gruppens förhoppningar var att lära sig mer om processerna för hantering av avfall, knyta värdefulla kontakter, ha intressanta diskussioner om avfall och slutförvaring, samt att titta på Finlands avfallshantering för att sen kunna jämföra med Sveriges egen hantering.

7:e maj Rauma

Dagen innan själva studiebesöket åkte vi till staden Rauma och möttes där av en representant från YG-Finland. Vi fick en rundtur av staden och diskuterade och jämförde likheter och skillnader mellan Sverige och Finland när det gäller kärnkraft. Rauma finns med på Unescos världsarvslista då stadskärnan är en typisk nordisk trästad. Staden har omkring 40 000 invånare och vår guide berättade att en stor del av de som jobbar på Kärnkraftverket Olkiluoto bor i staden då det är en ca 30 min lång bilresa därifrån.





8:e maj Onkalo och Olkiluoto

Dagen började med en tidig frukost på hotellet innan avresa mot Olkiluoto ön för studiebesök. Vid kl 8:00 togs vi emot på besökscentret för en presentation om Olkiluoto och företaget TVO som driver kärnkraftverket samt en presentation om Posiva som har i uppdrag att ta hand om Finlands använda kärnbränsle. Posiva ägs av TVO tillsammans med Fortum som driver Finlands andra kärnkraftverk Loviisa. När det gäller Onkalo fick vi information om hur arbetet har gått sedan Posiva startades upp 1995 fram tills nu. Förvaret är cirka 430 meter djupt och är världens första slutförvar för använt kärnbränsle. Provdriften för anläggningen kommer att startas upp under hösten 2024 för att därefter inleda reguljär drift. Tidigare har man genomfört ett projekt vid namn Full Scale In-situ System Test (FISST) för att genomföra fullskaletester av anläggningen, som att testa att plugga igen en deponeringstunnel för att se hur metoden man valt fungerar i praktiken.



Utsikten mot Olkiluotos tre reaktorer från besökscentret, från vänster: OL3, OL1, OL2.

Onkalo

Efter presentationerna tog vi oss tillsammans med en guide till Onkalo för ett studiebesök. Under besöket hade vi säkerhetsutrustning i form av reflexväst, skyddsskor, hjälm, ficklampa och evakueringsmask.

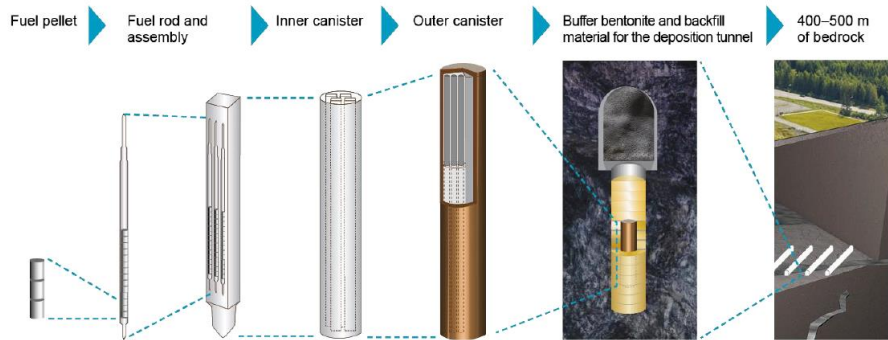


Grupp Avfall i säkerhetsutrustning bredvid en modell av Onkalo.

Därefter åkte vi vidare med vad som guiden påstod är Finlands inofficiellt snabbaste hiss 433 meter under mark på ca 1 minut. Inne i anläggningen fick vi tyvärr inte ta några bilder, undantaget var framför pluggningstestet från FISST-projektet. Övriga bilder nedan är hämtade från Posivas presentation.

Only safe final disposal is possible

- Multi-barrier principle of final disposal:
Several engineered barriers and host rock backing up each other ensure long-term safety



Översiktsbild som visar de olika stegen för hur de använda bränslet innesluts i en kopparkapsel som därefter placeras i berget och omges av bentonitlera.

Rundvandringen i Onkalo bestod dels av att vi fick gå runt i anläggningen till fots och dels åka bil då arbeten pågick i vissa delar och vi därav var tvungna att stanna i bilen. Ett av stoppen var pluggningstestet av deponeringstunneln samt andra delar av FISST-projektet. Vi såg även nederdelen av bränslehissen dit bränslet kommer efter att ha kapslats in ovan jord i en inkapslingsanläggning. När kapseln kommit ner genom hissen plockas den upp av ett fjärrstyrt fordon som sedan åker ut i en av de utgrävda tunnlar och deponerar kapseln i ett deponeringshål. Deponeringstakten planeras bli att en kapsel deponeras i veckan. Alla tunnlar är i dagsläget inte klara utan deponering och utgrävning kommer ske periodvis, d.v.s. deponering under några år och därefter paus i deponeringen för att fortsätta utgrävningen och skapa nya tunnlar med deponeringshål. Vid 2120 beräknas all deponering av bränsle från samtliga kärnkraftverk vid Olkiluoto och Loviisa vara klart varefter Onkalo kommer fyllas igen och förslutas.

Disposal facility in 2120

- Disposal facility capacity 6,500 tU (approx. 3,250 canisters)
- Construction time and service life approx. 100 years
- Repository volume approximately 1.5 million m³
- Length of tunnels approximately 50 km
- Statement of the Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK) regarding the construction licence of Posiva: The disposal facility will remain safe without external actions once it has been closed off



Under rundvandringen fick vi även se och vandra runt i tunneln som kommer användas under provdriften, samt titta in i en av de tunnlar som kommer användas under den reguljära driften. Men den sistnämnda tunneln fick vi endast se från bilen då det pågick arbeten i andra tunnlar och därav var vi tvungna att sitta kvar.



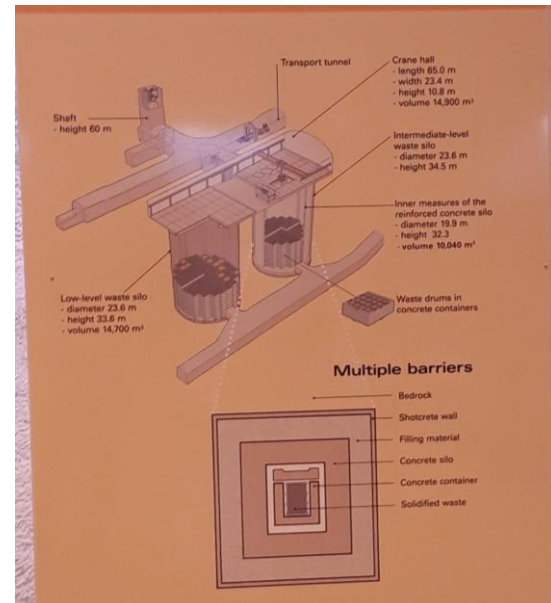
Grupp Avfall framför pluggningstestet från FISST-projektet.

Besöket tog ungefär en timme innan vi åter åkte upp med hissen. Efter besöket var det dags för lunch på restaurangen inne vid kärnkraftverket där vi även åt tillsammans med YG-representanten från dagen innan och YG-ordförande för Olkiluoto.

Voimalaitosjätteen loppusjoiustila (VLJ)

Efter lunchen möttes vi upp av personen som skulle guida i VLJ-grottan, vilket är Olkiluoto slutförvar för låg- och medelaktivt avfall. Till skillnad från Sverige driver Finlands kärnkraftverk (Olkiluoto och Loviisa) sina egna slutförvar för låg- och medelaktivt avfall.

Efter en kort bilresa till anläggningen som ligger någon kilometer från själva reaktorerna gick vi ner i berget. Till skillnad från Onkalo var det tillåtet att fotografera anläggningen. Förvaret ligger på 60-100 meters djup och vi promenerade ner.



På vägen fanns ett flertal informationsskyltar där vi stannade till för info om anläggningen. Bland annat fick vi information om att förvaret började byggas under 80-talet och stod färdigt 1992.



Själva förvaret består av två silos som båda är omkring 30 meter djupa och 20 meter i diameter. Den ena silon används för lågaktivt avfall och den andra för medelaktivt. Det lågaktiva består av blandade sopor som kontaminerats. Exempelvis skyddskläder, verktyg och komponenter som förbrukats. Det avfall som kan komprimeras placeras i 200 liters fat som därefter placeras i stora betongblock som kan liknas vid en "fyrekoll". 16 fat (4x4) får plats i ett betongblock som sedan kan deponeras i silon. När det gäller större komponenter av metall som inte kan komprimeras, segmenteras avfallet istället och placeras direkt i betongbehållare.



Det medelaktiva avfallet består av använd jonbytarmassa som solidifieras med bitumen i 200 liters fat. Likt det lågaktiva avfallet placeras dessa fat i likadana betongbehållare med 16 fat i varje behållare som sedan deponeras i silon.



Förvaret är tänkt att kunna hantera allt driftavfall som uppstår på Olkiluoto-siten, vid behov skulle ytterligare silos kunna byggas i anslutning till de befintliga. För rivningsavfallet som kommer uppstå när reaktorerna rivs finns i dagsläget inget förvar byggt men en plats har valts ut. Samtliga reaktorer vid Olkiluoto är till skillnad från Sveriges reaktorer fortfarande i drift och därav pågår inget större arbete kring rivningsavfallet.



Bild som visar ovansidan av den ena silon och traversen som används för att lyfta och deponera avfall. Vid deponering flyttas strålskärmslocken som ligger ovanpå silon varpå en betongbehållare kan placeras i silon.

Åter på besökscentret

Efter besöket på VLJ återvände vi till besökscentret med vår guide och YG-ordförande för fika och lite diskussion om det vi sett och även diskutera hur YG fungerar i Finland jämfört med Sverige. Därefter återvände de till Olkiluoto och vi stannade kvar ett tag på besökscentret då vi hade tid över innan flyget från Åbo skulle gå. Besökscentret hade flera intressanta utställningar om allt från uran och hur kärnkraft fungerar till en modell av OL3, den reaktor som är nybyggd, och information om Onkalo.



Efter att ha tagit del av utställningarna påbörjade vi resan tillbaka mot Åbo och flyget tillbaka till Sverige. I Åbo blev det ett stopp vid Mumindalen (som tyvärr fortfarande var stängt då säsongen inte börjat än) innan vi tog oss till flygplatsen.



Reseberättelse Spanien

Avfall, Young Generation 2024

Studiebesök till El Cabril utanför Córdoba, Spanien

Under andra veckan av oktober 2024 genomförde Grupp Avfall en resa till Spanien med huvudmålet att besöka El Cabril utanför Córdoba.

Text skriven av Gabriel Båverman, Luiz Caldas, Sara Ericsson, Albin Lundell, Jonathan Winther



Deltagare

Namn	Företag
Gabriel Båverman	FKA
Luiz Caldas	Svafo
Sara Ericsson	WSE
Albin Lundell	SKB
Jonathan Winther	VAB

Syfte med resan

Det primära resmålet i Spanien var att besöka El Cabril, en anläggning för hantering av kärnavfall. Resmålet sågs som självklart på gruppens tema Avfall. Gruppen var också intresserad av att se hanteringen av avfall i ett land längre bort från Sverige.

Resan till Spanien valdes utöver det passande resmålet El Cabril också för att det under den planerade tiden för Europaresan pågick en årlig konferens i närheten, som gav möjligheter till nätverkande i och med de aktiviteter som pågick i samband med detta.

Córdoba - Spanien

Vår resa till Spanien påbörjades den andra veckan i oktober där huvudmålet var att besöka El Cabril utanför Córdoba. Vi hade även planerat in lite sidoaktiviteter under veckan som bland annat var ett kvällsevent av Young Generation Spanien. Innan vi skulle åka hemåt till Sverige fick vi även ett snabbt möte med Sveriges nationella kärnkraftssamordnare, Carl Berglöf, då han var en av talarna på Spaniens största kärnkraftskonferens som ägde rum samma vecka som vi var där.

Young Generation Spanien - “La ciencia es la caña”

Samma kväll som de flesta av oss hade anlänt i Córdoba anordnade spanska Young Generation-kommittén ett kvällsevent på en rockpub. Temat för kvällen var kärnkraft och det var helt öppet för allmänheten. Vi kom dit och presenterade oss lite snabbt för vår kontaktperson innan eventet började med en rad olika presentationer. Den första presentationen handlade bland annat om olika reaktortyper och hur el kan produceras i ett kärnkraftverk (se bild nedan). Nästa presentation handlade om kärnkraftens historia och nuläget i världen. Den tredje och sista presentationen handlade om uran och hur det används för att producera kärnbränsle. Allt var på spanska men mycket av informationen på presentationsmaterialet var på engelska så det gick att förstå mer än väntat.

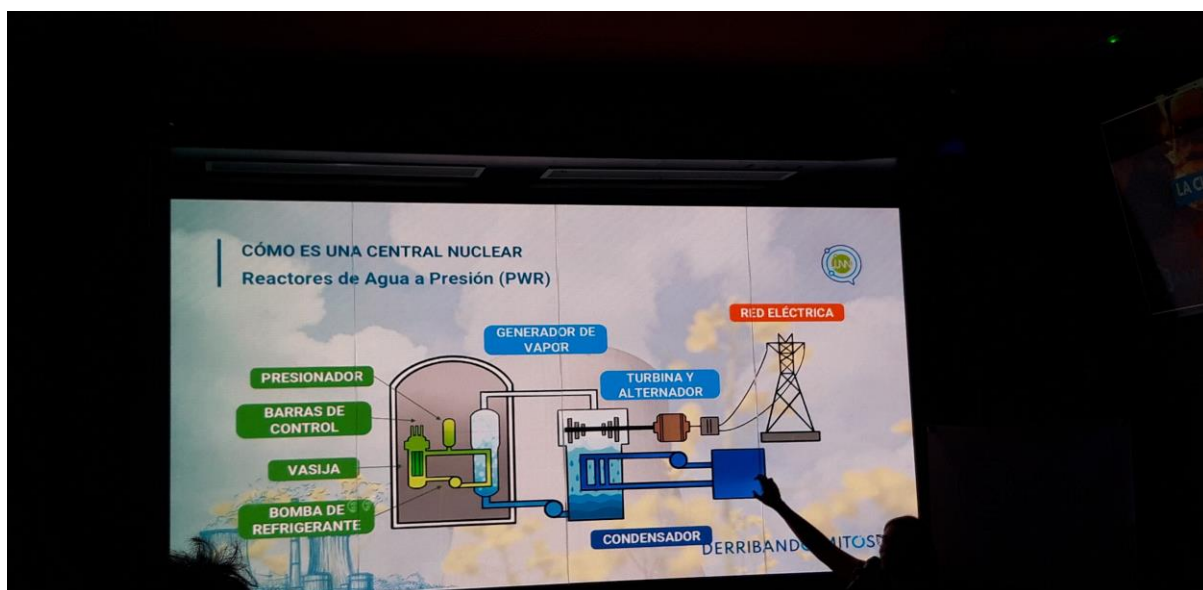


Bild från en av presentationerna under *La ciencia es la caña*.

Vi fick även chansen att prata lite med kommittén men de var väldigt upptagna med alla andra gäster. Mot slutet av kvällen tog vi även en gruppbild tillsammans med YG Spanien och en representant från CSN (Spanska SSM).



Bild med YG-Spanien och CSNs rådgivare Javier Dies Llovera

El Cabril - Studiebesök

Vi gick upp tidigt på onsdagsmorgonen för att ta oss ut till El Cabril. Vår guide Emilio som hade åkt hela vägen från Madrid hade bokat en minibuss som gick från hans hotell på andra sidan staden. Det tog strax under två timmar att åka upp till El Cabril som låg beläget i ett bergsområde nordväst om Córdoba. Vid ankomst blev vi bjudna på fika och fick en genomgång av den spanska hanteringen av kärnavfall, Enresas roll inom kärnkraften samt El Cabrils historia. Emilio som var anställd på Enresa berättade att det är en myndighet som har två huvudmål; att ta hand om kärnavfall som produceras av kärntekniska anläggningar i Spanien samt avveckla kärntekniska anläggningar som fått beslutet att läggas ner. Han berättade även att El Cabril historiskt sett varit en gammal urangruva som startade i samband med Francisco Francos diktatur (ca. 1939-1975) i syfte att kunna producera kärnkraft men även för att möjliggöra utvecklingen av kärnvapen. Detta för att stärka Spaniens totalförsvar och infrastruktur.

Anläggningen ägs idag av Enresa och har sedan år 1992 använts för att ta emot och behandla kärnavfall, genom exempelvis omkonditionering, men också för att lagra avfall på området. De typer av kärnavfall som anläggningen tar emot och kan lagra är främst mycket lågaktivt (VLLW), lågaktivt (LLW) och medelaktivt kärnavfall (ILW), dock finns



det kapacitet till behandling av högaktivt kärnavfall (HLW). Ungefär 9% av det mycket lågaktiva avfallet (VLLW) kommer från kärnkraftverk i drift, 78% från kärntekniska anläggningar under avveckling och resterande 13% från sjukhus, industrier och dylikt. För det låg- och medelaktiva (VILW) är det en jämnare fördelning då 43% av avfallet kommer från kärnkraftverk i drift och ca 52% från avveckling. Övriga 5% kommer från sjukhus eller anläggningar som producerar kärnavfall. Totalt sett är fördelningen av producerat kärnavfall från alla verksamheter 44% för LILW och 56% för VLLW.

På anläggningen finns två typer av förvar; ett mellanlager för LILW och ett markförvar för VLLW. Lagret för LILW behövde i dagsläget byggas ut för att kunna hantera framtida mängder kärnavfall som produceras och detta var under uppbyggnad under vårt besök.



Översiktlig bild över området där personaldelen (behandling av avfall, laboratorium, kontrollrum, personalbyggnad osv.) är synlig närmast på bilden. I mitten av bilden syns de två mellanlagringsdelarna för låg- och medelaktivt kärnavfall (källa: CSN.es).

Personalområdet är uppdelat i två olika områden; konventionellt och radiologiskt. På det konventionella området finns diverse servicebyggnader, parkering, träningsområde, kontrollrum samt administration och kontor. Det finns även brandkår samt sjukvårdspersonal i händelse av olycka då området är svårtillgängligt och det skulle ta för lång tid att invänta hjälp från närmaste storstad. I samband med detta finns även en helikopterplatta för att snabbt kunna ta sig till och från exempelvis sjukhus.



Vi fick besöka kontrollrummet där ungefär 3-6 personer arbetade dagligen, oftast 1-skift men kunde vid enstaka tillfällen under året vara 2-skift. Information som lagras i datorsystemet från exempelvis mätningar kunde myndigheter som exempelvis CSN (Spaniens motsvarighet till SSM) och Enresa få direkt tillgång till. Detta tyckte vi var bra då transparens och öppen kommunikation är fördelaktigt att ha för att skapa ett bra samarbete mellan de olika tillståndsmyndigheterna. Från kontrollrummet fjärrstyrs de flesta processer i anläggningen och detta för att riska stråldosen till personalen.

En våning upp från kontrollrummet fick vi även chansen att se en stor hall där kringgjutning av kokiller utförs. I rummet fanns en stor travers för att lyfta in de olika faten in i en stor betongkokill och i ett närliggande utrymme i anslutning till hallen sker den så kallade kringgjutningen, vilket innebär att man fyller upp tomrummet mellan fat och kokill med en fyllnadsmassa som består av en typ av cementblandning i syfte att stärka den strukturella integriteten i avfallskollit.



Bild på hallen där kringgjutning utförs (källa: epe.es).

Inom det radiologiska området, som är kontrollerat område, finns laboratorium, lagring av transporterat kärnavfall och behandlingsbyggnad för konditionering av avfall.

Några viktiga behandlingsmetoder som anläggningen besitter:

- Superkompaktering
- Förbränning av organiskt material och vätskor
- Filterkompaktering
- Lakning och elektrolys av askor
- Konditionering av fat, pellets och kokiller
- Kringgjutning
- "Gap filling"

I laboratoriet sker bland annat sanering, behandling och mätning av tunnor från exempelvis sjukvården för att identifiera innehållet och sedan förbereda för ompackning till fat. Avfall som kommer från kärnkraften mäts också, dock genom slumpmässiga stickprov, för att verifiera att innehållet överensstämmer med specifikationen som skickats med från verket. Under besöket fick vi se labbet där sanering precis hade påbörjats och som övervakades av en läkare. Vi stod bakom två tjocka glasfönster och observerade de två utrymmena där ompackning av avfall utförs genom fjärrstyrning (se bild). Miljön kan närmast beskrivas som en hot cell fast med betydligt lägre aktivitetsnivåer.



Fjärrstyrning i labbet (källa: elmundo.es).

Efter laboratoriet besökte vi förvaret för mycket lågaktivt avfall som låg en bit längre bort. Förvaret bestod av två stora tält och där låg en blandning av avfallskollin med olika ytteremballage; allt från fat till kärnkraftslådor (liknande Berglöfslådor), storsäckar och containrar. Tälten kändes väldigt stora och rymliga och det verkade finnas plats för en del avfall dock såg det väldigt oorganiserat ut i själva förvaret. Enligt



Emilio var båda tälten fyllda till 27% respektive 29%, så det fanns i nuläget inga planer på att expandera denna delen av anläggningen.



Förvaret för mycket lågaktivt avfall (källa: uatom.org).



Under vårt besök var det fotoförbud i princip överallt (därav bilderna från andra källor) förutom vid utsiktsplatsen där vi alla passade på att ta en gruppbild.



Gruppbild (från vänster: Albin Lundell, SKB; Sara Ericsson, Westinghouse; Gabriel Båverman, FKA; Luiz Caldas, SVAFO och Jonathan Winther, Vattenfall)

Studiebesöket avslutades med en tre-rätters måltid med Emilio innan minibussen körde oss tillbaka till vårt hotell.



Lärdomar och insikter

- Ha flera resplaner då det kan uppstå förhinder med vissa resmål och det kan ta lång tid om man måste börja om helt från början.
- Kontakta lokala Young Generation i det land ni planerar att besöka, för tips och kontakter.
- Kolla tidigt vilka datum som fungerar för hela gruppen att resa och försök att vara flexibla.
- Skapa en chattgrupp så ni enkelt kan kontakta varandra för att dela tankar och idéer.
- Den kalla tomatsoppan Salmorejo är en typisk rätt från Córdoba. Denna bör inte förväxlas med Gazpacho.
- Bekräfta vilket språk ett event är på om det är tvetydigt. Även om hemsidan för en konferens är helt på engelska kan det vara så att hela konferensen hålls på spanska.
- Håll koll på passet.