

Forskning

---

# **International Conference on Water Chemistry of Nuclear Reactor Systems 8**

Mattias Jansson

December 2000

Forskning

---

# International Conference on Water Chemistry of Nuclear Reactor Systems 8

Mattias Jansson

Studsvik Nuclear AB  
611 82 Nyköping

December 2000

SKI Projektnummer 00171

Denna rapport har gjorts på uppdrag av Statens kärnkraftinspektion, SKI. Slutsatser och åsikter som framförs i rapporten är författarens/författarnas egna och behöver inte nödvändigtvis sammanfalla med SKI:s.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Konferensen</b>	<b>1</b>
2.1	Hälsningsanförande	1
2.2	Huvudområden	1
2.3	Reaktorerfarenheter och utveckling	2
2.4	Poster session	2
<b>3</b>	<b>Avslutning</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Slutkommentar</b>	<b>4</b>

## **1. Inledning**

Bournemouth konferensen ägde denna gång , 8:e i ordningen, rum i Bournemouth under dagarna 22-26 oktober 2000. Deltagare från 24 olika länder hade samlats på Royal Bath Hotel för att tillgodogöra sig nya idéer och tillämpningar inom kemiområdet för PWR, BWR, dekontaminering, sekundär systemet och korrosion. Studsvik Nuclear representerades av Hans-Peter Hermansson, Mats Ullberg, Katarina Pein, Jiixin Chen och undertecknad.

Studsviks deltagare anlände söndagen den 22 oktober för registrering. Truppen välkomnades av BNFL, som bjöd på dryck med tilltugg.

Jag vill i denna inledning också tacka SKI för delfinansieringen av projektet.

## **2. Konferensen**

### **2.1 Hälsningsanföranden**

T. Swan, ordförande i organisationskommittén, hälsade alla välkomna måndagen den 23 oktober och såg fram emot fyra intressanta dagar med föredrag av både nya och gamla ansikten. Föregående ordförande i British Nuclear Energy Society (konferens arrangörer) R. Garnsey höll ett introduktionsföredrag där han framhöll kärnkraftens positiva roll för miljön samt Sveriges och Tysklands beslut att avveckla. Trots avvecklings beslut och en osäkrare framtid för kärnkraften i vissa länder ansåg han att det behövs satsa mer på utveckling och utbildning inom området.

### **2.2 Huvudområden**

Konferensen var indelad i följande sektioner:

- PWR Experience
- PWR Science
- BWR Experience
- BWR Science
- Decontamination & Chemical Cleaning
- Water Treatment and Codes
- Poster Session
- Secondary Circuit
- Corrosion

I de tre första huvudområdena PWR, BWR och Decontamination & Chemical Cleaning hölls inledande föredrag där historiken och utvecklingen för de olika områdena behandlades. Ett antal ämnen togs sedan upp i föredrag med diskussioner för samtliga grenar. Återkommande ämnen för PWR var zinkdosering och för BWR zinkdosering och ädelmetallkemi.

## 2.3 Reaktorerfarenheter och utveckling

Det finns en trend att BWR och PWR problem och frågeställningar angående vattenkemi, materialval och dosrater etc. alltmer liknar varandra. Kraftverken i Sverige och ute i världen arbetar i dag med att sänka dosraterna för sin personal i både PWR och BWR stationer. För att kunna genomföra detta utförs ett antal åtgärder, till exempel att dosera olika ämnen (zink, borsyra, ädelmetaller m.m) till vattenkemin. Material ersätts också i vissa konstruktioner för att sänka kobolt avlossning. Dessutom prövas att variera pH vid uppstart av driftcykler för PWR stationer. Likheten mellan de båda reaktor typerna är att man gör insatser för att förlänga livslängden på reaktorn samt för att sänka dosrater.

C. J. Wood nämner i sitt bidrag "Water Chemistry of Nuclear Reactor System" att de mest effektiva kemiprogrammen är de som är skraddarsydda för respektive reaktor. Målet, säger han, är därför att ta fram ett kemiprogram där friheten finns för den kemisten att specificera sitt program efter reaktorns behov och krav. C. J. Wood nämner också att alla framsteg som gjorts inom vattenkemin under åren har lett till att den i dag anses som en problemlösare för materialfrågor i reaktorer i stället för problemskapare.

Zink och bor dosering var områden som behandlades för PWR reaktorer. Dessa element tillsätts för att reducera dosraterna respektive reglera neutronflödes tätheten i stationen. C. A. Bergmann skriver bland annat att tillsatts av utarmat zink lett till lägre nedkärningsdosrater i två Westinghouse reaktorer. Effekten på oxider i PWR system behandlades också i ett par artiklar. Ett exempel är M. Bojinovs bidrag om hur oxiden påverkas vid upp och ned körning av reaktorn. Undersökningen hade två mål, dels att studera effekten av temperaturen vid dosering av väteperoxids dels att försöka se hur oxidtjocklek och struktur eventuellt påverkas av väteperoxid dosering vid olika temperaturer. Slutsatsen av försöket blev att doserings temperaturen inte påverkar oxiden nämnvärt.

R. L. Cowans inledande bidrag "BWR Water Chemistry... a Delicate Balance" gav en nybörjarkemist en god överblick över de miljöer, problem och möjligheter som finns med kokarreaktorer. Ädelmetallkemi, så kallad Nobel Metal Chemistry Addition, behandlades sedan i ett antal artiklar. En av frågeställningarna rör vad som sker med ädelmetallbehandlade material med avseende på korrosion och spricktillväxt när normalvattenkemi (NWC) råder under kortare perioder i en kokarreaktor med vätekemi. T. K. Yeh var en föreläsare som tog upp ämnet NWC och NMCA. Yeh visade med ECP och spricktillväxtmätningar att motagligheten för IGSCC ökar för ett NMCA behandlat

stål av Typ 304. Ett annat exempel på ämnen som togs upp var zinkdosering där bland annat så kallad Mixed Metal addition nämndes av T. Tatsuki. MMA innebär att element som magnesium, nickel och mangan tillsammans med zink adderas till reaktor vattnet för att ytterligare reducera kobolt deponeringen på rostfria ytor.

Det var även en del svenska bidrag på konferensen. Bidragen presenterades av Klas Lundgren ALARA Engineering, Gunnar Wikmark, Advanced Nuclear Technology AB och Lars Håkansson, Barsebäck Kraft AB. Samtliga svenska bidrag handlade om kokareaktor problem. Bland annat nämndes vid beräkningar av väteperoxids sönderfall att man bör ta hänsyn till reaktionen,  $H_2O_2 \Leftrightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-$ , för att få en tillförlitlig modell. Två undersökningar från Barsebäck redovisades också nämligen Projekt Nordzink samt en studie av inverkan av oxid deponering på funktionen hos styrtavar i BWR stationer.

För "Decontamination & Chemical Cleaning" och "Water Treatment and Codes" redovisades ett antal bidrag där man har utvecklat system för att kunna kontrollera och effektivisera de kemiska processer som rengör reaktorerna under en avställning.

För "Secondary Circuit" och "Corrosion" områdena är det svårt att peka på något problem eller någon frågeställning som är återkommande för de redovisade artiklarna. Det man kan säga är att det även här gäller för kemisten att optimera och säkerställa de miljöer som råder för att förlänga livslängden för reaktorerna samt för att hålla kostnaderna nere.

## 2.4 Poster session

Studsvik bidrog med tre presentationer under den så kallade poster session som hölls under tredje kvällen på konferensen. Författare och presentatörer var Katarina Pein, Hans-Peter Hermansson samt Jiaxin Chen. Pris för bästa poster gick till Frankrike respektive Japan för sina redovisningar av "Evaluation of Zn distribution in spinel oxides by AB Initio computation" och "New water chemistry control for BWR coolant under HWC with residual  $H_2O_2$ ".

## 3. Avslutning

Konferensen avslutades på torsdagen den 26 oktober med föredrag fram till klockan 17:00 och med en sammanfattning av Derek Lister. Slut pläderingen tog bland annat upp de likheter som finns mellan BWR och PWR reaktorer som till exempel zinkdosering och att de två reaktortyperna sneglar allt mer på varandras problem och lösningar. Ett annat ämne som togs upp var generationsskifte. Medelåldern på konferensen var hög och en insats till nästa konferens krävs för att börja föra över

kunskapen till den yngre generationen, vilka i framtiden skall ta över drift och underhåll av dagens reaktorer.

## **4. Slutkommentar**

Jag vill avsluta med att säga att det var intressant och lärorikt att åka på dessa dagar i Bournemouth, där jag bland annat fick träffa de svenska nyckelpersonerna inom kärnkraftskemin. Även en del utländska kontakter knöts, bland annat träffade jag J Takagi och N. Ichikawa från Toshiba samt T. K. Yeh från Taiwan.

Jag ser fram emot nästa konferens som är förlagd till Avignon i Frankrike den 22-26 april 2002.