



## Reseberättelse Norden

---

Forskning, Young Generation 2024

# Myndighet och forskning i Norge

En fin sensommardag avgick resan från olika delar av Sverige mot grannlandet i väst med höga berg, fjordar och underbar natur. Vi alla siktade in oss på Norges huvudstad Oslo. Väl på plats i Oslo var det två resmål utanför Oslo som stod i fokus. Det första var Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) som är Norges motsvarighet till strålsäkerhetsmyndigheten. Dagen där på var målet Institutt for energiteknikk (IFE) som är ett forskningsinstitut inom områdena energiteknik, miljöteknik, kärnteknik, petroleumteknik, kärnsäkerhet samt MTO (Människa teknik organisation).

Text av Henrik Jansson, Paraskevi Danaki, Arkam Shanshal & Fatlinda Gashi.



## Deltagare

Namn	Företag
Arkam Shanshal	Westinghouse AB
Fatlinda Gashi	OKG AB
Henrik Jansson	Forsmarks kraftgrupp AB
Paraskevi Danaki	Vattenfall AB

## Syfte med resan

Som första besöksmål föll valet på DSA för att få inblick i hur arbetet mot innehavarna av de kärntekniska anläggningarna i Norge fungerar från myndighetens sida. Vilket är extra intressant när Norge ligger i startgroparna för att avveckla de gamla forskningsreaktorerna. Utöver det så deltar DSA i flertalet europeiska och nordiska forskningsprogram för att bidra till utvecklingen av och att skaffa kunskap inom strålskydd och kärnsäkerhet. Något som vi var lite extra nyfikna på var även hur regelverken ser ut i Norge med avseende på ny kärnkraft i Norge.

Vi valde IFE som andra resmål då dem har drivit flera forskningsreaktorer i Kjeller och en i Halden, vilka kan ge en inblick i hur forskning har gått till förr i tiden och hur det skiljer sig från idag. Trots att forskningsreaktorerna är avstängda permanent och avvecklingen har påbörjats så driver IFE ett antal forskningsprojekt inom kärnkraftsbranschen med fokus på bland annat avveckling, strålsäkerhet, MTO aspekter samt avfallshantering. Utöver det har IFE lång historia av internationella forskningssamarbeten som till och med fortskrider idag.



## Besöket på DSA

---

### Mottagandet

Efter en tidig frukost på hotellet i Oslo tog vi hyrbilen mot DSA:s huvudkontor som ligger cirka 40 minuters bilfärd utanför centrala Oslo. Vädret var fantastiskt och när vi letade oss högre och högre i landskapet blev vyerna lika så.

Väl på plats möttes vi upp i entrén och begav oss mot ett stort mötesrum där flera unga medarbetare från DSA med olika bakgrund och nationalitet gjorde oss sällskap och berättade om vad de sysslar med på DSA.

Chefen för DSA började med att hälsa oss välkomna och berättade lite kort om den kärntekniska historien i Norge. Bland annat att Norge var det första landet utan intention att skapa kärnvapen som byggde en reaktor vilken blev kritisk år 1951. Under denna period, efter andra världskriget, var kunskaperna och kraven på spårbarhet av dokumentation på en hel annan nivå än i dag och Norge hade ingen tillsynsmyndighet för kärnkraft vid detta tillfälle vilket har skapat problem nu när Norge håller på att inleda arbetet med att avveckla samtliga kärntekniska anläggningar.

### De kärntekniska anläggningarna i Norge

En medarbetare från DSA tog över för att gå igenom mer ingående om de olika kärntekniska anläggningarna Kjeller och Halden samt deponin Himdalen.



***Bild 1.** Låg och mellanaktivt radioaktivt avfall deponeras i denna anläggning i Himdalen  
Foto: norskdekommisjonering.no*



Sedan fick vi information om de norska forskningsreaktorerna NORA, JEEP I & JEEP II i Kjeller samt BWR reaktorn i Halden.

BWR reaktorn i Halden var i drift 1959-2018 och förberedelser för avveckling pågår. Haldenreaktorn hade en termisk effekt på 25 MW och var världens första kokvattenreaktor modererad med tungvatten (HBWR). Reaktorns flexibilitet öppnade upp för många typer av experiment och genererade ett stort internationellt intresse för samarbete. Syftet med Halden reaktorn var undersökning av reaktorbränsle och dess olika egenskaper, undersökning av material, främst kapslingsmaterial eller konstruktionsmaterial för reaktortanken samt utveckling av nya mätmetoder och instrument vid undersökning av bränsle och material. Reaktorn kunde även leverera ånga till det intilliggande pappersbruket.

### Processen för NND att ta över de kärntekniska anläggningarna

Näst på tur var det information om det politiska beslutet som har tagits i Norge att den kärntekniska delen av IFE ska brytas ut för att tas över av Norsk Nuklear Dekommissionering (NND) nu när man övergår från drift till avveckling. NND är helt finansierat av staten för att ta hand om allt radiologiskt avfall som finns i Norge idag. DSA vägleder och stöttar IFE och NND i detta arbete för att säkerställa att övergången sker säkert.

### Kärnkraft i Norge?

Fortsättningsvis berättade de om vad som pågår i Norge när det gäller kärnkraftsbranschen utanför DSA. Den Norska regeringen har tillsatt en kommitté för att genomföra en bred granskning och bedömning av olika aspekter av en eventuell framtida etablering av kärnkraft i landet. Utredningen ska vara klar senast den 1 april 2026.

Utöver det finns det viss hobbyverksamhet i Norge som förespråkar SMR och kanske egentligen är mer ute efter att starta en diskussion i samhället kring kärnkraft än att faktiskt bygga. Tiden får utvisa hur det blir!

### Lunch

Vi blev medvetna om att lunchkulturen i Norge är egentligen bara mackor. På DSA bjöds vi dock även på sallad till mackorna vilket var uppskattat och passande nog enligt tradition serveras det också Norska våfflor på torsdagar som vi fick möjlighet att prova som då åts med gräddfil, sylt och brunost (mesost).



## Avveckling och dess utmaningar

Med ny energi i kroppen fortsatte vi och då fick vi information om hur långt de har kommit i avvecklingen och vilka svårigheter som finns framåt med det avfall som finns. Det är inte mängden avfall som skapar problem utan det handlar framförallt om att det är så pass mycket olika typer av bränsle vilka även har behandlats på olika sätt och en del av avfallet är så pass gammalt som från 1951. På den tiden fanns det inte lika mycket krav på dokumentation. Här pågår ett arbete att gå igenom den mängd dokumentation som finns från den tiden.

## Birmingham Cinema Chair Death Case Study

Sist fick vi en draging som egentligen inte berör kärnkraft men bara namnet är nämnvärt! Birmingham Cinema Chair Death Case Study. Utifrån den information som fanns och det som hände i fallet diskuterades hur vi inom kärnkraftsbranschen kan lära oss och motverka allvarliga incidenter som egentligen inte handlar om kärnkraft, men vi ändå behöver vara medvetna om. Dessutom diskuterades vilka risker som kan finnas i vårt dagliga arbete.

## Middag

Efter en heldag i konferensrummet på DSA med trevligt mottagande och gott utbyte, tog vi oss tillbaka till hotellet och konstaterade att parkeringshuset i källaren till hotellet inte var särskilt anpassat för en stor kombi. Men allt gick väl då vi hade en erfaren chaufför i gruppen! På kvällen träffade vi ett gäng från DSA och även en medarbetare från IFE för att äta en gemensam middag för att umgås och diskutera högt och lågt. Supertrevligt initiativ! Dagen avslutades med en härlig promenad vid vattnet då vi fick njuta av den unika utsikten.



*Bild 2 & 3. Besök hos DSA under dagen och middag vid restaurang Lorry där ryktet säger att man har chans att träffa norska politiker.*



## Besöket på IFE Kjeller

---

### Mottagandet

Dag nummer två började på samma sätt med tidig frukost och avfärd i hyrbilen mot Kjeller som ligger cirka 20 minuter utanför Oslo, men i motsatt riktning från DSA, Morgonen bjöd på dimma som sedan lättade när vi närmade oss förmiddagen och solen kikade fram!

Väl på plats på IFE fick vi varsin dosimeter då det är en kärnteknisk anläggning. I entrén mötte vi upp två entusiastiska medarbetare från IFE, en som jobbade på Kjeller med bränslefrågor och en från Halden som är den andra kärntekniska anläggningen som IFE driver. Personen från Halden jobbar mer kopplat mot forskning och utveckling och inte direkt mot den nukleära delen av IFE. Utöver det gjorde även två medarbetare från DSA oss sällskap under dagen, vilket tillförde mycket till diskussioner och hela upplevelsen. Vi begav oss in på det kärntekniska området för att börja med lite genomgångar i ett konferensrum på förmiddagen.

### Historia från IFE

Först fick vi information om historia på IFE och mer ingående om de olika forskningsreaktorerna, hur de var byggda och vad dess olika syften var, samt de andra forskningsområden som de bedrev inom kärnteknik i Kjeller. Då förstår man hur mycket ett land som inte har konventionell kärnkraft ändå kan bidra med forskning och utveckling som gynnar hela branschen i långa loppet. Hatten av till Norge!

JEEP I var i drift 1951-1967. Syftet med reaktorn var att den ska arbeta som neutron källa för materialforskning och för att framställa radioaktiva isotoper.

NORA var i drift 1961 och hade en kort livslängd fram till 1968. Det mesta i NORA reaktorn är avvecklad förutom grafit och fundament delen som finns kvar. Reaktorns huvudsyfte var att testa reaktorhärden för den tredje reaktorn JEEP II som var i drift 1966.

JEEP II var i drift 1966-2019 och hade en termisk effekt på 2MW. Den använde tungt vatten som moderatör och kylmedium. Reaktorn drevs vid atmosfärstryck och en moderatortemperatur på 55 C. Reaktorn användes för forskning inom fysik, neutronbestrålning av material samt produktion av radioaktiva isotoper, där ett användningsområde för isotoperna blev inom vården när de användes för framställningen av radioaktiva läkemedel.



*Bild 4. Jeep II forskningsreaktor i Kjeller. Foto: norskdekommisjonering.no*

### Pågående forskningsprojekt

Efter det fick vi information om de olika forskningsprojekt som pågår på Kjeller kopplat mot kärnteknik och mycket var inriktat mot att hantera de varierande och avancerade typerna av avfall de har i Norge.

Utöver det fick vi veta lite kort om andra forskningsområden som bedrivs i Kjeller.

Sedan var det information om Haldens pågående projekt. Bland projekten som bedrivs i Halden finner vi användningen av simulatorprogram som kan användas vid avveckling av olika kärntekniska anläggningar, i framkant finns samarbete med Ukraina och deras kärnkraftverk i Tjernobyl. Programmet simulerar miljön där avvecklingen ska ske och presenterar olika scenario på strålningar som personer kan bli utsatta för under avvecklingsarbete.

### Lunch

Väl dags för lunch var det mackor som gällde igen, men de hade snällt nog även ordnat med frukt och kakor! Solen sken så vi passade på att äta på grönytan utanför kontoret.

### Rundvandring på det kärntekniska området

Efter lunch gjorde vi en rundvandring på området och gick in i byggnaderna tillhörande reaktorerna JEEP-I och JEEP-II. Inne i JEEP-II fick vi både besöka kontrollrummet och även ta en promenad runt uppe på reaktorlocket, samt att vi fick se de två bränsleförvaringsbyggnaderna utifrån.



*Bild 5 & 6. Bilder från JEEP-II kontrollrum (fr v: Arkam, Paraskevi, Fatlinda och Henrik) och ovanför reaktortank med guider och gruppen.*

Vi tittade även på ett pågående projekt där en pilotanläggning står och används för att försöka sänka anrikningen i det hög anrikade bränslet som de har i Kjeller. Detta sker genom en kallsmältning där högt anrikat uran blandas med metaller och utarmat uran. Sedan avslutade vi med en rundtur inne i det stora laboratoriet där vi bland annat fick se deras hot cells, där de forskat på alla möjliga typer av bränslen inom alla möjliga tänkbara aspekter.



*Bild 7. Här var vi redo att gå in till laboratoriet.*





## Lärdomar och insikter

---

Framtiden för kärnkraften i Norge befinner sig i ett spännande skede.

Det är en begynnande debatt om kraftslaget och hur/om det ska nyttjas i framtiden. Utöver det, står dem inför många svårigheter i samband med avveckling av de gamla anläggningarna där det inte är beslutat exakt hur många och vilka av frågorna som ska lösas här och nu. Norge är också i stort behov av kunnig personal framöver och både IFE och DSA ska fortsatt vara med att bidra till högre kärnsäkerhet och strålskyddssäkerhet i världen genom internationella forskningssamarbeten!

Vi är mycket imponerade av Norge. De driver forskning framåt och har tillfört så mycket inom branschen särskilt som ett land utan kärnkraft i energiförsörjningen!

Som tips till framtida grupper kan vi säga:

- Börja tidigt med planeringen och dröj inte med att kontakta organisationer ni vill besöka. Även om ett år låter som gott om tid att planera och genomföra resorna, kan det vara svårt att synka flera personers och organisationers kalendrar.
- Ha regelbundna möten och dela ett gemensamt schema för att förenkla planeringen.
- Om möjligt, dela upp er i undergrupper med olika ansvar för att planera de olika resmålen.
- Ta vara på tiden och gå ut på upptäcktsfärd genom staden och lär känna varandra.
- Parkera hyrbil i ett rymligt parkeringshus!