

Reseberättelse

Grupp Säkerhet, YG 25, nyhetsbrev nr #, Datum

Text av Erik Karlsson, David Åström, Gustaf Jörnelius, Julia Ljungbjörk, Patrik Hortin och Daniel Persson

Nya perspektiv på säkerhet

Vi valde att se på temat säkerhet från olika infallsvinklar genom att besöka ett brett spektrum av platser inom flera olika branscher. En fråga vi ville få besvarad var vilka skillnader och likheter det finns i säkerhetsarbetet mellan kärnkraftsbranschen och andra branscher samt skillnader och likheter mellan olika typer av kärnkraftverk. Gemensamt för alla platser vi besökte var att man arbetar aktivt med temat säkerhet.

Deltagare på resan

Erik Karlsson

Westinghouse Electric Sweden AB

David Åström

Ringhals AB

Gustaf Jörnelius

Forsmarks Kraftgrupp AB

Julia Ljungbjörk

Forsmarks Kraftgrupp AB

Patrik Hortin

Studsвик AB

Daniel Persson

Oskarshamns Kraftgrupp AB

Driftcentralen för vattenkraft i Vuollerim

Vår resa började en tidig morgon i Luleå. I en hyrd minibuss lämnade vi civilisationen bakom oss och styrde inåt landet. Efter att ha följt Luleälven ca 13 mil ankom vi till Vattenfalls driftcentral i Vuollerim. Vuollerim är en inte allt för stor by, som har vuxit upp i samband med utbyggnaden av vattenkraftsdammarna och därefter levt vidare.

Anita, som är teamledare för driftcentralen, mötte upp oss och efter inpasseringskontroll samt skoavtagning fick vi kliva in i kontrollrummet. I kontrollrummet var arbetet i full gång. På dagtid är kontrollrummet bemannat av två personer, men även på kvällar och nätter arbetar minst en person.

Från driftcentralen i Vuollerim reglerar och övervakar man samtliga kraftverksdammar i övre och nedre Luleälven. Vattenfall är ägare till alla dessa dammar. Sen förra våren har man även tagit över driften av Vattenfalls kraftverk längs med Skellefte älv och Ume älv. Dessa beskrevs vara något svårare att hantera då kraftverken längs med de älvorna har flera olika ägare vars drift behöver samordnas. Totalt är det 30 kraftstationer som styrs från Vuollerim.

Driftcentralen har till uppgift att se till att man följer vattendomar för nivåer och flöden samt produktionsplaner utifrån hur mycket el som har handlats upp. Utöver detta ska de hantera larm och upptäcka försök till intrång eller sabotage.

I kontrollrummet fanns tre identiska, separat strömmatade, arbetsstationer, där varje arbetsstation hade sex datorskärmar. Hanna, som arbetar som operatör, förklarade för oss vad de ser på sina skärmar. I ett grafiskt gränssnitt visades vattennivån i samtliga magasin som staplar. För varje magasin var de högsta respektive lägsta tillåtna vattennivåerna markerade, vilket på ett tydligt sätt visade marginalen till gränsvärdena. I dammen i Boden tilläts exempelvis vattennivån endast att variera inom 30 cm, medan den för vissa andra dammar tilläts variera flera meter.

Under våren, sommaren och hösten fylls de stora magasinerna upp, för att sen räcka under hela vintern. Vid tidpunkten för besöket, som var i april, hade snösmältningen ännu inte påbörjats vilket innebar låg nivå i vissa magasin. Den här tiden på året, när det är lite vatten, utför man service på anläggningarna. Under vårt besök fick vi se hur en dammlucka stängdes och hur en vattenturbin som varit avställd för underhåll startades upp.

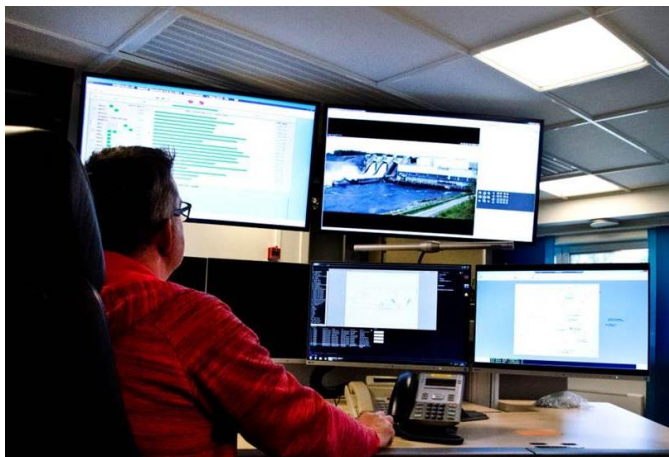
Ett generellt intryck var att det fanns många likheter mellan säkerheten inom vattenkraft och kärnkraft. I kontrollrummet och på kraftverken har det genomförts åtgärder för att förhindra intrång. Det värsta scenariot ur dammsäkerhetssynpunkt är att en damm blir överfylld och svämmar över, då detta riskerar att leda till dammbrott. För att förhindra överfyllnad av dammarna mäts och övervakas vattennivån. Hastigheten med vilken vattennivån stiger eller sjunker beror på magasinets storlek. Om den ordinarie automatiska regleringen eller manuell reglering inte skulle funka finns det ett katastrof-skydd (KAS) som öppnar dammluckorna oberoende av operatörsingrepp innan vattennivån når kritiska nivåer. För att öka funktionssäkerheten tillämpas i viss mån redundans, diversifiering och fysikalisk åtskillnad. Om fjärrstyrning ej skulle vara tillgänglig, är det även möjligt att styra dammluckorna på plats, och om inte heller detta skulle fungera finns det manuella vevar och hjälpmotorer för att påskynda öppningen. För kontrollcentralen i Vuollerim finns det reservkraft i form av dieselaggregat och skulle det ske en miljöolycka eller dammbrott finns det en speciell haveriorganisation och man har genomfört övningar för denna typ av händelser.

Driftcentralen för vattenkraften hade överlag en positiv syn på kärnkraft. Väderberoende kraft var inte lika populärt. Vattenkraften märker främst av kärnkraften då det sker ett snabbstopp. Vi fick se ett exempel från hur det såg ut i mars när Forsmark 3 fick snabbstopp. Frekvensen på elnätet sjönk då hastigt vilket utlöste frekvensåterställningsreserver. Inom ett par sekunder hade vattenkraften och andra effektreserver återhämtat frekvensen.

Efter besöket styrde vi minibussen mot Kiruna. Personalen på driftcentralen tipsade om att ta en lite mindre väg som gick förbi dammarna i Messaure, Ligga och Harsprånget istället för den stora riksvägen. Det visade sig vara en riktig fullträff och turen till Kiruna bjöd på hisnande vyer och renar längs med vägen.



Figur 1: Driftcentralen i Vuollerim ser ut som en skolbyggnad



Figur 2: På skärmar med färgglada stapeldiagram övervakas driften

LKAB i Kiruna

LKAB är ett helstatligt bolag som bedriver gruvdrift på ett antal olika orter. Vi besökte gruvan i Kiruna som tillsammans med gruvan i Malmberget i Gällivare utgör den huvudsakliga verksamheten. Gruvan i Kiruna är världens största underjordiska järnmalmgruva och brytningen sker mot den nuvarande huvudnivån, 1365 meter under jord. LKAB:s huvudsakliga produkt är järnmalmspellet som har optimerats avseende storlek, form och sammansättning för de olika stålverk man levererar till. I början av 1900-talet utgjordes gruvverksamheten av dagbrott på topparna av de bägge bergen Luossavaara och Kiirunavara som LKAB har fått sitt namn efter. Dagens Kirunagruva befinner sig under Kiirunavara som kännetecknas av de schaktmassor från gruvan som detta berg är täckt av. På Luossavaara är gruvverksamheten nedlagd sen länge men från Kiruna kan man tydligt se det dagbrott som än gång fanns här i form av ett hål i bergstoppen.

Vårt besök började ovan jord där vi möttes upp av vår guide. Med en minibuss tog vi oss ner till besökscentrumet på 540 m mätt från fjällets topp. Temperaturen i gruvan var behagliga 15°C och luften var förvånansvärt frisk på grund av all ventilation som är installerad. Eftersom det inte är möjligt att se processen där den verkligen händer, har LKAB gjort en rundtur i besökscentrumet med bilder och föremål, för att förklara processen. Vi fick se hur malmen transporteras och processernas i gruvan samt en väldigt bra kortfilm om LKAB.

Varje natt mellan 01.00 och 02.00 sprängs det i gruvan. Eftersom LKAB likt de flesta företag i kärnkraftbranschen sätter säkerheten främst, bär all personal ID taggar för att säkerhetsställa att ingen person befinner sig i det området där det sprängs. Om en person som ska vara på plats vid sprängning inte är det, kontaktas chefer, kollegor och till slut familj för att säkerhetsställa var personen befinner sig. De vanligaste olyckorna har dock inte med sprängningen att göra utan att folk snubblar och ramlar, vilket i många fall beror på att gruvan inte är tillräckligt upplyst. Den fara som LKAB är mest orolig för är brandrisken och rökbildning i gruvan. Man har därför genomfört en mängd åtgärder för att minska risken att bränder uppstår, samt ha hög tillförlitlighet på den ventilation som ska driva ut brandröken. Det finns även platser i gruvan där radon förekommer, personer som arbetar i de områdena bär dosimetrar och om max-dos nås blir man precis som på kärnkraftverken omplacerad. För att undvika olyckor på bästa sätt hålls säkerhetsmöten regelbundet för alla anställda och entreprenörer som ska ner i gruvan och arbeta.

Tidigare trodde man att malmkroppen hade en annan utbredning än vad som visat sig idag, vilket gör framtiden för Kirunagruvan osäker.

Det finns förhoppningar om att malm istället ska finnas åt en annan riktning än den som brytningen sker mot idag, men om inte detta skulle visa sig stämna bedöms de kända reserverna av järnmalm räcka till omkring 2030. LKAB samarbetar med Vattenfall och SSAB i projektet HYBRIT för att utveckla en process med tillverkning koldioxidfritt stål. Hos LKAB arbetar man dels med att ersätta fossila bränslen med bioolja i värmningen i pelletsprocessen, dels med att byta ut kol och koks mot väte för reduktion av järnmalm till järn.



Figur 3: Nere i gruvan



Figur 4. LKAB ovan jord

Old Traffords fotbollsstadion i Manchester

För att gå till botten med temat säkerhet begav sig gruppen till industrialiseringens vagga – Manchester. I denna stad växte en bomullsindustri upp i slutet av 1800-talet. Arbetsvillkoren på den tiden var inte vad de är idag. Att jobba i en textilfabrik var förenat med många faror och skyddsombud var inte uppfunnet än. Förutom risken att klämmas av i en snabbt roterande maskin eller dras med av en drivrem fanns även risken för brand och dålig luft. Det var med andra ord inte en fråga om man skulle dö utan när.

Idag finns det däremot helt andra faror i Manchester. För att utforska detta deltog gruppen i en guidad rundtur på Old Traffords fotbollsstadion, hemmaplan för fotbollslaget Manchester United. Säkerhet är kanske inte det första man tänker på när man föreställer sig en fotbollsstadion, men redan vid ankomst blev vi varse om att säkerhet har en mycket hög prioritet. För att bli insläppta på arenan blev vi och våra väskor först avsökta i något som liknade en flygplanskontroll. Två guider

visade oss runt arean, som för tillfället var tom. På en matchdag däremot befinner sig upp till 75 000 personer på läktaren. En stor personalstyrka ansvarar för säkerheten. Förutom att upprätthålla den allmänna ordningen är stort fokus på risken för brand, och möjligheten att vid behov snabbt kunna utrymma arenan.

I samband med säsongens sista hemmamatch år 2016 hittades ett misstänkt föremål på en av toaletterna strax före matchstart. Med hjälp av "säkerhetstelefonerna" tillkallades driftledningen och efter inspektion tog man beslutet att utrymma hela arenan. 10 minuter senare hade alla kommit ut. Det visade sig senare vara en bombattrapp, men händelsen gav arean ett kvitto och ett fullskaligt test på hur lång tid det tar att utrymma.

Förutom behovet av att snabbt få människor ut ur arean finns även behovet av att få räddningsfordon in i arean. Vår guide berättade att i samband med en allvarlig arenaolycka i Liverpool kunde bara en ambulans ta sig in på arenan. Man har därför byggt om och breddat spelaringången, för att räddningsfordon utifrån ska kunna komma in den vägen.

Generellt sett upplevde vi en mycket hög säkerhetsmedvetenhet hos de anställda på arenan, även om riskerna var av en annan karaktär än riskerna på ett kärnkraftverk. Man har gått igenom tänkbara scenarion och övar regelbundet för att vara väl förberedda ifall olyckan skulle vara framme. Man har även dragit lärdomar från andra arenor och jobbar med ständigt förbättringsarbete.



Figur 5: Vädret i Manchester bjöd inte på några överraskningar



Figur 6: Säkerhetskontroll före inpassering

Kärnkraftverket i Heysham

Cirka 10 mil norr om Manchester ligger kärnkraftverket i Heysham. Kärnkraftverket består av två stationer (Heysham 1 och Heysham 2) som vardera innehåller två reaktorer av typen Advanced gas-cooled reactor (AGR). Varje reaktor genererar cirka 600 MW elektrisk effekt. Reaktorerna skiljer sig i sin utformning från våra nordiska reaktorer såtillvida att de modereras med grafit och kyls med koldioxid. I likhet med våra reaktorer är bränslet anrikat uran.

Vi anlände till besökscentrat där vi togs emot av John och Emma med en engelsk kopp kaffe samt en kort genomgång av besöket. I besökscentrat fanns en utställningslokal med information om Heysham 1 och 2 och där fick vi även en introduktion av John över hur en AGR fungerar i stort.

Av säkerhetsskäl var vi tvungna att lämna ifrån oss alla tillhörigheter utom passet samt skriva på ett papper som tillät säkerhetsvakter att visitera oss när som helst under besöket. Vi blev tilldelade varselvästar, hjälm med hörselkåpor på samt skyddsglasögon. På väg mot säkerhetsgrindarna tog vi omvägen runt huset för att undvika en trappa (fallrisk) för att sedan gå igenom säkerhetskontrollen. Väl inne i Heysham 2 var vi under hela besöket tvungna att ha på oss hjälm och varselväst.

Vårt första stopp var ett besöksrum med glasrutor mot reaktorhallen. Där gick John och Emma igenom de olika delarna av hallen, hur ett bränsleelement är uppbyggt, samt hur processen för bränslebyten går till. Även om effekten behöver reduceras kan bränslebyten genomföras under drift. År 2016 slog en av reaktorerna i Heysham 2 världsrekord genom att ha varit i drift i 940 dagar utan avbrott.

Sedan gick vi till ett liknande besöksrum med utsikt över kontrollrummet. Här såg vi två operatörer som satt i var sitt hästskoliknande skrivbord med överblick över kraftverket. Operatörerna ansvarade för varsin reaktor + turbin. Varje pärm/dokument var tydligt markerad med blått eller rosa beroende på vilken reaktor den tillhörde för att undvika missförstånd och felaktigheter. Framför de två operatörerna satt en biträdande skiftchef och i rummet bredvid satt skiftchefen som var den ytterst ansvarige för driften av Heysham 2. Kontrollrummet hade tydliga avdelare i golvet i form av olika golvtyper som indikerade vart man var tillåten att gå och vart man var tvungen att få godkänt för att få passera.

Vårt sista stopp blev i turbinhallen där vi på ett av det övre planen såg ut över de båda turbinsträngarna. Ljudnivån var hög så hörselkåporna var nödvändiga och en intressant notering var att vi inte heller här behövde några ytterligare skyddskläder. Turbinhallen är klassad som en vanlig industrilokal, varför de ytterligare skyddskläderna inte var nödvändigt. Tryck och temperatur från reaktorn är dimensionerat för att kunna driva en konventionell turbin från ett kondenskraftverk. En notering var att på dörren in till turbinhallen satt en skylt – STAR – som motsvarade vårt mer välkända STARK, detta för att återigen påminna om att säkerheten har högsta prioritet.

Sammanfattningsvis fick vi intrycket att finns ett stort fokus på säkerhetskultur, men att fokuset till viss del ligger på andra frågor än för våra nordiska reaktorer. För kärnkraftverket i Heysham är det en viktig fråga att hantera åldring och sprickbildning i grafit.



Figur 7: Från vänster David, Daniel, Julia, Gustaf, Patrik och Erik. Heyshams kärnkraftverk i bakgrunden.



Figur 8: John förklarar för Daniel hur en Advanced gas-cooled reactor fungerar

Tankar om hur besöken uppfyllt YGs riktlinjer

Att besöken var väldigt olika gjorde att det gav bra underlag till diskussion mellan oss om hur det fungerar på våra respektive arbetsplatser. Det blev lätt att hitta gemensamma nämnare för oss vilket bidrog till att vi lättare kunde lära känna varandra och lära oss om varandras arbeten. Genom att besöka andra branscher har vi även fått förståelse för vad som gör säkerhetsarbetet inom kärnkraft unikt.

Reflektion mot temat

Gemensamt för alla besöken var att säkerheten prioriterades högt och det hela tiden arbetades för att förbättra säkerheten.

- Voullerim – Risk för stora konsekvenser i omkringliggande områden/städer om säkerheten inte beaktas i tillräcklig utsträckning.
- LKAB – Säkerhetsarbetet var högt prioriterat för att värna om de många personer som dagligen befinner sig nere i gruvan men också för att undvika risker för Kiruna som stad.
- Old Trafford – Vi förvånades kanske inte över att säkerhet var en prioriterad fråga men det var överraskande att de till och med hade byggt om stadion för att minska konsekvenser vid exempelvis brand/sjukdom.
- Heysham kärnkraftverk – Det besöksmålet med mest bekant säkerhetsarbete och stort fokus på säkerhetskultur.

Tips

Vi vill ge följande tips till kommande YG-generationer:

- Planera in tid för besöken tidigt så att alla kan delta
- Stående veckomöten per telefon eller video
- Ha en plan B för besöksmålen
- Skriv reseberättelse i tid
- Våga tänka utanför boxen gällande besöksmål. Fundera på var temat är ett viktigt ämne inom olika typer av organisationer.