

Reseberättelse

Avveckling, YG 25, nyhetsbrev nr 2, 20190909-20190910

Johan Colm, Albert Nilsson & Erik Johansson

Besök hos Covra, Borssele och Dodewaard

Grupp ”avveckling” besökte mellanlagret COVRA som visade oss hur och var de tar hand om Nederländernas radioaktiva avfall. Vi besökte även kärnkraftverken Borssele och Dodewaard. Borssele är Nederländernas enda reaktor i drift och Dodewaard är stängd inför avveckling.

Deltagare på resan

Lovisa Eriksson Petersen

Vattenfall

Olof Gottfridsson

Ringhals

Johan Colm

Westinghouse

Albert Nilsson

Forsmark

Erik Johansson

Forsmark

Katrin Ahlford

SKB

Tanke bakom resmål och koppling till vårt tema

Mellanlagret COVRA valde vi att besöka då omhändertagande av radioaktivt avfall är högst relevant i samband med avveckling av kärnkraftverk. Här fick vi en stor inblick i hur avfallet transporteras, förpackas och förvaras. Kärnkraftverket Borssele som är i drift presenterade utförliga planer inför kommande avveckling då avveckling först var planerad tidigare men sedan har flyttats fram. De har tydliga planer på hur avvecklingen ska gå till och gjort utförliga kostnads kalkyler som uppdateras regelbundet. Vi fick även en rundtur i reaktorbyggnaden. Vi besökte kärnkraftverket Dodewaard, en demonstrationsanläggning som stängdes 1997 och i dagsläget endast innehar ett fåtal anställda som utför underhåll. Kopplingen till temat är tydlig då avveckling är under planering och förberedande åtgärder utförs. Rivning av kontaminerade byggnader kommer utföras efter 40 års avklingning.

COVRA

”Habog-byggnaden är målad orange och målas om vart 20:e år med en ljusare ton för att illustrera avfallets minskande radioaktivitet.”



COVRA, "Central Organisation for Radioactive Waste" är Nederländernas enda mellanlager för radioaktivt avfall. Här arbetar cirka 70 personer. Alla företag i Nederländerna som arbetar med radioaktiva material måste enligt lag skicka sitt avfall till Covra. Det radioaktiva avfallet kommer inte enbart från kärnkraft utan också från exempelvis sjukhus. Radioaktivt avfall måste tas om hand på ett säkert sätt för att inte förorena vår miljö. Nederländerna har valt att lagra sitt radioaktiva avfall ovan jord i minst 100 år. Avfall som fortfarande är radioaktivt efter det planerar de att förvara under marken. Det är Covra som hämtar och transporterar kundernas avfall. Covra behöver veta material- och radionuklidinnehåll för avfallet de ska ta hand om.



Vår guide Erik berättar om hur avfallet förpackas. Källa: Johan Colm

Låg- och medelaktivt avfall består till stor del av driftavfall från kärnkraftverken och komponenter från avvecklade kärnkraftverk men det kan även vara brandvarnare, handskar, sprutor, laboratorieglass, vätskor från röntgen och filter. Covra kommer ta emot rivningsavfall från det nedlagda kärnkraftverket Dodewaard under dess avveckling. Vid behandling av låg- och medelaktivt avfall så säkerställer Covra att volymen är så liten som möjligt genom att komprimera avfallet. Sedan gjuts avfallet in i betong i en ståltunna som placeras i ett betongskal. Den extra betongen fungerar som ett strålskydd. Betongkärnen placeras därefter i en stor lokal med låg luftfuktighet. Luftfuktigheten hålls nere med hjälp av flera stora luftavfuktare. Här förvaras inte enbart avfall, miljön i lokalerna är även ideal för förvaring av gamla och känsliga föremål exempelvis från museer. I en av lagringslokalerna för låg- och medelaktivt avfall så finns ett provrör med radium som Marie Curie använde under sin forskning.



En av förvaringslokalerna för låg- och medelaktivt avfall. Källa: Johan Colm

Högaktivt avfall består av bränsleknippen från forskningsreaktorer, avfall från produktion av nukleära medicinska isotoper och uppberedningsavfall från kärnreaktorer. Nederländerna skickar sitt förbrukade bränsle till ett företag i Frankrike som uppberedar bränslet och som då kan användas igen. Det återstående avfallet från denna process skickas sedan till Covra. Det högaaktiva avfallet paketeras och förvaras i en väldigt säker byggnad med 1,7m tjocka väggar som kallas Habog. Hanteringen av avfallet utförs med specialutrustning fjärrstyrt från ett annat rum. När avfallet är paketerat i dubbelväggiga lagringscylindrar så förvaras det under golvet. De höga strålningsnivåerna utvecklar värme som kyls bort med luft som tas in utifrån. Habog-byggnaden är målad orange och målas om vart 20:e år med en ljusare ton för att illustrera avfallets minskande radioaktivitet.

På Covra togs vi emot av Erik Versluijs.



Delar av gruppen på golvet som det högaktiva avfallet förvaras under. Källa: Olof Gottfridsson



Hela gruppen framför Habog-byggnaden. Källa: Albert Nilsson

Borssele

Borssele NPP är Nederländernas enda kärnkraftverk i drift. Anläggningen består av en tryckvattenreaktor byggd av Siemens 1973 och har en märkeffekt på 515 MW, med en egenförbrukning på 26 MW blir nettoeffekten ut på nätet ca 485 MW vilket motsvarar ca 5 % av landets elkonsument. Borsseles reaktorinnerslutningen är sfärisk, det finns 5 dieslar varav 2 är subade och till varje sub finns en starttransformator som kopplar till yttre nät. Turbinen består av en turbinsträng med en generator kopplad till yttre nät, 150 kV, genom aggregattransformatorn. Från 150 kV ställverket är även kopplat till 380 kV nätet som är den högsta spänningsnivån i landet. På anläggningen jobbar ca 475 personer varav 100 är extern personal.



Borssele NPP. Källa: Albert Nilsson

Situationen för kärnkraften angående driften av befintliga verk och nyinvesteringar i Nederländerna är ganska lik den vi har i Sverige. Landet har bestämt att driva Borssele till end of life, de har licens för att driva verket till 60 år med villkoret att anläggningen är i top 25 av de säkraste i västvärlden. Det är någon 3:e part i Nederländerna som bedömer detta, inte WANO eller IAEA men de tar input från dem organisationerna i sin bedömning. Vad gäller nyinvesteringar var Borssele en gång väldigt nära att få en tvilling, kontraktet med Siemens var planerat att skrivas någon vecka efter Tjernobylyckan, kort sagt så blev det aldrig av. I dagsläget är väljarna i landet positivt inställda till kärnkraft men det finns ingen aktör som kan tänka sig att investera i nybyggnation.

I vårt besök på verket fick vi se en stor del av anläggningen. Vi började med att äta lunch med vår guide i deras matsal. Lunch i Nederländerna är inte som hemma i Sverige där en stor varm måltid är normen, i Nederländerna äter folk snarare en smörgås med strössel på eller något annat lätt. En annan syn som slår en är att verket har en stor vall mot havet som skyddar mot översvämningar, dock är dessa vallar en vanlig syn när man reser runt i Nederländerna. Vallarna i sig har ingen säkerhetsfunktion, åtminstone inte från början, den finns till för att folk inte skall behöva vada hem från jobbet när tidvattnet står högt. Anläggningen är byggd för att klara sin dimensionerande flodhöjd utan vallarna.

Vidare in i besöket gick vi en kort sväng på utsidan och sedan in i verket. Där inne besökte vi kontrollrummet som såg väldigt modernt ut. Anledningen till det är att det helrenoverades i ett moderniseringsprojekt under 6 månader 1997 och 2017 byttes ytterligare 25% av alla pulpeter ut. Därifrån gick vi vidare och fick se turbinen och generatoren. Efter det fortsatte rundturen med ett besök på kontrollerad sida, där inne fick vi gå in i den sfäriska innerslutningen. På grund av fotoförbud fick vi endast ta fotografier utanför stängslet.

Besöket avslutades med en föreläsning och frågestund med vår guide i deras besökscentrum samt lite mingel med några ytterligare anställda. Föreläsningen bestod av allmän info om anläggningen, teknisk data och lönsamhet o.s.v. Anläggningen har världsrekord att inte öppna sina HC-pumpar, de öppnades senast upp 1988. Kraftverket kör fortfarande på sina original ånggeneratorer där hittills 70 respektive 150 av 4000 kanaler blivit pluggade. Dessa ÅG är verkets största utmaning både tekniskt men framförallt ekonomiskt att köra vidare långsiktigt. Vi frågade vad chansen är att verket kör till 80 års drift istället för 60, vår guide svarade "100% tekniskt möjligt, 60% ekonomiskt möjligt och 80% politiskt möjligt". Wouter gick även igenom deras avvecklingsplan, Borssele har en avvecklingsplan med kostnadskalkyler som uppdateras vart 5:e år. Sammanfattningsvis ser planen ut såhär: Förberedelser 2031, stängning 31 dec 2033, all bränsletransport redo samt rivningstillstånd klara 2037, reaktortank borta 2041, byggnader borta 2046, grönt fält 2048. Avvecklingen finansieras av en fond där verket lägger 4 euro/MWh.



Hela gruppen samt vår guide Wouter framför Borssele NPP. Källa: Albert Nilsson



Avslutande mingel med några anställda i besökscentrum. Källa: Wouter van Caspel

Vår kontaktperson och guide på Borssele var Wouter van Caspel. Wouter var väldigt entusiastisk och tillmötesgående, det var även han som introducerade oss till de andra kontakterna för övriga studiebesök i Nederländerna och för det vill vi rikta ett stort tack till honom.

Dodewaard

Dodewaard NPP driftsattes 1969 och är Nederländernas första kärnkraftverk och uppfördes som en demonstrationsanläggning för att tillskansa sig kunskap om konstruktion och drifterfarenheter. Anläggningen är en kokvattenreaktor med en nettoeffekt på 58 MW ut på nät. Med en vikande opinion och små utsikter för vidare utbyggnad av kärnkraft stoppades elproduktionen på Dodewaard 1997, 7 år tidigare än vad som planerats.

Vårt besök inleddes av att vi möttes upp vid inpasseringsbyggnaden av Dick Kers & Stephan van Helvoirt, vilket i stort utgör personalstyrkan på Dodewaard. Därefter förflyttade vi oss in i kontrollrummet där det gavs en presentation om verkets historia och det pågående avvecklingsarbetet.



Hela gruppen samlad i kontrollrummet på Dodewaard NPP. Källa: Albert Nilsson

Dick kunde bland annat berätta att de under sina 28 år i drift bara råkade ut för en bränsleskada och att verket var känt för hög tillgänglighet och som ett av världens säkraste.

Vald avvecklingsstrategi föll på "Safe enclosure", d.v.s. reaktorn och dess omgivande delar kapslas in och läggs i vila. Att valet föll på denna strategi kan dels förklaras med skral finansiering samt att strålningen förväntas klinga av med tiden vilket underlättar rivningen. En studie från 1997, som revideras med 5 års intervall, drar slutsatsen att en uppskjuten rivning skulle vara minst kostsamt. Kostnaderna för en "direkt" rivning uppskattades till 138-146M€ medans en uppskjuten rivning skulle kosta 39-41M€ + 45M€ i underhållskostnader. 2003 lämnade det sista kärnbränslet anläggningen och drygt två år senare färdigställdes inkapslingen av de kontaminerade byggnaderna och den 40 åriga vänteperioden kunde inledas. 2045 förväntas den slutliga rivningen påbörjas och 2055 väntas arbetet vara avslutat och marken återställd till ursprunglig ängsmark.



Före och efter "safe enclosure". Det som återstår av det tidigare kraftverkskomplexet är en säker och hanterbar byggnad. Källa: GKN.

Under vänteperioden arbetar personalen bland annat med övervakning av strålningsnivåer inne i anläggningen och man har byggt upp en databas för framtida avfallshantering där man rum för rum matar in information strålningsnivåer, nuklidvektorer, komponenters massa och volym etc. ' .

Efter presentationen gick vi en rundtur på anläggningen och vi kunde röra oss mer eller mindre obehindrat i både reaktor- och turbinbyggnaden. Vi besökte även ett nyupprättat lokalt kontrollrum där man kan övervaka verkets nya ventilationssystem som förser byggnaderna med torr luft som en korrosionsförebyggande åtgärd. Under rundturen passerade vi även verkets arkiv och Dick beskrev passande att om man i framtiden skulle göra en arkeologisk undersökning på platsen skulle man av mängden papper kunna misstänka att man hittat ett mycket sofistikerat pappersbruk med egen kärnreaktor.



Besök i reaktorhallen. Källa: Erik Johansson

Tankar om hur besöken uppfyllt YGs riktlinjer

Vi har lärt oss väldigt mycket om avveckling av kärnkraftverk och hur det radioaktiva avfallet tas om hand. Vi har också träffat flera personer från branschen som har delat med sig av sina erfarenheter. De lärdomar och kontakter vi fått med oss kommer vara mycket nyttiga i våra framtida karriärer inom kärnkraften.

Syftet med YG är att utveckla personliga nätverk, bidra till kompetensöverföring mellan generationer och öka kunskapen om kärnkraft i ett brett perspektiv.

Reflektion mot temat

Alla besök är relaterade till avveckling. Covra har gått igenom för oss hur de tar hand om radioaktivt avfall som kommer från bland annat avvecklade kärnkraftverk. På kärnkraftverket Borssele som är i drift har vi fått presenterat hur de planerar att utföra sin framtida planerade avveckling samt guidat oss genom reaktorbyggnaderna. På det stängda kärnkraftverket Dodewaard har vi fått en genomgång i utförda och kommande förberedelser och planering inför resterande avveckling.

Tips

- Skicka förfrågningar till fler företag och personer än era förstahandsval. Det är inte säkert att de svarar samt att det ibland kan vara svårt att få ihop en komplett resa.
- Alltid bra att vara ute i god tid. Dels är det bra att bestämma resmål tidigt, och dels tar det längre tid att få svar än vad en kan tro!
- Detsamma gäller att hitta gemensamma datum som gruppen kan. Att kombinera sex personers kalendrar är en utmaning.
- Regelbundna avstämningar är ett bra sätt att ta planeringen framåt.
- Nätverkande inom gruppen - Se till att få till tid och kanske någon rolig team-aktivitet med gruppen kvällen mellan studiebesöken.
- Lättare att skriva reseberättelse nära inpå besöken, minnet är kort!