

En svenska kärnkraftföretagen ansvarar enligt lagen för att tex villkorslagen krav uppfylls och har överenskommit att göra utvecklingsarbetet gemensamt samt att bygga och driva anläggningar tillsammans. Även reservlaget av kärnbränsle har man gemensamt. Alla dessa arbeten gör man på SKBf.

**I dag gäller debatten slutförvaringen**  
Slutförvaringen har länge stått i centrum för debatten och metoderna för hur den skall ske har förändrats med tiden.

När vi började för tio år sedan talades det internationellt nästan enbart om uppberedning av det använda bränslet, säger Erik Svenke. Forskningsgruppen har förändrats och i den svenska situationen idag har vi kommit därhan, att det rationellt sett handlar om direktförvaring. Och i den forskningen ligger vi – faktiskt en hel del till följd av trycket från lagar och – så – långt framme.

Men skall man se på avfallsfrågan från en strikt moralisk synpunkt är det egentligen fel att varje land siktar på inhemska anläggningar och inhemska slutförvaring. Avfallat är en internationell fråga, där vi för slutförvaringen rör oss med väldiga tidsperspektiv och där de geologiska gränserna är mer stabila än de geografiska. Ingen vet var gränserna mellan länderna går om tio tusen år. Om det finns några länder att dra gränser emellan då... Mot den bakgrunden ska vi åtminstone söka se till att vi internationellt kommer fram till likartad syn på vad som konstituerar säkra slutförvar, vilket icke behöver betyda att alla gör precis likadant.



ett stort internationellt symposium arrangerat av Uranium Institute år 1979

**Man måste vara visionär**  
Erik Svenke är en entusiastisk föreläsare för ett vidgat internationellt samarbete.

– Jo, det är sant. Men det skall vara praktiskt och målriktat, menar han. I det här jobbet måste man vara blet av en visionär och för mig är praktiskt så

## NYE SKBf Gruvkarl bakgrund

I förra numret av OKG-Aktuellt gavs skedsintervju med Erik Svenke, avdelningschef för Svensk Kärnbränsleförörjning. Här gör vi en entréintervju med efterträdaren på posten, bergsingenjören och geologen Sten Bjurström.

Med tanke på sin forskarbakgrund, tycker Sten Bjurström inte det känns främmande med det långsiktiga tänkande som kännetecknar SKBf:s verksamhet. Och han känner sig tryggt glad över det goda anseendet som KBS-projektet har, inte minst utomlands.

**Energi har han sysslat med tidigare – men inte kärnkraft.**

**Bergbyggnad är han expert på – men inte inom kärnkraft.**

**Teknisk information har han erfarenhet av och forskarverfarenheterna är guldgruva.**



Här kommer jag som en outsider när det gäller kärn-



När kung Gustav Adolf en gång på 50-talet kom på besök till Ranstad, där Åttomnigti drev en urangruva, var Erik Svenke vittne när gästboken fick en kunglig namnteckning.

kärnkraft tycker att det är självklart, men det är ibland en svår uppgift att övertyga politiker och regeringar. Där tänker man ofta kortiktigt, både taktiskt, politiskt och nationellt.

I väntan på bred förståelse av det internationella samarbetet, drar Erik Svenke sitt strå till stacken för det målet.

Han berättar att han leder en grupp personer på ansvarigt nivå från Kanada, Storbritannien, Frankrike, Tyskland, Schweiz, Belgien, Spanien och Australien i en analys, där man söker nå en gemensam uppfattning av önskvärd policy på avfallsområdet, om förutsättningarna för säker slutförvaring och om internationellt samarbete.

Man kommer att rapportera sina slutsatser.

Man kommer bli att uttala att säker slutförvaring kan åstadkommas, även vid så olika vägar som via uppberedning eller direktförvaring av använt kärnbränsle.

# SÅ GICK DET SEN efter 70-talets debatt om kärnkraft

Kraftstaker, Utrymningsövningar, Avfallstankar och miljardslöseri. Det är ett sådant uttryck för byggvet av nya kärnkraftverket i Oskarshamn.  
Jobb, Inkomster, Försörjning, Billig energi. Det är den andra bilden av Sveriges sådana byggnadsverksamhet.  
Utån ledningsställdand byggs Oscar III. Det, och allt annat här ute

på Nimpesvarshälsva skall rivras. Bares soperummet med värt fortigaste svälvt blir kvar.  
Det är ett resultat av 70-talets debatt om kärnkraft.  
I dag rapporterar Expressen om arbetet, pengarna och människorna i 80-talets verklighet på kärnkraftshälsva.



och det är 37 meter upp i höjden. Foto: JÄR HÖJDMÅLING

# CLAB

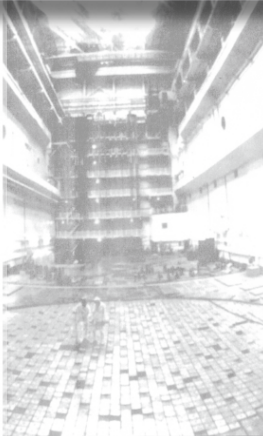
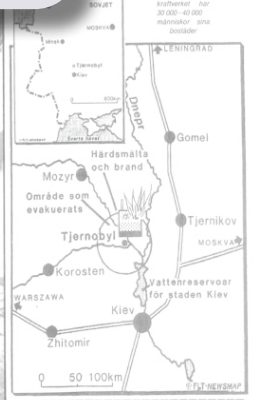
Världsunikt mellanlager för använt kärnbränsle. En tillbakablick på byggprojektet.

## ”TIMET ING Tidsfrist”

Andra ett stycke i kylskåpet så och sin utlösning avtrycket avskade bort. Men det har över en vecka sedan varit därtill av behållarna skilts förläggna. På den tiden fanns vi inte varit men det inte annat är vi inte varit. Det är inte heller så enkelt som det ser ut.

I berggrunden är det svenska reaktornas tyder avfallshandlingarna på sig är tvivelaktiga men spränga är inte längre.

Säkerhetszonen på 30 km runt anläggningen har markerats. Närmast kärnkraftet har 30 000-40 000 människor sina bostäder.



Miljö- och energiminister Birgitta Dahl förrättade

men när de någon smärtsamt syvsmått, säger han själv Sten Bjurström, 42 år gammal och sedan ett par månader nu chef för Svensk Kärnbränsleförörjning AB.

Vägen till Erik Svenkes rum på Brahegatan har gått via bergsingenjörsexamen 1966, fem år på Fortifikationsförvaltningen, tekn lic 1972 och drygt tio år som ledare för Stiftelsens Bergteknisk Forskning, BeFo. Men att förtänska spärkraftekn som någon slags röd tråd genom karriären går inte.

– Nej, det är inte möjligt säger Sten Bjurström. I mitt förra arbete som chef för BeFo har jag sysslat med att utveckla teknik för gruvbrytning och för att bygga anläggningar i bergen. Hit har jag kommit som en outsider när det gäller kärnkraft. A andra sidan är inte SKBf:s verksamhet speciellt kärnkraftbetonad.

Det närmaste han har kommit kärnkraften tidigare under karriären var när han var med och studerade kärnreaktorers förläggning i berggrum och utredde vattentunnlarna genom berget från Forsmark till Stockholm, som dock aldrig blev av.

– Men det var i och för sig ett bra projekt även om det kändes stort och tekniskt komplicerat för många. Det skulle ju ta ner 2 000 MW värme till Stockholm i ett enda system säger Sten. Motståndet berodde också naturligtvis på att många ansåg att vi skulle köra fast oss i kärnkraften. Själva hade jag bara med just bergdelen att göra, d vs hur man rent tekniskt bygger en sådan tunnel.

**Billig el kan ge mycken markvärme**  
De verkliga energierfarenheterna har Sten Bjurström från alternativ energi, främst markvärme. Undermarksteknik för att ta reda på och lagra spillvärme och solvärme var hans speciella forskningsansvar på BeFo.

– Att ta ut värme ur mark, grundvatten och sjöar har visat sig vara ett vettigt alternativ för framtida värmeförsörjning. Allt ifrån att lagra värme i t ex berggrum till att ta ut den ur gräsmattan har visat goda forskningsresultat och ger mer än man föreställer sig i kraftkretsar. I dag bygger man ett stort antal värmepumpar med en sammanlagd effekt på mer än 1 000 MW för sådana värmekällor. Där

**En viktig länk i ett fungerande system**  
Energinister Birgitta Dahl höll själva invignings-talet, och hon sade bl a:

– CLAB representerar en viktig länk i ett fungerande system för hantering av vårt använda kärnbränsle. Som första land i världen kan vi inviga vårt mellanförvar. Sverige har i och med CLAB och inte minst tack vare skicklighet och målmedvetet arbete från våra myndigheter, forskare och tekniker, kraftföretag och industrier blivit ett föregångsland på avfallsområdet.

Birgitta Dahl underströk också att man kan glädja sig åt enighet och nationell samling när det gäller principerna för den svenska avfallsanläggningen:

- En avfallsanläggning som utsluter direkt eller indirekt medverkan i miljöförstörande program och uppfyller högsta möjliga krav på säkerhet och strål-skydd.
- Sverige skall själv ta ansvar för allt utvånrt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall.
- Avfallat skall direktponeras utan uppberedning. Detta på grund av risken för kärnvarpen-

# Clab



Världsunikt mellanlager för använt  
kärnbränsle.

En tillbakablick på byggprojektet.

Bo Brundin



ISBN 978-91-977862-2-5  
Recitera/Edita December 2008

# Innehållsförteckning



Förord	9
Inledning	11
1. Clab - invigning i sol med skuggor	12
2. Från pappersprojekt till verklighet	20
3. Förutsättningar för projektets genomförande	26
4. Projektering och byggnation	32
5. Myndigheter och dokumentation	38
6. Projektets tekniska utveckling	42
7. Transportsystemet	50
8. Att organisera och utbilda driftorganisationen	62
9. Driftsättning av anläggningen	68
10. Omvärldens intresse för Clab	80
11. Clab i nukleär provdrift	84
12. Vi klarade första juli!	90
13. Hur ser framtiden ut?	108
Resumé om författaren	112



## Förord



När SKB, efter att jag hade hållit ett uppskattat föredrag om Clab för personalen 2005, frågade om jag ville skriva en historik över Clab för åren 1980 till 1986 blev jag naturligtvis glad över förfrågan. Jag accepterade uppdraget med en förutsättning; att det inte skulle bli en uttömmande historisk avhandling, med sedvanliga referenser och fotnotter, utan en skildring baserad på mina personliga minnen och på det material jag har haft tillgängligt.

Innehållet i boken är avsett att ge en kort historik om Clab samt beskriva olika skeden av projektering och byggnation, uppbyggnad av driftorganisationen jämte idrifttagning, invigningen och den kontinuerliga driften.

För att skapa något trovärdigt och läsvärt av mina minnen har jag, utöver röster från projekt och drift, haft hjälp och stöd av Ingemar Zellbi från SKB. Han har haft koll på mig så att jag inte har tappat sugen.

Det material som jag har haft tillgängligt har varit Clab-bladet (den interna projekttidningen), OKG-aktuellt, Oskarshamnstidningen, Nyheterna samt protokoll, PM och rapporter för den aktuella tiden. Alla eventuella fel och brister i framtagandet och färdigställandet av boken är i sin helhet författarens. Detta får läsekretsen ha överseende med.

*Sandared, mars 2008*

*Bo Brundin*

*driftchef på Clab under de aktuella åren*



## Inledning



Bo Brundin berättar att inför Clabs byggstart blev det många politiska turer. Det politiska klimatet i Sverige gällande kärnkraft var under tidigt 80-tal turbulent, präglad av Harrisburgolyckan 1979 och folkomröstningen i kärnkraftsfrågan 1980. Flera stora beslut om Clabs framtid hängdes upp på hur folkomröstningen i mars 1980 skulle gå. Segrade gjorde linje 2 som tillsammans med linje 1 förespråkade att kärnkraften skulle avvecklas i den takt som var möjlig, i avvaktan på förnybara energikällor. Linje 2 krävde även att alla framtida energianläggningar skulle ägas av stat och kommun.

Linje 3 var för en snabbare avveckling som var tänkt att ske på 10 år.

Efter folkomröstningen beslutade riksdagen att alla reaktorer skulle vara avvecklade till år 2010. Man fastnade för denna tidpunkt eftersom Forsmark 3 och Oskarshamn 3, som skulle tas i bruk först 1985, antogs ha en teknisk livslängd på 25 år.

Regeringen under perioden 1979 till 1982 bestod av tre olika koalitionsregeringar med Torbjörn Fälldin (c) i spetsen. 1982 vann socialdemokraterna valet.



# 1.

## Clab - invigning i sol med skuggor

Under en av de riktigt varma vårdagarna i april, den 29:e, 1986 inviger miljö- och energiminister Birgitta Dahl Clab i Oskarshamn, solkustens stad. Solen skiner från en klarblå himmel och 300 förväntansfulla människor är samlade från när och fjärran. Men det finns skuggor denna vackra dag, den tragiska kärnkraftolyckan i Sovjetunionen förtar en stor del av invigningen.

Invigningen sker i transportbehållarförrådet på Clab. Där finns en scen uppförd för dagens musikunderhållare: Oskarshamnsensemblen som framför sköna toner av Bach och Mozart. Lokalen är trevligt dekorerad med olika blomsterarrangemang.

### En viktig länk i ett fungerande system

I sitt invigningstal säger Energiminister Birgitta Dahl bland annat:

”Clab representerar en viktig länk i ett fungerande system för hantering av vårt använda kärnbränsle. Som första land i världen kan vi inviga vårt mellanförvar. Sverige har i och med Clab och inte minst tack vare skicklighet och målmedvetet arbete från våra myndigheter, forskare och tekniker, kraftföretag och industrier blivit ett föregångsland på avfallsområdet.

# Stor invigning av Clab – med ryska olyckan i centrum

**Energiminister Birgitta Dahl och experter från statens utvärkningsinstitut (SSI) arbetar hushes med invigningen av Clab när de fick veta omfattningen av olyckan vid kärnkraftverket i Ukraina.**

**De begav sig till Stockholm för att studieförloj den fortsatta utvecklingen.**

Clab-invigningen kom att bli i slutet av den stora kärnkraftolyckan i Sovjetunionen, vilket också underströks av SSI:s utvärkningsinstitut, generaldirektör Carl Erik Nyquist när han höllade invigningsprogrammet vid utställningen.

**Underlag**

Det är för tidigt att uttala sig om konsekvenserna i Ukraina efter den omfattande olyckan. Situationen kan dock vara intressant att notera att det var ett kärnkraftsverk i Finland som den kända miljöorganisationen och de svenska kärnkraftsmyndigheterna slog larm, tidigare.

– Jag tycker det är en lyckad och viktig utställning som visar på behovet av att utvärdera kärnkraftens risker, säger Birgitta Dahl.

ingen av andra kärnkraftsverk. Men den här utställningen har vi nu ett system som garanterar lagringssystemen för avfall som till exempel Cesium-137 och Plutonium-239.

**Skulleförsvaret**

– Ett stort syfte med Clab är viktig roll för oss på vägen till skilleväring av det högaktiva avfallet. Vi har ett så kallat K&B-program som är ett av de viktigaste i kärnkraftens säkerhetsarbete.

– Vi berättar om tekniska utvecklingarna i kärnkraftens säkerhetsarbete. Först och främst om säkerhetsprogrammet som är ett av de viktigaste i kärnkraftens säkerhetsarbete.

– Vi berättar om tekniska utvecklingarna i kärnkraftens säkerhetsarbete. Först och främst om säkerhetsprogrammet som är ett av de viktigaste i kärnkraftens säkerhetsarbete.

**Avsnitt**

– Den svenska kärnkraftsmyndigheten kommer att vara för denna utställning och för utvärkningsprogrammet som är ett av de viktigaste i kärnkraftens säkerhetsarbete.

– Vi berättar om tekniska utvecklingarna i kärnkraftens säkerhetsarbete. Först och främst om säkerhetsprogrammet som är ett av de viktigaste i kärnkraftens säkerhetsarbete.



Birgitta Dahl, energiminister (s), 1982-1990, invigde Clab 1986. Hon hade suttit med i flera utredningar om kärnkraften. 1986 satt hon med i EK 81 – den kommission som letade lösningar på hur svensk energi ska se ut efter år 2010.

## CLAB-invigning i sol med skuggor

Av Erik Svansson  
Fotograf: Olof Nilsson



Birgitta Dahl och energiminister Birgitta Dahl invigde Clab under den stora invigningen av Clab i Oskarshamn, söndagen den 24 augusti 1986.

Under en av de stora riksdagsvårarna i april, den 29:e, invigdes CLAB. Området ligger för närvarande tomt, men på Skarvskärsholmen, helt nära Oskarshamnsviken.

Sedan sken från en härlig höst och 300 kärnkraftsaktiva människor hade varit här i ett par dagar. Men det fanns även skuggor denna vackra dag, den ängsliga kärnkraftsolyckan i Sovjet, vilken kom att präglade en stor del av utställningen.

Den här utställningen tillägnades till Clab. Där hade man byggd upp en liten värld för dagens miljöintresserade. Utställningsområdet, som utstrålar glädje och optimism, är ett av de viktigaste i kärnkraftens säkerhetsarbete.

Minst. Lokala var mestadels avsett för politiska och tekniska utvärkningsprogram.

SSI:s utvärkningsinstitut, generaldirektör Carl Erik Nyquist, höllade alla utvärknings och konstutställningar till Clab. Han höllade invigningsprogrammet på ett enkelt sätt.

**En viktig länk i ett fungerande system**

Invigningsprogrammet var ett viktigt länk i ett fungerande system för hantering av vårt använda kärnkraftsavfall. Som första land i världen kan vi utvärkningsprogrammet. Svaret har i och med Clab och inte minst tack vare skicklighet och måttfullt utvärkningsprogram från myndigheterna, forskare och tekniker, kraftfullt och utvärkningsprogrammet är ett av de viktigaste i kärnkraftens säkerhetsarbete.

Birgitta Dahl underströk också att man kan glädja sig åt utvecklingen och tekniska utvärkningsprogrammet för den svenska utvärkningsprogrammet.

■ En utvärkningsprogram som utvärkningsprogrammet är ett av de viktigaste i kärnkraftens säkerhetsarbete. Birgitta Dahl underströk också att man kan glädja sig åt utvecklingen och tekniska utvärkningsprogrammet för den svenska utvärkningsprogrammet.

■ Svaret har i och med Clab och inte minst tack vare skicklighet och måttfullt utvärkningsprogram från myndigheterna, forskare och tekniker, kraftfullt och utvärkningsprogrammet är ett av de viktigaste i kärnkraftens säkerhetsarbete.

■ Förkärning- och utvärkningsprogrammet skall fortsätta för att kunna och utvärkningsprogrammet är ett av de viktigaste i kärnkraftens säkerhetsarbete.

■ Vår viktigaste utvärkningsprogrammet är ett av de viktigaste i kärnkraftens säkerhetsarbete. Birgitta Dahl underströk också att man kan glädja sig åt utvecklingen och tekniska utvärkningsprogrammet för den svenska utvärkningsprogrammet.

Det internationella samarbetet fortsätter

Efter utvärkningsprogrammet följde förhandlingar om utvärkningsprogrammet. Birgitta Dahl, Nyquist, och andra utvärkningsprogrammet med den utvärkningsprogrammet. I höst höllade man ett stort utvärkningsprogrammet om till utvärkningsprogrammet. Birgitta Dahl underströk också att man kan glädja sig åt utvecklingen och tekniska utvärkningsprogrammet för den svenska utvärkningsprogrammet.

*”Clab representerar en viktig länk i ett fungerande system för hantering av vårt använda kärnbränsle, säger Birgitta Dahl i sitt invigningsstal.”*

Birgitta Dahl, energiminister (s), 1982-1990, invigde Clab 1986.

Genom Clab skaffar vi oss den arbetsro och handlingsfrihet, som behövs för att ytterligare vidareutveckla och förfina slutförvaringsmetoderna för en säker direktdeponering.”

Birgitta Dahl betonar också att vi alla kan glädja oss åt enighet och nationell samling när det gäller principerna för den svenska avfallshanteringen:

- En avfallshantering som utesluter direkt eller indirekt medverkan i militärt program och uppfyller högsta möjliga krav på säkerhet och strålskydd.
- Sverige ska själv ta ansvar för allt utbränt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall.
- Avfallet ska direktdeponeras utan upparbetning. Detta på grund av risken för kärnvapenspridning och av ekonomiska skäl.
- Forsknings- och utvecklingsprogrammet ska fortsätta för att prova och utveckla olika metoder för kärnbränslehantering.
- Slutligt val av teknik och plats för slutförvar bör vänta i ytterligare ett par decennier, medan arbetet fortsätter.

## Internationellt samarbete på agendan

Efter invigningstalet följer föredrag av utländska experter. Rudi Rometsch, Nagra, Schweiz, gör jämförelse med den schweiziska avfallshanteringen. I hans hemland har man inte kommit längre än till projektering, avfallet ska även här förvaras i berg.

Ed Kay, Department of Energy i Washington, berättar om USA:s syn på avfallsfrågan. Han påpekar hur viktigt det är med samarbete mellan nationerna och att det gemensamma målet ska vara att finna metoder för säker avfallshantering.

Howard Shapar, OECD/NEA, Paris, noterar att Sverige är bland de länder som kommit längst när det gäller att ta hand om avfallet på ett effektivt och säkert sätt:

”Vad som står klart är att kärnkraften förblir av vital betydelse för den framtida energiförsörjningen och ekonomiska tillväxten i hela världen. Avfallsfrågan, det är en fråga som av många betraktas som akilleshälen för hela kärnkraftindustrin. Det är ett problem av hög angelägenhetsgrad i det allmänna medvetandet i många länder, där det också betraktas som ett hinder för vidare utveckling och utbyggnad av kärnkraften.”

Shapar ger även några exempel ur NEA:s program, som STRIPA- projektet som bedrivs med bl a SKBF som partner. STRIPA- projektet har gått in i sin andra etapp och har hittills gett grundläggande information om förvaring av kärnavfall i hårda bergarter. Projektet har också visat hur värdefullt det är med internationellt samarbete.

## OECD-basom kärnavfallsproblemet:

# — Sverige har kommit längst

— Det är ett nöje kunna konstatera att Sverige är bland de länder som kommit längst när det gäller att på ett effektivt sätt ta itu med kärnavfallsproblemet.

Det sade generalsekreterare Howard E. Shaper när han i samband med invigningen av Clab informerade om var OECDs Nuclear Energy Agency står när det gäller frågan om hantering av radioaktivt avfall.

### □ Hinder

— Det är en fråga som av många betraktas som Akkrosörens för hela kärnkraftsindustrin. Och det är i alla fall ett problem av hög strategisk betydelse i det allmänna intresset i många länder, där det också betraktas som ett hinder för vidare utbyggnad av kärnkraften.

— Vad som står klart är att kärnkraftens fortsatta utveckling är den främsta energiforsknings- och ekonomiska utmaningen som står för världen.

— Om vi först lyckas hantera från några av de ekonomiska problemen som omger kärnkraften



Sverige är bland de länder som kommit längst när det gäller att på ett effektivt sätt ta itu med kärnavfallsproblemet, konstaterade generalsekreterare Howard E. Shaper. OECD Foto: Olof Nilsson

är det disponeringen av det radioaktiva avfallet från kärnkraftsproduktionen, som främst kan komma att hindra en utbyggnad. Detta inte minst därför att hanteringen av det långlevda avfallet

kräver långsiktiga lösningar med väsentliga tekniska, organisatoriska och teknologiska kopplingar.

En översikt av utbyggnadstaktarna var Charles E. Kay, som är chef för avdelningen för radioaktiva avfallshantering inom USA:s energidepartementet.

### □ Likheter

Han framhöll att det finns många likheter mellan det svenska och amerikanska programmet när det gäller avfallshantering.

— Vi har båda följaktligen ett förvara högaktigt avfall och oavsett bränsle på ett för all framtid säkert sätt.

— Båda arbetar vi med teknik för skaffvar i kristallint berg och vi understryker vikten av avancerad teknik för att kunna bedöma säkerhet och funktioner hos ett skaffvaröverlagring.

Charles E. Kay var också imponerad över den beslutsamhet som driver Sverige när det gäller hanteringen av avfallskärnbränsle.

— Vi bevisar att det är möjligt för en nation att utveckla och genomföra tekniska metoder för säker och effektiv hantering av avfallskärnbränsle.

PO BERGGVIST

*”Ni bevisar att det är möjligt för en nation att utveckla och genomföra tekniska metoder för säker och effektiv hantering av använt bränsle”*

*Howard Shaper*

## Olyckan i Sovjet lämnade ingen oberörd

# Dyster stämning när världens första mellanförsvaret invigdes

Under invigningshunchen på CLAB fick energiminister Birgitta Dahl besked om branden i det ryska kärnkraftverket. Hon tvingades avbryta CLAB-besöket och flyga direkt till Stockholm. Då hade hon och de andra talarna redan klarat av sina anföranden.

Beskedet om låget i Sovjet spred en dyster stämning bland de 250 invigningsgästerna. Från två länder kom deltagare till invigningsinvigningen av CLAB i

Simpevorp. Det är världens första anläggning av det här slaget.

Därfor fanns också massmeda från flera länder i Simpevorp i samband med invigningen. Energiminister Birgitta Dahl höll invigningsstalet. Det följdes sedan av föredrag av utländska experter.

— Genom CLAB skaffar vi oss den arbetssätt och handlingsfrihet, som behövs för att ytterligare förfina och vidareutveckla startfas utbyggnaderna för en säker strömkraftproduktion, sade Birgitta Dahl i sitt tal.

— CLAB-representanter en viktig länk i ett fungerande system för hantering av vårt avtänds kärnbränsle.

— Det utgör tillsammans med ett fungerande transportsystem och

en fungerande organisation omkring det använda bränslet ett viktigt bidrag till den helhetslösning vi eftersträvar.

### □ Först i världen

— Som första land i världen kan vi inviga vårt mellanförsvaret. Detta har också väckt berättigad uppmärksamhet över hela världen, sade Birgitta Dahl.

I sitt invigningsstal berättade Birgitta Dahl att Sverige kommer att verka för att stärka det internationella kärnenergiorganiserat IAEA och säkerhetskonferenserna.

— Vi kommer att driva kravet på totalt ömsesidigt mellan civila och militära program lösning krävet på total kontroll av hela kärnbränslecykeln i andra länder.



Energiminister Birgitta Dahl i CLAB, ett mellanförsvaret av använt kärnbränsle som Sverige är först i världen med. (Foto: Hans Franzen)

Som första land i världen kan vi inviga vårt mellanförsvaret.

## Det svenska systemets fyra hörnpelare

Sten Bjurström, vd för Svensk Kärnbränslehantering, SKBF, som äger Clab, talar om kärnkraftens slutsteg, speciellt ”det svenska systemet”.

”Det svenska systemet bygger på en tradition av samarbete och ansvarsfördelning, som under lång tid utvecklats mellan kraftföretagen samt mellan dem och stat, myndigheter och kommuner. De fyra hörnpelarna i detta sammanhang är transportsystemet, Clab, Slutförvaret för lågaktivt avfall, SFL och Slutförvar av reaktoravfall, SFR.”

Sten Bjurström avslutar sitt tal med att tacka alla som har medverkat under Clabs uppbyggnad.

## Festen kom av sig. Olyckan i Sovjetunionen i centrum

Clabinvigningen sker i skuggan av den svåra kärnkraftsolyckan i Sovjetunionen. När SKBF:s styrelseordförande, generaldirektör Carl-Erik Nyquist, hälsar alla välkomna och berättar att Clab klarat den nukleära provdriften på ett utmärkt sätt nämner han även kärnkraftsolyckan i Tjernoby:

”Det är för tidigt att uttala sig om händelsen i Ukraina eftersom underlag saknas. Däremot kan det vara av intresse att notera att det var vid kärnkraftverket i Forsmark som den känsliga mätapparaturen och de noggranna säkerhetsföreskrifterna slog larm. Jag tycker det är en bekräftelse på hur långt vi nått med våra säkerhetsåtgärder här i Sverige. Vi fick också en bekräftelse på att vår säkerhetsorganisation fungerar på det sätt som krävs. Därför vet vi vad som ska göras när en olycka inträffar.”

”Clab utgör en viktig länk i hanteringen av använt kärnbränsle. Med den här anläggningen har vi nu ett system som garanterar lagringsutrymme för använt bränsle”, fortsätter Carl-Eric Nyquist.

”Därmed spelar Clab en viktig roll för oss på vägen till slutförvaring av det högaktiva avfallet.”

Energiminister Birgitta Dahl och experter från statens strålskyddsinstitut, SSI, avbryter senare lunchen och invigningen när de får veta omfattningen av olyckan vid kärnkraftverket i Ukraina. De tar sig till Stockholm för att därifrån följa den fortsatta utvecklingen.

## Clab – en säker anläggning

Enligt SKBF sätts säkerheten högt vid Clab. Vid lagringen måste såväl personalen som människor och miljö runtomkring skyddas mot de radioaktiva ämnen som finns i det använda bränslet. SKBF vill även skydda bränsleelementen från mekaniska och kemiska skador för att möjliggöra hantering och transport till



Den tragiska kärnkraftsolyckan i Sovjetunionen förtar en stor del av invigningen.

# Historiens svåraste kärnkraftsolycka

Störstolyckan på 30 år har utlösats av en av världens största kärnkraftsolyckor. 30 000-40 000 människor ska drabbas.

1984 byggde den här staden i en av de fyra reaktorhallarna i Tjernobyl i Ukraina. Här innehåller i östligaste hörnet Ukraina, den största olyckan som kan inträffa i ett kärnkraftverk. Vid en kärnkraftsolycka reaktionshälften på här så även omöjligt när.

Tjernobyl – historiens svåraste kärnkraftsolycka inträffar i Ukraina 1986.

ett kommande slutförvar. Eftersom bränsleelementen lagras i minst 6 månader i kärnkraftverkens reaktorbasängar innan de kommer till Clab så har värmen i dem sjunkit, men är fortfarande betydande (70° C).

Vid hanteringen i Clab måste personalen skyddas mot den direkta strålningen såväl som nedsmutsning från radioaktiva ämnen. Det främsta skyddet är att bränslet hanteras under vatten samt att hanteringen är fjärrstyrd. Genom vattentäckning på fyra till åtta meter blir strålningen så låg att personalen kan arbeta utan ytterligare särskilda skyddsanordningar. Vattnet sänker även kontinuerligt ned temperaturen hos bränsleelementen.

## Larmet går i radion

Dagen innan invigningen, den 28 april 1986 kl 11.25 kommer ett dramatiskt besked. Radio Uppland är först ut i världen med nyheten. Musiken i Riksradios program 3 bryts.

”Här är Radio Uppland med en extra sändning. Larm har utgått ifrån Forsmarkverket efter det att man mätt upp små mängder radioaktivitet utanför anläggningen. Ännu är det oklart varifrån radioaktiviteten kan komma.”

Radorösten är Jan Hogdal vid Radio Uppland.

Nedfallet från Tjernobyl har nått Sverige.



**Härdsmltan en mardröm****Strålningen tränger ut**

STOCKHOLM (TT)

En härdsmlta, det som nu sannolikt drabbat det sovjetiska kärnkraftverket, anses av experter vara det värsta som kan hända. Enkelt uttryckt innebär det att reaktorhärden blir så het att den smälter ner.

Detta kan inträffa om den kylning med vatten eller ånga

MOSKVA/STOCKHOLM (TT)

**Kärnkraftsolyckan i Tjernobyli i Sovjetunionen är av allt att döma den svåraste i historien. Av hittills okänd orsak uppstod sannolikt en härdsmlta som resulterade i en svårsläckt brand.**

För att få hjälp och råd tvingades de sovjetiska myndigheterna på torsdagen vända sig till svenska kärnkraftsinspektionen och västtyska experter.

Närmast anläggningen ligger Tjernobyli och staden Pripjat med 30 000-40 000 invånare, de flesta av dem med någon anknytning till kärnkraftverket, uppger AFP.

**Evakuering**

Olyckan tros ha inträffat i lördags. Enligt TT:s Moskva-korrespondent hade lastbilskolonner natten till söndagen setts lämna staden Kiev, några mil söder om Tjernobyli. De tros ha varit på väg för att evakuera människor ur den säkerhetszon på 30 km som upprättades kring kärnkraftverket.

Obekräfade uppgifter har också talat om att stadens bussar togs ur trafik för att istället kunna användas vid evakueringen.

I Kiev tycktes dock livet ha fortsatt som vanligt, enligt telefonkontakter som korrespondenter har haft med invånare i staden. I lokalradion sändes lugnande rapporter som försäkrade Kievs mångmiljonbefolkning att de inte löpte någon risk att skadas av strålning.

**Inget i tidningarna**

Men förutom lokala radios sändningar är det bara den officiella nyhetsbyrån Tass som har

som används för att hålla nere temperaturen plötsligt upphört att fungera.

Följden blir att hettan stiger allmer, tills bränslebränslen slutligen smälter, faller ner på reaktorankens botten och i värsta fall tränger vidare genom kärnkraftverkets golv och ner i marken.

Härdsmltan är ett faktum, alla kärnkraftsteknikers mardröm, då man i praktiken aldrig tidigare ställts inför en sådan situation och inte exakt

rapporterat om händelsen. Telegrammet lästes upp i TV-nyheterna och i radio, men tidningarna hade ännu på torsdagen inte publicerat nyheten.

Av Tass sex rader långa text framgick att en regeringskommission har tillsatts för att utreda olyckan. Det är en formulering som för sovjetmedborgarna innebär att något mycket allvarligt har skett, skriver TT:s Moskva-korrespondent.

Bara det faktum att Sovjetunionen tvingades ta det exceptionella steget att via sin ambassad i Stockholm be kärnkraftsinspektionen (SKI) om råd visar att olyckan är en katastrof, för att använda Moskvaord.

Även den västtyska regeringen har fått en officiell begäran om assistans. Den västtyska förbundskansler Helmut Kohl fick klara sig under sitt statsbesök i Indien att hans land var berett att ställa upp med all hjälp som kunde behövas. Och försvarsministern Heinz Riesenhuber sade i västtysk TV att man är beredd att med kort varsel också sända personal till olycksplatsen, rapporterar TT:s korrespondent i Bonn.

**USA berett att hjälpa**

President Ronald Reagan har sagt att även USA är berett att bistå de sovjetiska myndigheterna om man får en begäran från Sovjetunionen.

Den västtyske experten på reaktorsäkerhet, professor Adolf Birkhofer, sade på torsdagen till pressen att kärnkraftsolyckan tycks ha passerat den gräns som vetenskapsmännen kallar "värsta tänkbara händelse".

Med den sovjetiska typen av reaktor som saknar skyddshölje rider det direkt fara för dem som befinner sig inom 10 km från reaktorn, sade han.

Det kan ha gått så långt att själva kärnbränslet blottades, sade en expert som Reuter hade talat

vet hur den skall bemästras.

**Tränger ut**

Att reaktorn totalt havererat innebär i sin tur att radioaktiv ånga och rök tränger ut i omgivningarna. Den joniserade strålningen kan i starka doser både skada och döda människor. Risken för cancer senare i livet är uppenbar.

En härdsmlta drabbar givetvis hårdast dem som bor närmast kärnkraftverket. Men strålning och partiklar från uransmltan kan spridas myc-

med. På detta tyder det faktum att man i Sverige uppmätte bl a caesium 137 i det radioaktiva stoft som drev in över de nordiska länderna.

Det var sannolikt den sydöstra vinden som räddade Kiev från att drabbas av det radioaktiva utsläppet. Detta drev i stället åt nordväst, in över de tätbefolkade områdena i Vitryssland, de baltiska staterna, delar av Ryssland och Polen.

**Första larmet i Forsmark**

Det första larmet utomlands slogs på måndagen av kärnkraftverket i Forsmark norr om Stockholm. Där mistänkte man först att utsläppet kom från en gasanläggningen.

Vid en brand i den brittiska Windscaleanläggningen 1957 strömmade stora mängder radioaktivitet ut och olyckan har tidigare klassats som den värsta i väst.

Kärnkraftskatastrofen i Tjernobyli är av allt att döma betydligt allvarigare än den på Three Mile Island i USA 1979. De sovjetiska kärnkraftverken anses ha betydligt sämre säkerhetsarrangemang än de i väst. Reaktorer ligger även i sämre reaktorinnehållning och även kvaliteten på byggnaderna är sämre, skriver TT:s korrespondent i Moskva.

Enligt flere chefer för amerikanska Atomenergikommissionen, Dixy Lee Jones, användes Tjernobyli-anläggningen också för att producera plutonium, huvudkomponenten i vätebomben. Samma uppgifter lämnar en professor i kärnfysik vid universitetet i Bremen i Västtyskland.

I den 30 kilometers säkerhetszon som har upprättats runt olycksplatsen ligger fem-sex mindre städer och en vattenreservoar. Det var dock inte klart om reservoaren har företit Kiev med dricksvatten.

ket långt med vindarna så som rna skett. Och det rör sig om stora avstånd: mellan Kiev och Stockholm är det lika långt som mellan Stockholm och London.

**Inte till Kina**

Det katastrofala i en härdsmlta var ämnet för en mycket uppmärksam film "Kinasyndromet", med syftning på att en härdsmlta skulle kunna tränga rakt genom jorden ända ner till Kina. Det förblir dock en filmisk fantasi.



## 2.

### Från pappersprojekt till verklighet

Clab skulle bli en viktig länk i den svenska lösningen på hur man, på ett säkert sätt, ska omhänderta och transportera bort använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverkens reaktorbassänger.

Den ursprungliga idén med upparbetning var inte lyckosam. Inom kärnkraftindustrin gjordes under tidigt 70-tal flera utredningar, både vad gäller säkerhet, teknik och framtida kostnader för uppabetningskonceptet. Konceptet visade sig bli oerhört komplicerat med alltför osäkra kostnadsramar. Clab blev nu lösningen på ett stort problem som hade blivit väldigt svårt att komma runt:

Med Clab behöver inte kärnkraftverkens drift hindras av att deras bränslebassänger fylls. Det använda bränslet transporteras istället till Clab, i väntan på slutförvar.

Genom att uppföra Clab har den Svenska kärnkraftindustrin full handlingsfrihet och en hög grad av oberoende av industriell och politisk utveckling utomlands.

## Historik och förprojekt

Den 25 april 1973 tillsätter regeringen en utredning med uppgift att utreda frågan om hanteringen av högaktivt avfall från de svenska kärnkraftverken, Oskarshamn, Barsebäck, Ringhals och Forsmark. Utredningen består av sju sakkunniga med före landshövdingen i Malmöhus län, Gösta Netzén, som ordförande. Ett tilläggsdirektiv meddelas den 10 maj 1974, varvid utredningsuppdraget även skulle omfatta frågor rörande hantering av låg- och medelaktivt avfall. Utredningen arbetar under beteckningen AKA-utredningen (Atomkraft Avfallsutredning). Utredningens förslag överlämnas till regeringen den 26 april 1976 och innehållet om hantering av använt kärnbränsle kan sammanfattas så här:

- Mot bakgrund av otillräcklig uppdragskapacitet anses det angeläget att länder med kärnkraft ser över behoven av lagringsutrymmen.
- Bassängutrymmena vid kärnkraftverken kommer att, enligt en av SKB utförd utredning, bli fyllda i början av 1980-talet.
- Utredningen anser att en central anläggning för lagring av använt kärnbränsle behövs samt att den bör tas i drift senast år 1982.
- Möjligheten av att förlägga ett centralt lager till ett av de nuvarande kärnkraftverken, i första hand Forsmark alternativt Simpevarp.

I början av 1976 ges Programrådet för radioaktivt avfall, PRAV, ett tillfälligt organ under Industridepartementet, i uppdrag att genomföra en förstudie av ett centralt lager för använt kärnbränsle. I direktiven ingår bland annat att utreda tre tänkbara förläggningsplatser: Simpevarp, Forsmark och Studsvik. I PRAV:s slutrapport konstateras att alla tre platserna är lämpliga och att de uppskattade investeringskostnaderna med Simpevarpsläget som bas skulle bli 5-9 Mkr högre i Forsmark och 32-41 Mkr högre i Studsvik.

Den 1 juli 1977 tar SKBF över ansvaret för den fortsatta utredningen och projekteringen. Arbetet ges i uppdrag till AB Kärnkraft, AKK.

Förprojektering och tillståndshantering för Clab genomförs under perioden hösten 1977 – hösten 1979.

Mål under förprojekteringsstadiet är att:

- genomföra förundersökningar för aktuella platsval,
- välja plats,
- ansöka om tillstånd enligt byggnads-, atomenergi- samt miljöskyddslag etc.
- ta fram beslutsunderlag för investeringsbeslut som även innefattar upphandlingsunderlag för anläggningen.

Utgående från AKA-utredningen bedöms lagringskapaciteten för Clab till 3000 ton, vilket är tillräckligt för 13 kärnkraftverk (enligt 1975 års riksdagsbeslut). Sedan kommer beslut om 12 kärnkraftverk och under 1979 beslut om folkomröstningen 23 mars 1980.

Kostnadsberäkningar inom respektive fackområde utförs av: AKK (AB Kärnkraftkonsortiet), AA (ASEA-ATOM), ABV (AB Vägförbättringar), SCG (Skånska Cementgjuteriet), WP-system (Widmark & Platzer), Vattenfall och SGN (Société Générale pour Les Techniques Nouvelle). Beräkningarna underbyggs i största möjliga utsträckning av offerter, men även till en del av uppskattade kostnadsramar.

## Kostnadsberäkningar och investeringsbeslut

Den första preliminära kostnadsberäkningen utförs av AKK under 1978 för en anläggning med 3 000 tons lagringskapacitet.

Formellt investeringsbeslut för Clab etapp 1 tas av SKBF:s styrelse den 27 augusti 1980. De politiska turerna omkring kärnkraftens framtid orsakar att beslutet om Clabs byggstart fattas först i maj 1980. Beslut att påbörja markarbeten i begränsad omfattning var redan taget. För beräkning av anläggningskostnaden gäller enligt styrelsens beslut: Anläggningen byggs utan avbrott i två steg, etapp 1 om 1 500 ton och etapp 2 om totalt 3 000 ton förvaringskapacitet. Förlägningsplats: Simpevarp väster om Oskarshamnsverket 1 och 2. Beräkning av kostnader för material och utrustning baseras till stor del på 1979 års prisläge. Vid beräkningen är utförande i enlighet med layout fastställd 1980-02-01 utgångspunkten. Kostnader för transportsystem ingår inte.

### Investeringen i prisnivå januari 1980

För etapp 1 929,5 Mkr

För etapp 2 74,4 Mkr

Inklusive 10 % reservmedel

SKBF:s styrelse tar sedan beslut om att färdigställa Clab till 3 000 ton i ett steg. Det visar sig möjligt att alla arbeten tidsmässigt kan rymmas inom ramen för etapp 1 med idrifttagning januari 1985.

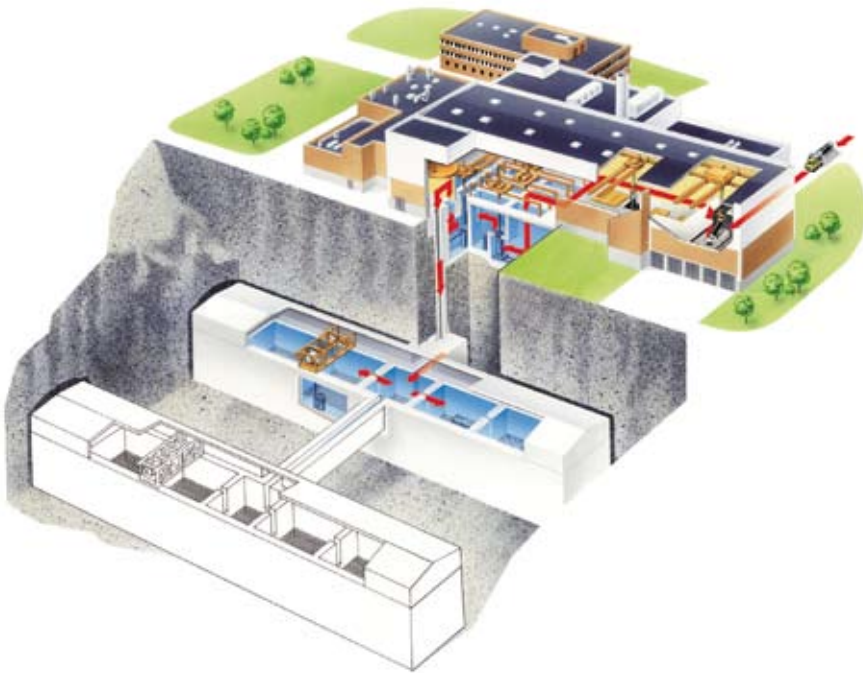
## Myndigheter och tillstånd

Innan det första trädet fälls på Clab tomten i Simpevarp har ett antal milstolpar passerats.

- SKBF beslutar förlägga Clab till Simpevarp. Lokaliseringstillstånd enligt byggnadslagen 14 dec 1978.
- Stadsplan för Oskarshamnsverket inklusive Clab fastställs av regeringen 15 mars, 1979.
- Tillstånd enligt miljöskyddslagen lämnas av koncessionsnämnden 10 juli 1979.



Clab – flygfoto.



Clab (Centralt mellanlager för använt kärnbränsle) togs i drift 1985. Anläggningen ligger i anslutning till kärnkraftverket norr om Oskarshamn. Här ska bränslet kylas ned i cirka 30 år innan det transporteras till ett framtida slutförvar. Clab består av två vattenfyllda förvaringsbassänger nedsprängda cirka 30 meter i berget.

- Regeringens tillstånd att uppföra anläggningen erhålls den 23 augusti 1979 dock med villkor att byggstart inte får ske före den 1 maj i avvaktan på folkomröstningen.
- Byggnadstillstånd s k igångsättningstillstånd lämnar länsarbetsnämnden i Kalmar den 15 april 1980.

## Intressentavtalet och finansiering

Den 15 april 1980 tecknas ett grundläggande avtal mellan SKBF och delägarna SV (Statens Vattenfallsverk), OKG (Oskarshamns kraftgrupp), FKA Forsmarks Kraft AB, SAB (Sydkraft AB) gällande Clab. Avtalet, som kallas Intressentavtalet, säger bl a att:

- delägarna inom SKBF:s verksamhet ska projektera och uppföra Clab som ska ägas av SKBF.
- SKBF efter färdigställandet ska ansvara för driften av anläggningen.
- intressenterna ska svara för finansieringen i proportion till utnyttjandet av anläggningen.

I Intressentavtalet anges även att SKBF ska äga marken där lagret är planerat och vissa servitut för vägar till lagret.

## O3 och Clab

En positiv fördel med Clabs placering på Simpevarpshalvön är det samtidiga bygget av kärnkraftverket O3. Tanken är att göra flera samordningsvinster, främst på byggsidan för serviceanläggningar såsom gemensamt användande av anläggningar för vatten, avlopp och elkraft. Till vissa delar gemensamma personalresurser och specifik utrustning som entreprenadmaskiner för berg- och markarbeten.

SKBF, Svensk Kärnbränsleförsörjning AB bildades 1973 av Vattenfall, Oskarshamnsverkets Kraftgrupp AB och Sydkraft AB. Bolaget skulle bl a upphandla kärnbränsle för medlemmarnas räkning och ta hand om använt kärnbränsle. Organisationen bestod under 80-talet av cirka 30 personer. 1984 bytte man namn till SKB.



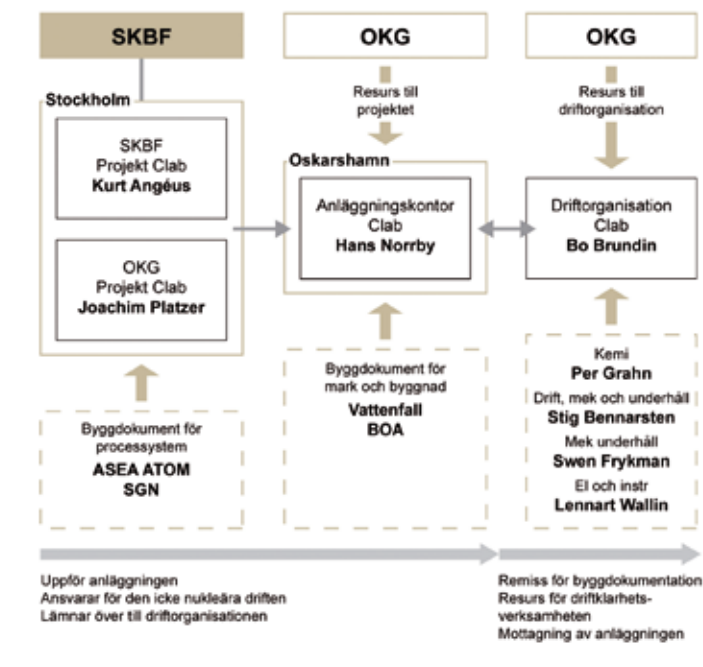
### 3.

## Förutsättningar för projektets genomförande

Efter folkomröstningen den 23 mars 1980 och efter att de efterföljande politiska besluten klarnat blev det avgjort att OKG skulle stå för uppgiften att genomföra de två enorma projekten O3 och Clab samt ett flertal mindre projekt av servicekaraktär. En period av avtalsskrivning och organisatorisk uppbyggnad inleds.

### Projektorganisation och anläggningskontor

Den 1 november 1980 börjar överingenjör Gunnar Tedestål en ny tjänst som projektchef hos OKG. Gunnar blir därmed ansvarig under vd Lennart Fogelström för både O3- och Clab-projekten med tillhörande anläggningar. Gunnar Tedestål kom från Sydkraft där han tidigare arbetat med bl a projektering, byggnation och driftsättning av Karlhamnsverket.



## Projektkontoret i Stockholm

OKG:s projektavdelning i Stockholm ska svara för projektledning, konstruktion och upphandling, vilket kräver en snabb utökning av den befintliga personalstyrkan. Ansvar vid Stockholmskontoret fördelas på tre projektgrupper:

1. Projektgrupp O3 med Ronald Hagberth som projektledare med ansvar för O3-projektet och tillhörande anläggningar.
2. Projektgrupp Clab med Joachim Platzer svarar för OKG:s uppdrag att för SKBF projektera och bygga centrallagret för använt kärnbränsle.
3. Allmänna projektgruppen med ansvar för övriga projekt, dels avsluta pågående tilläggprojekt, dels nya tillkommande projekt utan direkt anknytning till O3 eller Clab.

## Anläggningskontoret i Simpevarp

Simpevarpshalvön ska snart utvecklas till en av 80-talets största byggarbetsplatser i landet. Under den mest hektiska tiden är upp till 5 000 personer sysselsatta där.



Något som produktionsavdelningen fick känna av, där man i flera år haft en relativt lugn miljö kring O1 och O2.

Ett starkt anläggningskontor ska byggas upp i Simpevarp, som ska styra verksamheten på arbetsplatserna. Från att ha varit ett fåtal personer ökar styrkan gradvis till 20 personer. Kontorets chef, Olle Rolander, blir ansvarig för samtliga projekts verksamhet i Simpevarp.

Under de kommande tre åren, 1980 till 1983, innebär arbetet att styra mark-, berg- och byggnadsarbetena. De genomförs på entreprenörsbasis av byggkonsortiet BOA, för såväl O3 som Clab. Konsortiet består av tre byggföretag: Armerad Betong, ABV (AB Vägförbättringar), SCG (Skånska Cementgjuteriet) och WP-system (Widmark och Platzer). Byggkonsortiet BOA ska dessutom bygga och driva de provisoriska anläggningar som krävs samt svara för allmän service såsom mathållning, bostäder, sjukstuga m m.

## Projektgrupp Clab

SKBF ger OKG i uppdrag att svara för projektledning, byggnadsarbeten, tekniska specialistfunktioner, säkerhet och skyddsgranskning samt kvalitetskontroll.

För att genomföra projektet tillsätter SKBF en projektchef, Kurt Angéus, tidigare biträdande byggechef i Forsmark, och Bo Gustafsson från SKBF med ansvar för anläggningens funktion och samfunktionen mellan Clab och transportsystemet.

En byggdelegation med representanter från intressenterna (delägarna) tillsätts, med funktionen att vara ett rådgivande organ till SKBF:s verkställande direktör Erik Svenke. Delegationens ordförande är Bertil Nilsson från Vattenfall.

Detaljorganisation och befattningsbeskrivningar för projektgruppens medlemmar samt administrativa rutiner sammanställs och fastläggs i för projektet framtagna projekthandbok.

För uppdragets genomförande tecknas ett antal huvudavtal och kontrakt.

1. Byggnadsavtalet mellan SKBF och OKG AB. Byggnadsavtalet anger riktlinjer för hur uppdraget ska genomföras. Bland annat föreskrivs att Clab inte ska drabbas ofördelaktigt i förhållande till O3-projektet i händelse av störningar i form av t ex resursbrist. Projektgrupp Clab inom OKG ansvarar för att OKG med hjälp av anläggningskontoret i Simpevarp och specialister från olika avdelningar inom OKG genomför uppdraget. Detta innebär projektledning samt tekniska specialistfunktioner för hela projektets genomförande. OKG garanterar för sitt åtagande ett ändamålsenligt och fackmässigt utförande.



*Projektgruppen i Stockholm.*



*Anläggningskontoret i Oskarshamn.*

2. Byggnadsentreprenörsavtalet mellan OKG och Byggekonsortiet (BOA). Byggekonsortiet ansvarar för genomförande av berg- och byggnadsarbeten med tillhörande arbeten för både O3 och Clab med anläggningar. Konsortiet organiserar och upprätthåller även bevakningstjänst och enligt arbetsmiljölagen föreskriven skyddstjänst inom arbetsplatsen dessutom samordnar de motsvarande verksamheter hos övriga entreprenörer. Anskaffande och drift av provisoriska anläggningar ingår i OKG:s åtagande mot leverantörer av maskinutrustning.
3. Avtal avseende byggnadskonstruktion mellan SKBF och Statens Vattenfallsverk. Här följer exempel på program, olika handlingar och arbetets omfattning för vilket Vattenfall är ansvarig:
  - Huvudhandlingar, bygghandlingar och kontrollprogram för samtliga byggnadsdelar.
  - Huvudhandlingar och upphandlingsunderlag för ventilationssystem i yttre byggnader.
  - Huvudhandlingar, konstruktionshandlingar och kontrollprogram för inaktiva VVS-system.
  - Tillverknings- och monteringsritningar för bassänginklädnad.
4. SKBF tecknade avtal med SGN (Société Générale pour Les Techniques Nouvelle) för utformningen av mottagningsdelen i Clab och med Asea-Atom för konstruktion och leverans av övrig systemutrustning och datorutrustning.
5. Kassetterna för förvaring av bränsle levereras av Combustion Engineering USA.
4. Kontrakt mellan SKBF och VBB (Vattenbyggnadsbyrå) för arkitektarbete.
7. Kontrakt för kraft och belysning mellan SKBF och KLT.
8. Avtal mellan SKBF och leverantörer.

Här följer exempel på avtal för utrustning som SKBF upphandlar direkt:

- Bränslekassetter och stödgaller.
- Central kontrollutrustning (datorsystem).
- Hanteringsutrustning i konditioneringscell.
- Kommunikationsutrustning.
- Bevakningssystem.
- Bränsleläcksökningsutrustning.



## Beställarorganisation

Enligt byggnadsavtalet mellan SKBF och OKG ska OKG projektleda hela projektets genomförande. Här ingår även att administrera de resurser som genom avtal mellan SKBF och berörd part tillhör Clabprojektet.

Konsulter med större uppdrag såsom ASEA-ATOM har egna projektledningsresurser som gentemot Clabs projektledning svarar för sina uppdrag. Arbetssätt, organisation och ansvar regleras i respektive avtal.

För verksamheten på arbetsplatsen svarar en till projektet hörande platsorganisation, även kallad Anläggningskontoret.



## 4.

### Projektering och byggnation

Projekteringen för Clab är först tänkt att göras i flera layoutsteg med successivt ökande noggrannhet på liknande sätt som för kärnkraftverken. I verkligheten överlappar projektets olika faser varandra: slutlig layout, projektering, upphandling och byggnation pågår parallellt för olika delar av anläggningen.

Anläggningens projektering omfattar systemkonstruktion, byggnadslayout och specifikation av komponenter som bearbetas till upphandlingsunderlag, byggarbetshandlingar, montagehandlingar, slutlig säkerhetsredovisning, driftinstruktioner, provprogram och anläggningsdokumentation. Projekteringen inkluderar också kontinuerlig granskning, samfunktions- och säkerhetsanalyser.

## Förprojektering

Under förprojekteringen inhämtas olika tillstånd inför den planerade byggstarten våren 1980. När det blev klart att Clab ska byggas i anslutning till OKG:s kärnkraftverk på Simpevarpshalvön utanför Oskarshamn köper SKBF det aktuella markområdet. Samtidigt upprättas nödvändiga servitut för att bygga på OKG:s mark. Baserat på lokaliseringsstudierna upprättar OKG en totallayout över halvön för O3, Clab och yttre anläggningar.

## Projektering

Den detaljerade projekteringen utgår huvudsakligen från de dimensionerings- och konstruktionsförutsättningar framtagna under förprojekteringen, vilka utmynnar i den Preliminära Säkerhetsrapporten, PSR, som godkänns av regeringen i augusti 1979.

Projekteringsarbetet upphandlas som löpande konsultuppdrag med krav på beställargodkännande av grundläggande tekniska handlingar och alla ändringar. Detta bedöms som lämpligt för ett förstagångsprojekt av Clabs omfattning och typ. Under arbetets gång visar det sig nämligen i flera fall att förutsättningar och teknikval behövs modifieras och kompletteras.

Varje huvudkonsult tillämpar i huvudsak sina egna rutiner. Den ”svenska modellen” för projektering av kärnkraftverk blir dominerande då det är svenska ingenjörsföretag, AA, SV och VBB (ASEA-ATOM, Statens Vattenfallsverk och Vattenbyggnadsbyrån) men även leverantörer och entreprenörer som deltar.

De franska delarna av projektet utformas däremot enligt SGN:s egen praxis tillsammans med deras sidokonsulter och leverantörer. Denna praxis medför ett omfattande tekniskt och administrativt samordningsarbete.

Granskning och samordning av de olika projekterings- och konstruktionsinsatserna genomförs av OKG:s projektledningsorganisation för Clab under tillsyn av SKBF. En stor del av det tekniska samordningsarbetet genomförs med hjälp av AA på uppdrag av SKBF.

## Erfarenheter från projekteringen

I avvaktan på folkomröstningen minskar projekteringsinsatserna för process- och hanteringssystemen. Men byggnadsprojekteringen fortsätter i oförminskad fart för att bygg- och montagearbeten ska kunna starta så snart som möjligt efter att tillstånd fås.

Den eftersläpning av processprojekteringen i förhållande till byggprojekteringen som finns vid byggstarten våren 1980 går inte att återhämta. Något som orsakar direkta och indirekta problem och störningar under större delen av projektets genomförandeskede.

Resurser och tidsåtgång för att ta fram detaljerade underlag för upphandling, installation och byggnation är från början ordentligt underskattade. Detta beror på ett antal alltför snäva bedömningar, som till exempel:

- Ett flertal systemkonstruktioner störs av ett antal tekniska ej klarställda frågor, vilka i många fall leder till ändrade förutsättningar.
- Arbetsomfattningen för styrning av de franska insatserna blir betydligt större än förutsatt, bl a den tekniska samordningen mellan SGN och AA.
- Den slutliga komponentmängden är klart underskattad. Från 1980 till 1983 ökar exempelvis antalet ventiler i komponentdatabanken hos AA från 2 000 till 5 000.
- Vissa resursbegränsningar uppstår som en följd av att projekten med Oskarshamn 3 och Forsmark 3 ligger parallellt med Clab. Speciellt gäller detta ingenjörsinsatserna för el- och kontrollutrustning samt datorsystemet.

## Upphandling

Upphandling av utrustning, material och underentreprenader till Clab genomförs av de fyra huvudorganisationerna:

ASEA-ATOM: upphandlingarna kännetecknas av en långtgående detaljeringsgrad i upphandlingsunderlaget och de är utformade som rena leveranser med eller utan montage.

SGN: upphandlingarna utformas i de flesta fall som turn-key-avtal, d v s leverantörerna fick i uppgift att detaljprojektera och ta funktionsansvar.

BOA: upphandlingarna är typiska underleverantörsavtal, förekommande i entreprenadbranschen.

SKBF/OKG: för övriga upphandlingar agerar OKG ombud för SKBF med fullständig insyn för SKBF i upphandlingsprocessen. SKBF undertecknar i normalfallen avtalen.

Formerna för upphandling specificeras i konsult-, byggnads- och entreprenadavtal. Gemensamt för dessa upphandlingsformer är att beställaren, SKBF, har insyn och möjlighet att delta i upphandlingsprocessen. Med några få undantag sker upphandlingarna genom anbudsinfordran från flera leverantörer i avsikt att skapa en konkurrenssituation och att säkerställa att leveranser kan fås till realistiska priser och villkor.

## Byggnation

För att undvika osund konkurrens mellan projekt O3 och projekt Clab bedöms det som lämpligt att genomföra alla byggnadsarbeten på halvön inom ramen för samma byggnadsentreprenad. En hel del service- och kontrollfunktioner läggs då ut på byggentreprenören så att beställarorganisationens storlek kan begränsas.

# SÅ GICK DET SEN

## efter 70-talets debatt om kärnkraft

○ Kravallstaker, Utrymningsövningar, Avfallströkar och miljard-slöseri. Det är ett sätt att se bygget av nya kärnkraftverket i Oskarshamn.

○ Jobb, Inkomster, Försörjning, Billig energi. Det är den andra bilden av Sveriges största byggprojektplan.

Utan lödningstillstånd byggv Oscar III. Det, och allt annat här ute

på Simpevarpshalvön skall rivas. Barna soprummet med vårt farligaste avfall blir kvar.

Det är ett resultat av 70-talets debatt om kärnkraft.

I dag rapporterar Expressen om arbetet, pengarna och människorna i 80-talets verklighet på kärnkraftshalvön.



Den största bergskalle ligger drygt 80 meter ner i det omåttliga berget. 120 meter lång och 21 meter bred - rymmer tre reaktorreaktor i rad - och det är 27 meter upp till taksvart. Foto: JAY HOLMELAND

# DYRASTE SOPRUMMET

## ÄR INGEN LÖSNING

### "...men vi får åtminstone en tidsfrist"

Av TORJ-ANDERSSON  
OSKARSHAMN (Ex-pressen). Här byggs de svenska kärnkraftverken tillsammans Sveriges dyraste soprum!

För tre miljarder kronor (3 000 000 000 kr) spränger man ner ett jättestort bergrum på halvön Simpevarp, intill Oskarshamnns tre egna reaktorer.

Uträstat kärnbränsle från Sveriges alla tolv reaktorer ska lagras i "soprummet" i 30-40 år.

"Metalllager" kallar man operationen i Oskarshamn. Det betyder att Oskarshamn blir central för kärnkraftens högskivna avfall till dess man löst frågan om avfallens svaga lagringsslag.

Någon återvinning i det här centraliserat (CLAH) kan det aldrig bli frågan om, säger teknisk direktör Bertil Carl Erik Widschall i OEG-gruppen ledning.

Avfallslaget går samma döda till mötes som hela kärnkraftsindustrin. Reaktorerna skall startas senast år 2010. Efter den utspökade ligger soplager kvar från 80- till 90-talet som ett stort epok i svensk energitrygghet.

Bakom CLAH står Svensk Kärnbränsleöversynings (SKOP). När man välde platsen för ett centralt avfallslager blev det Oskarshamn på grund av 1) stort berggrund, 2) bra botten, och 3) mycket möjliga utgångar.

Det är bråttom!

I dag sköter Ringhals, Barsebäck, Oskarshamn och Forsmark det negativa avfallet var för sig. Oskarshamn sköper sitt till Windscale i England, de andra har sitt Cogenavtal med Frankrike La Hague.

Samlingslag i Sverige utbrutit bränsle i speciella hanteringsin-väl varje reaktor.  
Men det börjar bli bråttom. I vår skrapas vi från Oskarshamn vår stora last till Ringhals. Sedan får vi lagra bränslet i punkter i väntan på CLAH, säger andrew på chefen i Oskar-

shamn, Lars Skölden.  
- När Clab står klar i januari 1983 är det "så det sköter" i alla de svenska avfallslager!"

- Soprummet i Oskarshamn får under tjugå veckor bli framt.

År 1979 så man jobbet i Oskarshamn kommande utgångar ja till ett stort lager av radioaktivt avfallstränsle inom kommande.

- Ett "ja" till kärnkraft betyder att vi måste ta hand om avfallet också, har kommunstyrelseledamoten Bengt Christensen (s) deklarerat.

I juni 1980 började man spränga för den åttaåriga bergskalle, drygt 80 meter ner i det omåttliga berget. Den är 120 m lång och 21 m bred i ytan och tre reaktorreaktor i rad och det är 27 meter upp till taksvart.

**Skalsäkerhet**

Innan de massiva bergväggarna gjuts i betong och armerad betong. På golvet byggs fyra baslager, som ska rymma 3 000 ton utbrutet uran. Baslagren ligger till 1,6 m i tjock och ligger på guldager.

- Baslagren ska inte ska-

das ens av ett jordbävning, säger Lars Skölden. Baslagrenas väggar blir naturligt betong, tvärsnittet blir med 3 m och 1 m tjock. De fyra med 12 m djupa väggarna, närmast det utbrutet sådant, för ett litet bränsle-utsläpp ska stå på ett 100 m.

Kritikerna - det finns skivna skivorna i kärnkrafts Oskarshamn - ska om rätten för en kärnkraft i avfallslaget.

- De har rätt - men bara i princip. I praktiken är det svårt att en sådan kärnkraft kan byggas, hävdar Carl Erik Widschall.

Uträstat bränslet är vid ankomsten mycket högskivna, trots att både utsläppsvärdet och radionaktivitet kringlar av under tre lagrenas vid reaktorerna.

På vinden är de 70 ton tunga kärnkrafterna 80 grader varmt, med cirka 300 grader, säger Widschall. De tvättas med i lagret och utsläpp, vattenkyla under väntningen med till utsläppslagren.

**Ingen lösning**

- För en kärnkraft skulle

fordras ett stöpp i kylslaget, så att 15 000 kubtometer kylvattnet skulle kyla. Men det har över en miljard literer vatten delen av behållarna skulle dräggas på. Den delen kallar vi till en godkänd. Om inte annat till vi manuset i Oskarshamn i Sveriges kärnkraft.

I soprummet ska radioaktivitet vara så låg att en människa kunde bo där i 70 år utan att drabbas av strålkranker, säger Widschall. Något vill han dock inte vara förvånad över, men av helt andra skäl.

Atomkrafterna från de svenska reaktorerna flytt avfallslaget i Oskarshamn på 70 år. Som tidigare man spränga ut nya bergrum.

- Vi har möjlighet bygga tre parallella hallar här, säger Lars Skölden.

Någon egentlig planering på kärnkraftens avfallslaget är ännå CLAH i t e -  
- Men lagret ger oss möjlighet att se vad som händer i världen och vad som sker politiskt i Sverige, säger Carl Erik Widschall. Vi får åtminstone en tidsfrist!

Innan Clab byggdes forslades använt kärnbränsle utomlands. Oskarshamn sköppade sitt avfall till Windscale i England, de andra kärnverken hade avtal med Frankrike.



Detta var ett av skälen till varför byggnadsarbetena utförs enligt avtal mellan BOA (Skanska, ABV och WP-system) och OKG, som i sin tur ansvarar gentemot SKBF enligt "Byggnadsavtalet".

Parallellt med Clab och O3 drivs ett gemensamt projekt för service och markarbeten. I efterhand konstateras att den samordningsvinst som eftersträvades till stora delar uteblir. Byggheterna O3 och Clab är nämligen så stora att respektive organisation skulle ha kunnat svara för dessa tjänster.

De positiva erfarenheterna av ett gemensamt byggavtal är bl a:

- Gemensam personalpolitik
- Likartad lönesättning
- Bättre utnyttjande av specialarbetskraft typ glidformsgjutare
- Samma system för budgetarbete, tids- och kostnadsuppföljning
- Central administration
- Överföring av resurser vid behov
- Gemensam betongstation med tillhörande lab.

Den negativa aspekten kan sammanfattas i att ingen konkurrens förekom mellan de stora byggbolagen.

Byggnadsarbetena genomförs enligt den ursprungliga tidplanen med undantag för bergrummet i förvaringsbyggnaden. Vid utsprängning av bergrummet uppstår allvarliga störningar. Störningarna uppkommer dels på grund av svårigheter att rekrytera lämplig personal dels på underskattning av arbetsvolymen. Genom skiftgång och omplaneringar hålls i alla fall den totala tidplanen.

## Montage

Process- och hanteringsutrustningen installeras av ASEA-ATOM och SGN med underentreprenörer, där AA dominerar delen av anläggningens mek- el- och processsystem. SGN svarar för den största delen av mottagnings- och nedkylningssystemen. SGN har som mest ett tiotal fransmän på plats samt lika många lokalt inhyrda tjänstemän.

Vid sidan av sina huvudleveranser ansvarar BOA även för installation av VA-system medan fristående leverantörer och entreprenörer monterar kommunikations- och bevakningssystem. Montage av process- och hanteringsutrustningen genomförs i stort enligt ursprungliga planer och utan allvarliga störningar.

Vissa större förändringar och erfarenheter under montaget är värda att notera:

- Under ett sent skede av projektet beslutas att en konditioneringscell (HOT CELL) för hantering av aktiva komponenter ska byggas. Detta orsakar svåra planeringsproblem under montaget.



*Clab i förgrunden och O2 och O3 i bakgrunden.*

- Ett sent beslut att utöka ventilationen i mottagningshallen medför att underlaget för håltagning (processgenomföringar huvudsakligen) är mycket bristfälligt vid tiden för glidformsgjutning av väggar. Tillskottsarmering blir därigenom nödvändigt.
- Totalt genomförs i anläggningen mer än 3 000 extra håltagningar under montagetiden på grund av förändringar i konstruktions- och upphandlingsunderlag.
- Beslutet att bygga en betongingjutningsstation för avfall för med sig betydande förändringar av layout för flera processsystem inklusive kablage och ventilation.
- Samordningsproblem mellan AA och SGN om montagegränser ger stundtals problem för SGN:s underentreprenörer. Följden blir många svetsfel vilket resulterar i att röntgengranskning ökar från 10 till 70 procent.



## 5.

### Myndigheter och dokumentation

#### Redovisning och tillstånd

Under projekttiden inlämnas en omfattande redovisning och kontinuerlig kontakt upprätthålls med granskande och tillståndsgivande myndigheter.

Koncessionsinnehavare och ytterst ansvarig för Clabs uppförande och drift gentemot berörda myndigheter är SKBF. För koncessionsinnehavarens formella säkerhetsgranskning bildas en speciell säkerhetskommitté, Säk-Clab, som är fristående från projektorganisationen och direkt rådgivande till både vd för SKBF och vd för OKG.

De viktigaste myndigheterna för granskning av redovisningsmaterial samt tillståndsgivning gällande Clab är:

**Statens Kärnkraftinspektion** (SKI) som huvudsakligen svarar för villkor för anläggningens utformning och drift.

**Statens strålskyddsinstitut** (SSI) som svarar för villkor för aktivitetsutsläpp och strålskydd i anläggningen.

Protokoll från säkerhetskommittens möten skickas alltid till SKI och SSI och blir därigenom en del av den löpande myndighetsredovisningen.

Ytterligare ett antal myndigheter är engagerade:

- Brandchefen i Oskarshamn	Brandskydd
- Arbetskyddsstyrelsen	Arbetsmiljön
- Yrkesinspektionen	Arbetskydd
- Statens Anläggningsprovning	Kvalitetsgranskning
- Naturvårdsverket	Miljöpåverkan
- Krigsskyddsnämnden	Krigsskydd
- Hälsovårdsnämnden	Sanitära frågor
- Länsarbetsnämnden	Arbetskraftsfrågor
- Planverket	Lokaliseringstillståndsfrågor
- Byggnadsnämnden	Bygglovsfrågor

Redovisningsmaterialet sammanställs i Clabs Preliminära Säkerhetsrapport, PSR, vilken under förprojekteringen sändes till SKI och SSI. Där i står de grundläggande principerna (för kärnbränsle- och övrig avfallshantering, exempelvis jonbyarmassor) samt dimensioneringsförutsättningarna för Clab. PSR revideras och kompletteras under hela genomförandeperioden med reviderade och uppdaterade handlingar som sänds vidare till SKI och SSI.

Redovisningen (PSR) genomförs som:

- Avvikelse från PSR
- Planmässig redovisning av anläggningsdelar, främst ur säkerhetssynpunkt
- Speciella redovisningspaket, innehållande önskemål och krav på kompletterande redovisning
- Slutlig säkerhetsredovisning (SSR)
- Driftsättningsrapporter
- Anläggningsvisa prov
- Föredragningar (på plats) ur säkerhetssynpunkt av viktiga anläggningsdelar.

På motsvarande sätt genomförs redovisning till övriga berörda myndigheter. Inför starten av den nukleära provdriften genomförs ett antal genomgångar med målsättningen att följa upp, av myndigheterna, speciellt utvalda områden. Fysiskt skydd, safeguard (bränslets redovisning), restpunkter från den inaktiva driftsättningen är de områden som myndigheterna visar störst intresse för. Tillstånd för idrifttagning av Clab inlämnas av SKBF till SKI och SSI den 29 maj 1985. SKI lämnar tillstånd för idrifttagning den 19 juni 1985. SSI lämnar tillstånd för

idrifttagning från strålskyddssynpunkt den 14 juni 1985. Tillstånden från SKI och SSI gäller till årsskiftet 1985/86. För drift efter årsskiftet krävs nya tillstånd respektive medgivande från SKI respektive SSI. De nya tillstånden ska baseras på rapportering av erfarenheterna från den nukleära driften under hösten 1985.

## Dokumentation

En användbar och rättvisande dokumentation är en absolut förutsättning för konstruktion, upphandling, uppförande, drift och underhåll samt för eventuella framtida modifieringar i en så omfattande (mer än 1 000 rum) och ur säkerhets-synpunkt tekniskt kvalificerad anläggning – den första i sitt slag i världen.

Kravspecifikationen för Clabs dokumentation följer i huvudsak den standard och kvalitet som råder vid de svenska kärnkraftverken. Dokumentationen indelas i två huvudgrupper med avseende på olika skeden av projektet:

1. Dokumentation under konstruktions-, upphandlings-, tillverknings-, och byggnationsskedet (delar av det Tekniska arkivet).
2. Slutdokumentation över levererade utrustningar/anläggningsdelar i form av "as built"-handlingar, redovisning av genomförda kontroller, installations-handlingar, provningar samt instruktioner för drift och underhåll.

De erfarenheter som görs under projektets gång och under Clabs färdigställande visar hur viktig anläggningens dokumentation är i relation till anläggningens tekniska utrustning. "Mjukvaran" dokumentation och dess kvalitet måste ges motsvarande betydelse som för en väl fungerande "hårdvara" – den tekniska utrustningen.

Framtagning och leverans av dokumentation blir en betydligt mer krävande arbetsinsats än vad som ursprungligen förutsågs. Det beror på att projektet, i vissa fall, vid inledande förhandlingar med presumtiva leverantörer inte betonar tillräcklig kraftfullt att dokumentation är en viktig del, som leveransens totala funktion är beroende av.

Trots svårigheter till och från finns all slutdokumentation, nödvändig för drift och underhåll av Clab, tillgänglig vid start av den nukleära provdriften. Kvalitetsnivån på slutdokumentationen, till innehåll och användbarhet, motsvarar i de flesta fall de intentioner som fastlagts av projektet. De insatser som återstår för att få en komplett, korrekt och användarvänlig dokumentation blir av begränsad omfattning.





Marie Björklund och Anette Hjelm arbetar med den omfattande dokumentationen av Clab.

*Trots svårigheter till och från finns all slutdokumentation, nödvändig för drift och underhåll av Clab, tillgänglig vid start av den nukleära provdriften.*

## 6.

### Projektets tekniska utveckling

I den preliminära säkerhetsrapporten, PSR, är lokaliseringen av Clab inte bestämd. Det är först när regeringen lämnar sitt lokaliseringsbeslut den 14 december 1978 som projekteringen av lokalspecifika anslutningar och system kan börja under våren 1979. Exempel på anslutningar och system är elkraftmatning, kylvattentillförsel, utsläppssystem, brandvatten och hantering av alla typer av avfall.

På våren 1979 minskas projekteringsinsatserna för process- och hanteringssystemen i avvaktan på den stundande folkomröstningen. Mark- och byggnadsprojekteringen fortsätter som tidigare med ambitionen att markarbeten ska påbörjas under maj 1980, så snart resultatet från folkomröstningen är klart. Kontentan av detta är att projekteringen av process- och hanteringssystemen ligger efter och i otakt med, i första hand, byggnadsprojekteringen men även med de övriga lokalspecifika projekteringsinsatserna.

Det blir ingen idealisk återstart, våren 1980, för de fortsatta projekteringsinsatserna på process- och hanteringssystemen. Anledningen är att mark- och byggnadsprojekteringen ur funktionssynpunkt till stora delar är genomförda. Något som i sin tur orsakar funktionsmässiga modifieringar och tillägg i de tekniska anläggningssystemen under hela byggnadstiden.

## Teknisk utveckling

Konceptet Clab är en anläggning för mellanlagring av använt kärnbränsle och är ur avfallssynpunkt en nödvändighet för fortsatt drift av de svenska kärnkraftverken. Clab är också ett unikt utvecklingsprojekt och till stora delar det första i sitt slag i världen.

Projektet möter nya och förändrade tekniska förutsättningar (under hela projekterings- och byggnadstiden) som resultat av såväl forskning som gjorda erfarenheter. Här nedan följer exempel på förändringar och förbättringar som genomförs i anläggningen:

### Avfallshantering

Under hösten 1980 ändras två viktiga förutsättningar för avfallshanteringen i Clab. Den första är att mätningar, utredningar och beräkningar utförda av AA (ASEA-ATOM), samt erfarenheter från Cogemas mottagningsanläggning i La Hauge visar på att tidigare antagna värden på aktivitetsfrigörelse från bränslet är för låga. Den ökade aktivitetsmängden gör att betongtankar med 6 m<sup>3</sup> volym (sarkofager) blir oacceptabla vid vidare hantering utanför Clab.

Den andra förutsättningen som ändras är att planerna på en anläggning för behandling av kornformiga jonbytmassor med förläggning i Studsvik skrinläggs. Denna behandling utgår på grund av avfallets högre aktivitetsmängd som i sin tur medför att användningen av sarkofager avskrivs. I stället blir det motiverat att införa en betongingjutningsstation i Clab, vilket också beslutas våren 1981.

Samtidigt bestäms principerna för hantering och byte av reningsfilter och andra aktiva komponenter i de mest aktiva systemen. Detta görs genom fjärrmanövring, personalen kommer då aldrig i direkt kontakt med de aktiva komponenterna. En komponent som behöver bytas, slussas in i en strålskärmad "hantlingsklocka" som därefter transporteras till en het cell, en konditioneringscell för aktiva komponenter, för isärtagning och paketering i speciella avfallstunnor för transport ut ur Clab till slutförvaring på fastställd plats. Avfallstunnorna placeras i en tjockväggig strålskärmad behållare. Hanteringen av denna 8 ton tunga behållare har tidigare inte genomförts på Simpevarpshalvön. Konceptet med dessa skålar övergavs senare.



## Transportbehållare

Vid tiden för PSR är bränslebehållartyp inte känd utan det antas att våta behållare ska användas till Clab. På grund av standardiseringskrav i Europa och senare Cogemas villkor för att ta emot bränsle till La Hauge (om behov finns) fastställs att transportbehållaren ska vara av torr typ. Modellen blir en TN 17 Mk 2, som är en torr behållare för 17 BWR-element alternativt 7 PWR-element. Torr behållare medför förändringar i processystem, hanteringsutrustningar och -metoder.

## Ventilation

Under projekteringen visar det sig att ventilationsprincipen, beskriven i PSR, för mottagningshallen kommer att medföra mycket stora kostnader om den specificerade luftomsättningshastigheten ska gälla för hela hallen. För att hindra att kostnaderna skenar konstrueras en sk deplacerande ventilation, vilket innebär att hallen delades upp i en nedre zon ”vistelsezonen”, där luftomsättningshastigheten ska vara hög, och i en övre zon med betydligt lägre luftomsättningshastighet. Då inga erfarenheter finns av denna princip från stora hallar, som den i Clab, och då eventuella störningar i skiktningen i samband med lyft av varma behållare inte kan uteslutas, beslutas i oktober 1981 att ett tilläggsventilationssystem för den övre zonen ska införas.

## Förvaringsdelen, bergrummet

Bergrummet, som ska inrymma bassänger för förvaring av använt kärnbränsle, är det första i sitt slag i världen. Resultatet är ett mycket stabilt, tätt och säkert bergrum, som ska fylla sin uppgift i 60 år – tiden rummet är avsett att vara i bruk.

Den seismiska klassningen av förvaringsdelen (byggnadsdelen) är från början specificerad i konstruktionsförutsättningarna. De mekaniska konstruktionerna är i första skedet inte beräknade för samma påkänningar, så konstruktionstillägg och -modifieringar måste göras. Detta gäller speciellt för kranar, hanteringsutrustning och bränslekassetställ. Omfattande funktionsprovningar genomförs hos leverantörerna, och de nödvändiga korrigeringarna utförs i verkstad istället för på montageplatsen.

Sammanfattningsvis hålls kvalitetsnivån i enlighet med PSR och kostnaderna för korrigeringar blir inte avskräckande.

## Hanteringssystem

Hanteringsutrustningen omfattar den utrustning som krävs för hantering av transportbehållare, urlastning av bränsle samt transporter av bränslekassetter inom anläggningen. Under arbetet med detaljutformningen av den maskinella utrustningen hålls till stor del de i PSR fastlagda konstruktionsprinciperna. Vissa modifieringar genomförs. Dessa grundas på en bättre insikt som växer fram under



## CLAB – FAST PÅ FRANSKT VIS

Av Lars-Göran Wahlberg  
Foto: Olle Nilsson

Det svenska bränslet har kommit fram till La Hague och lossas från järnvägsvagnen.

I dimma dold låg den där när vi kom dit en tidig förhöstmorgon, Cogemas stora anläggning i La Hague på franska västkusten. Det var ju lite förargligt det där med dimman, inte minst för fotografen Olle Nilsson. Han hade hoppats på samma strålände fotoväder som det vi lämnat Paris i dagen före. Nu var det faktiskt så tjockt, att hade jag inte en gång tidigare besökt La Hague, skulle vi ha kört förbi det imponerande industriområdet.

Väl innanför grindarna och sedan vi hade prickats av och omsorgsfullt säkerhetskontrollerats var det dags att möta informationschefen Bernhard Roger.

### OKG:are lär i La Hague

Men först några ord om bakgrunden till vårt besök.

Som vi tidigare har skrivit om i OKG-Aktuellt finns i La Hague en motsvarighet till vårt eget CLAB. Anläggningen kallas NPH (Les Nouvelles Piscines de La Hague). Det var för att studera verksamheten vid denna som jag, och framför allt Anders Nyström från vår produktionsenhet för CLAB, var på besök. I avtalet med SGN (Société Générale pour les Techniques Nouvelles), som utför stora arbeten i CLAB ingår att ett antal

OKG:are skall få delta i hanteringen av det svenska bränslet som under 1983 levereras med Sigyn hit till La Hague. Sammanlagt skall sex man under vardera en vecka följa det utbrända bränslets väg inom anläggningen.

Med oss två på resan var också Ulf Gunnarsson och Olle Nilsson från tidningen Barometern i Kalmar för att göra reportage om La Hague, Sigyn och svensk personal på utbildning i Frankrike.

### Båt, tåg och bil för hit bränslet

Under en två timmars rundvandring på NPH och i en äldre anläggning fick vi en mycket bra bild av hur man på Cogema arbetar med bränslehanteringen.

Transportbehållarna kommer till Cherbourg med Sigyn. Där lastas de över till järnvägstransport och går till Valoghes för omlastning till bil. Sista sträckan till La Hague går på landsväg. Väl framme vid anläggningen lastas behållarna av på en lastkaj. Där väntar den på sin tur att gå in i anläggningen. Behållarna förvaras utomhus utan tak. När en behållare har tömts på sitt bränsle går den tillbaka ut till lastkajen. Där väntar den på transporten tillbaka till avskärflandet.

*Svenskt bränsle anländer till La Hague, Frankrike. Där finns en motsvarande anläggning till Clab. I kontraktet med SGN ingår att anställda på OKG ska delta i hanteringen av det svenska bränslet som under 1983 levererades med Sigyn dit.*

projektets gång avseende detaljerna i mottagningsprocessen, val av behållartyp och modifierade hanteringsrutiner. Modifieringarna medför förhållandevis små förändringar i hanteringssystemen med avseende på teknik och kostnad och resulterar i betydande förbättringar i förutsättningarna för anläggningens drift.

### **Processystem**

Här nedan följer exempel på förändringar och förbättringar som genomförs i några av de mest vitala systemen:

**System för läcksökning.** SGN:s planerade system anses för oprövat och komplicerat. Under våren 1982 upphandlas därför en utrustning från Siemens. Detta medför en klar förenkling av systemet och en dokumenterat fungerande utrustning inskaffas.

**System för nedkylning.** Nedkylningssystemet för transportbehållare ändras och utökas väsentligt under projekteringens gång. Beslut om transportbehållartyp medför en hel del arbete runt mantelkylning. Elkraftmatningen subindelas. Rödrågning och antalet ventiler i systemet ökar betydligt under detaljprojekteringen.

Baserat på franska erfarenheter införs ett särskilt självdränerande provtagnings-system. Senare visar det sig att tillförlitligheten av vissa delar av systemet är otillfredsställande så en total omprojektering genomförs.

**Kylsystem för mottagningsbassänger.** Beslut fattas att möjliggöra temporär bränsleförvaring i kassettbassängen i händelse av att nedtransport av bränsle till förvaringsdelen inte kan genomföras. Ett felfungerande kylsystem kan innebära att vattentemperaturen och därmed bassängtemperaturen, stiger över dimensionerande 42° C. För att motverka detta och öka tillgängligheten, vid eventuella bortfall av kylkapacitet, vidtas ett antal åtgärder.

**Central kontrollutrustning.** I PSR redovisas en central kontroll- och övervakningsutrustning baserad på reläteknik och kontrolltavlor.

I början av projekteringstiden undersöks ett flertal alternativ med en central kontrollutrustning baserad på datorer och bildskärmar. Offerter tas in från etablerade leverantörer såsom ASEA, Siemens, SAT med flera. ASEA vinner och kontrakteras som leverantör i november 1980, med leveransdag den 31 december 1983. Senare visar det sig att det var en grov chanstagnation och en fullständig missbedömning av arbetets omfattning från ASEA:s sida.

Våren 1982 beslutas, på förslag från ASEA, att byta basprogramvaran från industriversion till kraftversion (blockdator). Motivet är att spara tid genom att

# VISST HÖLL BEHÅLLAREN!

*Ur Power News*

Detta var tågkraschen som blev avgörande. Den fem sekunder långa höjdpunkten på en övning som hade kostat 1,6 miljoner pund för att övertyga allmänheten.

Det var en övning bevitnad av VIP:s – parlamentsledamöter och adelsmän, fackföreningsmedlemmar och industrifolk, poliser och – demonstranter.

Det var också en övning som bevitnades av tiotals miljoner TV-tittare världen runt.

De såg detta diesellok, som drog tre vagnar, plöja fram med 160 km/tim rakt in i en kärnbränslebehållare som hade lagts tillrätta på spåret på en urspårad flakvagn – det värsta tänkbara läget. Åskådarna såg tåg, flakvagn och behållare försvinna under ett rullande moln av damm och rök, upplöst av en kaskad av eld.

De såg också när ingenjörerna 20 minuter senare klev omkring bland vrakdelarna för att undersöka behållaren och för att kontrollera om den fortfarande höll tryck.

Resultatet: Behållaren var illa åtgången, kylflänsar hade bockats och locket hade repats. Trots kraschen i 160 km/tim med behållaren placerad i det mest sårbara läge man kan tänka sig hade den behållit trycket.

Det var en högst övertygande demonstration. Den slog fast vad The Generating Board hade hävdat i mer än tio år. Kärnbränslebehållare är säkra!

Styrelseordföranden i The Generating Board, Sir Walter Marshall, var säkerligen mer än lycklig att på posera för fotografierna framför behållaren och göra tummen upp.

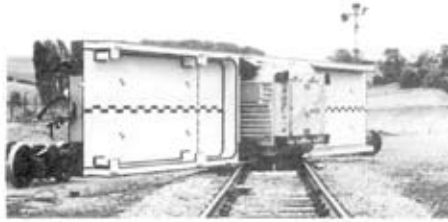
Och han var lika lycklig att få tala om för TV-intervjuarna: "Tidigare var folk tvungna att tro oss på vårt ord att dessa behållare är säkra. Nu kan de se det själva!"

Kärnbränslebehållaren har lagts ut på spåret på en "urspårad" flakvagn. Det värsta tänkbara läget.

Med en fart av 160 km/tim brakade tåget in i behållaren.

Skadorna blev omfattande. På tåget och på flakvagnen! Men behållaren låg där utkastad från spåret – helt tät.

Det är inte utan en viss stolthet som styrelseordföranden i Generating Board, Sir Walter Marshall, pekar på den i stort sett intakta behållaren.



*För att testa hållbarheten av en kärnbränslebehållare lades den på en urspårad flakvagn. Ett diesellok som drog tre vagnar körde med en fart av 160 km/tim rakt in i behållaren. Tåg och vagnar fick omfattande skador men behållaren som blev ivägslungad förblev helt tät.*

ASEA:s specialistresurser koncentreras på ett basprogramsystem. Leveransdagen hålls trots en viss försening av processunderlagslämnandet till ASEA.

För att göra en lång historia kort, anläggningen blir godkänd den 13 juni 1985. Sammanfattningsvis kan sägas att slutförandet av datorsystemet blir kraftigt försenat vilket orsakar störningar och förseningar för hela Clabprojektet.

Orsakerna kan sökas i:

- ASEA:s framtagning av basprogramsystemen tar betydligt längre tid än beräknat (bristfällig styrning och resursbrist).
- Projekt Clab har lägre prioritet än blockdatorprojekten på ASEA:s datoravdelningar.
- Projekt Clab har inte en tillräckligt kraftfull datorkompetens och får gå tillbaka ända till offertstadiet, utvärdering och upphandling.

|||||



*Slutförändret av datorsystemet blir kraftigt försenat vilket orsakar störningar och förseningar för hela Clabprojektet.*

## 7.

### Transportsystemet

Den parlamentariskt tillsatta AKA-utredningen (Atom Kraft Avfallsutredningen) kommer med sitt betänkande 1976. Utredningen behandlar alla tänkbara kommande avfallsanläggningar inklusive transporter. AKA-utredningen pekar på de tre möjliga transportsätt som finns nämligen landsväg, järnväg och sjötransport. AKA-utredningen ger inga rekommendationer utan föreslår att frågan ska utredas vidare.

Uppdraget går till, vid den tidpunkten, tillsatta Programrådet för Radioaktivt Avfall, PRAV, en statlig temporär organisation (som senare blir SKBF) vilken kom till i avvaktan på beslut om vilken organisation som ska få ansvaret för ”back-end”, den slutliga hanteringen av det använda kärnbränslet. Parallellt med den utredningen ansvarar PRAV även för utformningen av en lokaliseringsansökan för den kommande Clab-anläggningen. Detta var ganska logiskt eftersom det finns starka kopplingar mellan Clab och transportsystemet.





De svenska kärnkraftverken ligger alla vid kusten och har egen hamn, liksom det centrala lagret för använt bränsle, Clab. De svenska kärnkraftanläggningarna saknar järnvägsanslutningar så av naturliga skäl måste ett inhemskt transportsystem baseras på sjötransporter. Landsvägstransporter utesluts av flera skäl, bland annat beroende på att de aktuella totalvikterna är höga (100-150 ton per ekipage). Mot järnvägs- och landsvägstransporter talar dessutom den tunga administrationen, tillstånd, övervakning och övrig koordineringsverksamhet som skulle bli nödvändig. Med detta som bakgrund projekterar SKBF ett transportsystem baserat på sjötransport.

Valet av lokaliseringsplats för Clab (Simpevarp, Studsvik alternativt Forsmark) är starkt beroende av transportsystemet. Utredningen visar att Simpevarp är den optimala lokaliseringen ur transportsynpunkt såväl ur ekonomiska, transportsträckor samt klimat förhållanden (ganska så isfri hamn jämfört med Forsmark).

Transportsystemet ska ta hand om de typer av radioaktiva material och avfall som kan bli aktuella. Systemets huvudkomponenter innefattar fartyg, terminalfordon, lastbärare och transportbehållare.

## Fartyget – M/S Sigyn

Eftersom den centrala enheten i transportsystemet utgörs av ett specialanpassat fartyg ger SKBF 1979 i uppdrag åt Salén Technologies att genomföra projekteringen av ett kombinerat roll on-roll off/lift on-lift off fartyg.

Arbetet bedrivs under fortlöpande kontakter med Sjöfartsverket och Statens Strålskyddsinstitut, SSI, speciellt gällande säkerhetsmässiga klassningen av fartyget samt strålskyddsarrangemang.

Parallellt genomförs ett antal stödjande utredningar gällande fartygets funktioner och förmågor. Som exempel kan nämnas:

- bärgning av sjunket fartyg eller transportbehållare
- flytbarhets- och kollisionsberäkningar
- ventilation av lastrum för använt bränsle
- brandsläckningssystem på fartyget
- lastbärare och transportbehållare
- strålskyddsarrangemang

## Ett dubbelbottnat fartyg

Fartyget är ett kombinerat endäckt och dubbelbottnat ro/ro och lo/lo fartyg och ämnat för tunga lastenheter. Det byggs vid det franska varvet, Atelier Chantier Le Havre, i Le Havre, Frankrike. Lasthanteringen sker med terminalfordon via akterramp eller med kran via lastluckor som bildar lastrummets tak. Maskineriet består av två helt separata motorenheter, vilka driver var sin propeller och är



Fartyget är ett kombinerat endäckat och dubbelbottnat ro/ro och lo/lo fartyg och ämnat för tunga lastenheter.

## ”Sigyn” har både hängslan och livrem

Av TORD ANDESSON  
OSKARSHAMN (Ex-pressen). Ett specialbyggt fartyg, Sigyn, ska från år 1965 gå i skytte- trafik med atomspelar från de svenska kärnkraftverken till segelsjöarna i Oskarshamn.

Sigyn beskrivs som ett under av säkerhet. Hon ska sjösättas på vart i Frankrike i höst. Men mot slutet av fartygsbygget har man kommit un-

derhand med att Sigyn var i 5 F sjösäkrat. Varvet tvångslas ”byggas ut” om möjlighet att välfylla det osänkbara fartyget!

Det är den svenska beställaren, SVEF, som begärt denna extrema säkerhet på ”atomskutan”.

— Det hade egentligen räckt att bränslebehållarna fylldes med atomkraftens säkerhetsventilen från FN's atomenergikommission, säger OWE i Carl-Bern Wikström i Engeströms och amerikanska

skillar sig utmärkt både de svenska säkerhetskraven.

- Behållarna till att fyllas upp till 90 grader, klarar ett tryck till på 6 meter.
- Sigyn har ”både hängslan och livrem” — dubbla säkerhetsventiler, maskiner, propellrar, roder, ballast och last — allt är dubbelstarkt.
- Lastområde säkras färdigt som strålkärl. En vägg färdigt som ”dummsäcka” om Sigyn i ett katastrofsläge måste välfyllas.

### Utanför Öland

○ Blått till att varnas och

slappa av ett fartyg med så långt fart.

- Skulle man komma nära atomskutan — efter 1 va krock med en laster och en andr utgå- band — skärer sig sig på ”vatt till” på laststället. Hon kan bärgas från 100 meters djup.
- Automatiska radioflyttar ombord börjar arbeta, om någon skapar.
- Oskarshamn blir bestäm- melse för atomskutan efter år 1965 — till dess går hon från Ringhals och Hårsbäck till LA Hage under fransk flagg.
- Sigyn får inte passera Kaj- marsud, måste gå biter om

Öland.

Öland blir säkerheten ska stor: anpassning och bräns- ning i hamnen. Sjukvård, dubbla utgångar kring reaktorn, 20-30 meter utgång luckor i reaktorn. Kärnkrafts- spektornen (KI) har sig värd- de egenskaper under bygget.

— Till slut har man ”nytt slag” hos bergsvärderna beträffar med långa järnstrålar.

— Mindre risker men lika stor säkerhet som vid reaktorn, säger Lars Nilsson som leder arbetet.

— Kärnkraftsfartyget i Oskarshamn har skärat två ändor. Två ändor flyttas i tracket till och från jobbet!

*Sigyn beskrivs som det osänkbara fartyget.*

placerade i sidotankar. Fartyget är även utrustat med dubbla bogpropellrar och dubbla roder. Det är byggt i svensk/finsk isklass 1A. Fartyget uppfyller de högsta ställda säkerhetskraven för transport av radioaktivt material enligt det internationella organet IMO, International Maritime Organisation, en motsvarighet till IAEA.

**Speciella strålskärmar.** Speciella strålskärmar, till vissa delar vattenfyllda, avskiljer däckshus, maskinrum och vissa gångvägar från lastrummet. Vattenskärmarna är permanent fyllda vid radioaktiv last och är dimensionerade för att minska den normala strålbekstrålningen av fartygspersonalen i däckshuset till en nivå motsvarande bakgrundsstrålningen. Vid arbeten på däck och i maskin i normal omfattning ska den totala strålbekstrålningen begränsas till 0,5 rem/år.

**Ventilation.** Lastrummet är utrustat med ventilationssystem med insugnings- och utblåsningsfläktar för 50 luftväxlingar per timme. Systemet används dels under lastning/lossning med hjälp av fordon, dels för att transportera ut uppvärmd luft, genom värmen som transportbehållarna avger.

Beräkningar har visat att stopp av ventilationssystemet inte leder till någon allvarlig överhettning.

**Flytbarhet i skadat skick.** Beräkningar genomförs på hur fartyget flyter i skadat skick. Det uppfyller flytbarhetskriterierna enligt IMO:s kravlista.

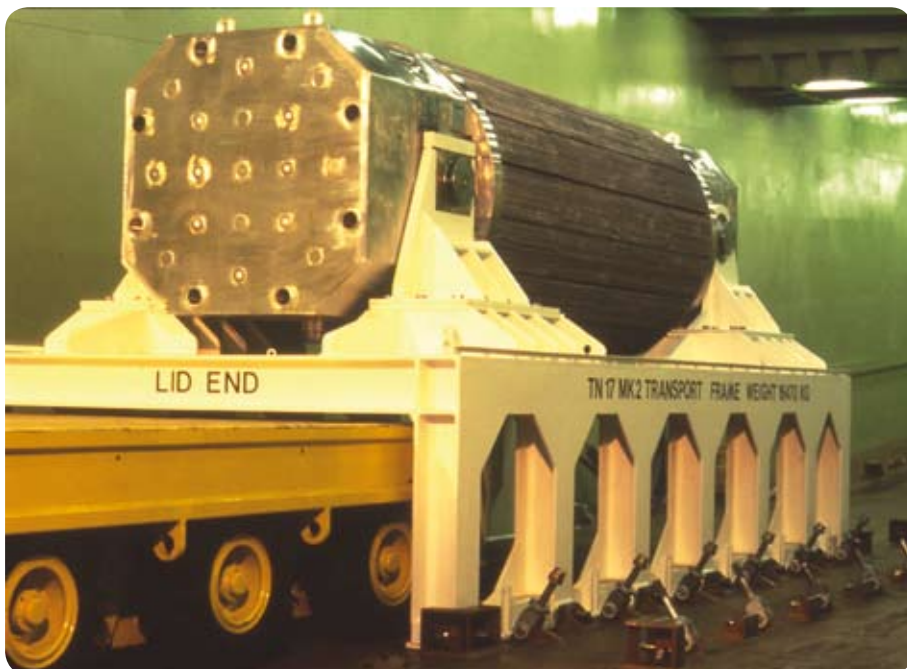
**Bärgning från stora djup.** Genomförda studier visar att fartyget kan bärgas med konventionell utrustning från ett vattendjup på 150 meter. För att underlätta sökning utrustas fartyget med signalbojar som flyter upp och med akustiska undervattenssändare.

**Gammaövervakning.** Fast gammaövervakning är installerad i lastrum och maskinrum. Därtill finns bärbar mätutrustning för gamma-, beta- och neutronstrålning.

**Terminaltransportsystem.** Ett terminaltransportsystem anpassat till ro/ro och lo/lo hantering projekteras för användning vid Clab och vid kärnkraftverken. Samma typ av fordon kan användas för transport av låg- och medelaktivt avfall. Systemets rörliga delar består av:

- lastbärare, på vilka transportbehållarna vilar
- självgående hydrallyftvagn

Efter ilastning av använt bränsle vid kärnkraftverket placeras transportbehållaren på sin lastbärare. Hydrallyftvagnen körs in under lastbäraren och lyfter denna



*Lastbärare och transportbehållare.*

från golvplanet. Hydrallyftvagnen med lastbärare och behållare körs ned till hamnen och ombord på fartyget. Hydrallyftvagnen följer med från kärnkraftverken tur och retur Clab.

Terminaltransportsystemet minskar omloppstiden för arbetet med transportbehållarna och gör det möjligt att arbeta dygnet runt. Dessutom blir hanteringen vid hamnarna säkrare samt dosbelastning till driftpersonalen lägre jämfört med konventionell hantering.

## Myndigheter

Preliminär säkerhetsredovisning för transportsystemet i dess helhet utarbetas under våren 1980 och överlämnas till Kärnkraftinspektionen, Strålskyddsinstitutet och Sjöfartsverket under april månad. Den preliminära säkerhetsrapporten skickas även till berörda franska myndigheter. Detta med tanke på transporter till uppbyggnadsanläggningen i La Hauge.

Fortlöpande kontakter hålls med Sjöfartsverket vad gäller fartyg, hamnar och tillhörande farleder. Vid dessa kontakter konstaterar Sjöfartsverket att sjökortsunderlag för hamnarna vid Ringhals, Barsebäck och Simpevarp samt dessa hamnars tillfartsleder är alltför summariskt redovisade. Kompletteringsmätningar och ramningar av inseglingrännor och hamnar görs vid Ringhals, Barsebäck och Simpevarp. I Ringhals krävs dessutom muddring för att klara fartyget i hamnbassängen. I Simpevarp uppförs en helt ny hamn för att klara av ro/ro hantering.

April 1982 lämnas till berörda myndigheter en slutlig säkerhetsrapport också kallad Sjötransportplan. Den innehåller en detaljerad beskrivning av transportsystemets tekniska utförande och drift. Rapporten är en analys av transporternas säkerhet, beräknade stråldoser till transportpersonalen och konsekvenserna av eventuella olyckor. Avsikten med rapporten är att ge samtliga berörda myndigheter och företag all önskad information inom deras respektive områden.

## Bemanning och utbildning

SKBF skickar fortlöpande delrapporter för transportsystemet till Sjöfartsverket. Inga av verkets synpunkter orsakar några större kompletteringar av respektive system. Sjöfartsverket framhåller att bemanningen av fartyget, både kvalitativt och kvantitativt, är av stor betydelse och ställer vissa krav, dels på antalet däcksbefäl, dels på utbildning i strålskydd. Ombord på fartyget ska minst en person ha genomgått Studsvik strålskyddskurs 1 och bland däcksbefälet ska minst en person ha genomgått Studsvik strålskyddskurs 2. Sjöfartsverket anser det nödvändigt att rederiet som ska driva fartyget har dessa personella och tekniska resurser så att fartyget garanteras bästa möjliga driftsäkerhet.

För att äga och driva M/S Sigyn samt svara för bränsletransporterna till La Hauge bildas ett särskilt bolag, SOFRASAM, Société Franco Suédoise d'Armement Maritime. Bolaget ägs till 68 procent av SKBF och till 32 procent av Cogema. Avtal tecknas med det franska rederiföretaget CMCR, Compagnie Maritime des Chargeurs Reunis, som ska sköta driften under de första åren. Bakgrunden till detta arrangemang är delvis politiska. Samarbetet med Cogema medför bl a att Cogema överför till SKBF teknisk "know-how" gällande kommande transportbehållare vilka ska tillverkas bl a i Sverige (Uddcomb).



Massmedia på väg ombord...



... där de bl. a. fann dessa två danska greenpeace-representanter självfastkedjade.

Sigyn tycks balansera Oll på stäven under sitt första besök vid Simpevarpspiren.



*Greenpeace beslutar sig för att med alla tänkbara medel stoppa transporter. Metoder som att blockera Sigyn i tysk hamn, störa transporten, uppvigla massmedia med mera används som redskap.*

Vid mitten av 80-talet, när regelbundna transporter inom Sverige är igång, överför SKBF fartyget från fransk till svensk flagg. Det svenska rederiet Rederiaktiebolaget Gotland övertar därmed driften av fartyget.

## Jungfruresan från Frankrike till Barsebäck

I samband med Sigyns insegling till Barsebäcks hamn råkar hon ut för en grundkänning i inseglingsrännan med följden att en av ballastankarna springer läck. Sigyn seglar vid denna tidpunkt under fransk flagg samt fransk besättning. Händelsen blir till en enorm massmedial uppståndelse med påföljd att dåvarande miljöministern, Birgitta Dahl beslutar att anlita Haverikommissionen till att göra en utredning av incidenten.

Haverikommissionen granskar ingående Sigyns utformning och manöveregenskaper men även hamnarnas och inseglingsrännornas utformning. Haverikommissionen konstaterar att Sigyn är ”kursinstabil”, har för liten roderarea, ytterligare en bogpropeller borde installeras samt en stabiliserande fena i akterpartiet. Rekommendationerna genomförs förutom byte av propellrar vilket inte var tekniskt möjligt att genomföra. Resultatet blir att Sigyn får klart förbättrade manöveregenskaper.

Parallellt granskas utprickningen i inseglingsrännorna, muddringsarbete gjordes i ett antal hamnbassänger. Det konstateras att en sträcka i Barsebäcks inseglingsränna är felaktigt utprickad vilket var den främsta anledningen till Sigyns grundkänning. Typiskt nog är pressen inte intresserade av att skriva om den verkliga orsaken till incidenten. Enligt pressen beror händelsen på inkompetent befäl – kärnkrafttekniker borde aldrig bli inblandade i detta projekt...

En så kallad bytesaffär genomförs under senare delen av 80-talet mellan Sverige och Tyskland. Affären innebär att Tyskland tar över cirka 57 ton använt bränsle från Ringhals och Barsebäck, som redan transporterats till La Hague för upparbetning. I gengäld övertar Sverige en mängd gammalt MOX-bränsle från Tyskland – av den typ som är svår att upparbeta p g a bränslets egenskaper. MOX-bränslet mellanlagras i Clab och ska så småningom slutförvaras i Sverige. Genom denna bytesaffär behöver inte Sverige hantera något upparbetningsavfall för vare sig mellanlagring och slutförvaring.

Transporterna mellan Tyskland (Lübeck) och Simpevarp görs med Sigyn. Greenpeace beslutar sig för att med alla tänkbara medel stoppa transporterna. Metoder som att blockera Sigyn i tysk hamn, störa transporten, uppvigla massmedia med mera används som redskap. Med hjälp av såväl tyska som svenska polisiära insatser samt skickligt manskap ombord på Sigyn kan samtliga transporter genomföras på ett säkert sätt.

# Sigyn kom, sågs och seglade

Foto: Olle Nilsson



Den franske befälhavaren i den välutrustade manöverhytten.

När Sigyn i början av november kom till Simpevarp och Oskarshamn var det hennes första svenska hamn. Intresset för detta fartyg som skall transportera utbränt bränsle från våra kärnkraftverk är som bekant mycket stort. Visserligen hade Sigyn ännu inte någon last ombord, men hon var redan bliven sådan kändis, att besöket pockade på uppmärksamhet. Uppbådet från massmedia var imponerande och även kärnkraftmotståndare fanns på plats.

Efter några dagar vid piren, under vilken tid ett par hundra OKG-are hann ta sig en titt ombord, gick Sigyn vidare till Uddcomb för att hämta de första färdiga bränslebehållarna.

Och, som väl ingen är okunnig om, har Sigyn sedan hunnit besöka både Ringhals och — Barsebäck.

S.T.



Mästerlotsen, riksdagsmannen och ledamoten av OKGs styrelse, Birger Rosqvist lotsade in Sigyn.

Man passade på att prova manövrer med transportfordonet inne i Sigyns lastrum. På lastbilens flak skall transportsflaskorna ligga.



*M/S Sigyn byggdes i Frankrike.*





**BO GUSTAFSSON**

**Chef för Transport och Lagring, SKBF**

### **Synpunkter och erfarenheter 20 år senare.**

Transportsystemet togs i drift cirka två år innan den nukleära provdriften av Clab eftersom det fanns behov av transport av använt bränsle från Ringhals och Barsebäck till La Hague i Frankrike. I drygt två år seglade M/S Sigyn under fransk flagg med fransk besättning, därefter övertog Destination Gotland driften av fartyget under svensk flagg.

### **De två inledanden åren**

Jungfruresan till Barsebäck med grundkänning blev oerhört belastande för SKBF speciellt med den massmediala uppmärksamheten och med anledning av regeringens tillsättande av Haverikommissionen. Den franska besättningen var uppenbarligen inte van att navigera fartyg i trånga inseglingsrännor vilket resulterade i ett antal smärre incidenter. Vi fick många störande aktiviteter från Greenpeace sida med anledning av transporter till Frankrike för upparbetning av det använda bränslet.

### **Destination Gotland med mer än 20 års driftansvar**

Destination Gotland har under denna period skött driften av fartyget på ett oklanderligt sätt. Med sin öppna och positiva attityd (speciellt i samband med sommarutställningar) har man starkt bidragit till att Sigyns verksamhet sedan lång tid tillbaka är fullt accepterad av allmänheten men även av de flesta miljöorganisationerna.

Utnyttjandet av Sigyn för extremt tunga (civila) transporter samt transporter av låganrikat uran från Ryssland till Västerås har bidragit till utökade drifterfarenheter av transportsystemet.



*I drygt två år seglade M/S Sigyn under fransk flagg med fransk besättning, därefter övertog Destination Gotland driften av fartyget under svensk flagg.*

### **Sigyn som utställningsfartyg**

För mer än tio år sedan (1997) beslutas av SKB att använda Sigyn som utställningsfartyg under sommarmånaderna. Något som visar sig bli enormt lyckat. Fram till 2007 har ca 600 000 personer varit ombord på fartyget och blivit informerade om det svenska avfallssystemet. Detta sätt att använda Sigyn för att visa hur SKB:s transporter genomförs har varit ovärderligt för att skapa förtroende för verksamheten.

## 8.

### Att organisera och utbilda driftorganisationen

Vid årsskiftet 1984/85 beräknas Clab ta emot den första sändningen bränsle. Då ska även en fullt ut genomtrimmad driftorganisation på cirka 60 personer finnas tillgänglig för drift och underhåll av anläggningen. Jag är, som blivande blockchef, ansvarig för att forma, rekrytera och utbilda organisationen. Ansvariga systemutformare är i huvudsak SGN, Société Générale Pour Les Techniques Nouvelles, och ASEA-ATOM. SGN ska som en del i sitt åtagande ta fram en flödesbild av bränslehanteringen i anläggningen. Denna bild ska därefter överföras till de svenska arbetsförhållandena.

Genom att steg för steg gå igenom de olika arbetsmomenten skapas en användbar bild av den totala arbetsmetodik och arbetsbelastningen i Clab. Utifrån detta ska sedan en tänkt organisation skissas innehållande alla funktioner som krävs för att uppfylla de krav som den modifierade flödesbilden anger, något som kräver hel del tankemöda. Det blir ett ömsesidigt givande och tagande från många inblandade personer.

# Sommarstart för CLAB

Av Jan Petrini  
Foto: Olle Nilsson

Är ni inte färdiga med CLAB snart?, är en fråga som många ställt och ställer sig, när det gäller det Centrala Lagret för Använt Kärnbränsle i Simpevarp. De ursprungliga planerna var att CLAB skulle vara i drift hösten 1984. Därefter blev det årsskiftet 1984/85. Efter det talades det om 1 mars i år och nu gäller 1 juli.

Varför är det då så viktigt att anläggningen kan börja ta emot det utbrända bränslet i sommar? Orsaken ligger i att en del av våra kärnkraftverk nu har ett begränsat utrymme för att lagra bränsle inne i reaktorbyggnaderna. Efter årets revisionsavställningar, som ju även omfattar bränslebyte, har man på sina håll inte längre möjlighet att ta ut allt bränsle ur reaktortanken. En möjlighet som alltid måste finnas.

## Optimistisk CLAB-chef

När jag en dag i mitten av maj träffar Bo Brundin, chef för CLAB i OKGs produktionsavdelning, är han optimistisk. På frågan om de är färdiga snart, svarar han:

- Ja, den 1 juli är vi färdiga. Även om vi fortfarande har mycket som ska klaras av till dess.
- Om du nu talar om den 1 juli, hur säkra är ni på det datumet egentligen?
- Från början talade vi i årsskala. "1984 skall vi vara färdiga". Sedan gick vi över i månadsskala och nu talar vi om veckor. Det kan kanske slå fel på en eller två veckor.
- Var ligger osäkerheten? Är det tekniken som krånglar?

När det gäller starten talade vi först i årsskala, nu talar vi om veckor. Den 1 juli skall vi gå i drift, säger Bo Brundin, chef för CLAB i OKGs produktionsavdelning.



Bo Brundin, chef för Clab i OKG:s produktionsavdelning.

Arbetsbelastning och arbetsmetodik i anläggningen i kombination med det preliminära organisationsschemat utmynnar i en bemanningsplan för den tänkta organisationen. Var finns människan i allt detta organiserande?

En organisation i sig är inte mer än ett användbart verktyg för alla de medarbetare som verkar inom den. Det är alltid människan som anger verktygets användbarhet. Detta innebär att när organisationen skapas, måste det alltid inom organisationen finnas utrymme för den enskilde individens behov, förhoppningar och förväntningar.

### Åldersfördelningen av vikt

Vid personalrekrytering till Clab är främst personer verksamma inom kärnkrafts-, varvs- och processindustrin aktuella. Bedömningen av Clabs karaktär som arbetsplats och av kompetensprofilerna är att personer med erfarenhet från dessa industrier har de bästa förutsättningarna att trivas med arbetet i Clab. En annan viktig parameter som måste beaktas är åldersfördelningen inom den blivande organisationen. En jämn fördelning av olika åldrar är angeläget för att undvika framtida rekryteringsproblem.

### Så danas organisationen

Hur växer organisationen till och i vilken takt? Krävs det speciell utbildning? Hur ser tiden ut fram till dess anläggningen tas i drift? Hur motiveras personalen?

Under 1982 är den planerade tillväxten 20 personer. Ytterligare 25 personer knyts till organisationen under 1983. I april 1984, när driftsättningen går igång i full omfattning, ska driftorganisationen ha nått sin fulla styrka.

Varför anställs redan under 1982 personal i den här omfattningen? Svaren är flera. En anledning till rekryteringsplanen är att personalen måste ges en specifik Clabutbildning. Personalen ska kunna ta tillvara det unika tillfälle som montage- och driftsättningsskedet ger för att lära känna anläggningen i grunden. Erfarenheter från montage och driftsättning blir till ovärderlig nytta den dag anläggningen står klar att ta emot bränsle.

En annan anledning är att försöka tillvarata all erfarenhet av bränslehantering inom OKG:s övriga enheter för att anpassa arbetsformerna till driften och därigenom skapa kontinuitet i behållare/bränsleflödet genom anläggningen. Som operatör av anläggningen fyller OKG en viktig funktion som remissinstans, dels för projektgruppen och dels för Clabs blivande driftorganisation.



*Det är alltid människan som anger verktygets användbarhet.*



*Personalen måste ges en specifik Clabutbildning.*

Driftorganisationens deltagande och roll i arbetet under projekterings- och driftsättningskedena.

1982 Projekteringsår

Arbeta som remissinstans för projektet och även delta i direkt projektarbete. OKG grundutbildning startar.

1983 Utbildnings- och montageår

Intern- och extern utbildning av all Clab-personal. Delta i montageuppföljning. Remissinstans för anläggningsdokumentation.

1984 Driftsättningsår

Aktivt medverka och genomföra driftsättning av anläggningen.

1985 Anläggningen i drift

Som operatör driva och underhålla anläggningen.

## Utbildning och praktik

Till skillnad från O3 ingår inte någon leverantörsutbildning i kontraktet för Clab. Specifika utbildningspaket upphandlas därför från huvudleverantörerna SGN och ASEA-ATOM. Målsättningen är att utbildningen ska hålla god "kärnkraft-standard". Enligt den preliminära tidplanen ska leverantörsutbildningen starta under mars månad 1983. Tre kursomgångar på 72 dagar per omgång kommer att genomföras för driftpersonal. Underhållspersonal kommer att få en kurs på 20 dagar. Även för dessa blir det tre kursomgångar. Förutom detta kommer även specialutbildning som hanterings- och komponentutbildning att genomföras. All leverantörsutbildning beräknas vara genomförd under sommaren 1984.

Som förberedelse till den leverantörsledda utbildningen kommer en del av Clabs egen personal tillsammans med OKG att svara för en grundutbildning i bl a reaktor- och strålningsfysik samt kärnkraftteknik. Denna grundutbildning är främst avsedd för personal som inte tidigare har någon erfarenhet från kärnkraftverk. Efter avklarad teoretisk utbildning kommer personalen att ägna sig åt en mängd arbetsuppgifter inom ramen för det totala driftsättningsprogrammet, som till exempel att under leverantören delta i det praktiska arbetet vid genomförandet av system- och anläggningsvisa tester och provkörningar. En annan viktig del är granskning och anpassning till OKG-standard av alla drift- och skötselinstruktioner som kommer att gälla för anläggningens framtida drift och underhåll.

Att få anläggningen i drift innebär inte bara att driftsätta en mängd system och kontrollutrustning. Det som är minst lika viktigt är att successivt ta hela organisationen i drift genom att utveckla samarbetsformer, klarställa instruktioner och rutiner samt även att starta upp verkstäder och förråd.

Organisationens uppbyggnad har, utifrån de övriga produktionsenheternas organisationer som bas, getts samma struktur om än i ett mer komprimerat utförande. Med Clabs egen personalstyrka och med det stöd övriga enheter på halvön representerar, kommer en säker och rationell drift av anläggningen att säkerställas.

Den kommande driftsättningen och de erfarenheter som detta kommer att ge, vill vara ett betyg och en redovisning i hur väl uppbyggnaden av driftorganisationen har lyckats.





## 9.

### Driftsättning av anläggningen

Den icke nukleära driftsättningen omfattar perioden från det att de första processystemen med sina komponenter färdigmonterats och startats upp, fram till dess att anläggningen är utprovad i sin helhet – det vill säga att den är klar för att ta emot den första transportbehållaren med utbränt kärnbränsle att processa under den kommande nukleära provdriften.

Driftsättningen innebär slutfasen i en lång kedja av kontroller av anläggningens systemvisa och anläggningsvisa funktioner samt avlämningar mellan olika ansvariga organisationer under driftsättningens olika skeden.

Driftsättningens huvudsakliga uppgifter:

- Verifiering av att anläggningen är tekniskt korrekt uppbyggd i enlighet med slutlig säkerhetsrapport.
- Genomföra den allomfattande driftsättningen så som spänningssättning, provtryckning, spolning, intrimning och så vidare.
- Utbildning av anläggningens drift- och underhållspersonal.
- Verifiering av anläggningens drift- och underhållsinstruktioner.
- Verifiering av samtliga system- och anläggningsfunktioner.

## Organisation

Det stora antalet grupper som medverkar samtidigt under driftsättningen gör organisationen komplex vilket ställer krav på en omfattande administration.

När driftsättningen startar pågår fortfarande de avslutande delarna av byggnadsarbetena och en stor del komponent- och systemmontage. Detta innebär en mängd parallella arbeten av entreprenörer för bygg-, el-, mek-, vent- och rörsidan under större delen av driftsättningsperioden.

Den blivande drift- och underhållspersonalen, som genomgått grundutbildningen, engageras för att under huvudkonsulterna AA och SGN delta i driftsättningsarbetet. SKBF och OKG ansvarar här för ett antal utrustningar som upphandlats i egen regi.

## Styrning och genomförande

Den operativa ledningen för de olika organisatoriska enheterna sammanförs under en driftsättningsledare som direkt under projektledningen svarar för den löpande styrningen och samordningen av driftsättningsarbetet.

En genomgående princip är att all driftsättning ska ske enligt i förväg skrivna och godkända program och enligt så driftmässiga rutiner som möjligt. Alla provresultat ska rapporteras i skriftlig form för att få full kontroll över arbetet och en effektiv vidare rapportering.

Styrningen av driftsättningen baseras dels på en från början väl genomarbetad planering och dels genom daglig och veckovis uppföljning av arbetet. All dokumentation som krävs för driftsättningen sammanställs i:

- Administrativa rutiner för driftsättning.
- Driftsättningsunderlag, innehållande de viktigaste överordnade driftsättnings- och provprogrammen.

Engelska är huvudspråket i all central dokumentation och vid driftsättningsmöten. Detta med tanke på samarbetet mellan svenska och utländska deltagare.

Driftsättningen inleds med spänningssättning av hjälpkraftstallverken och avslutas med samfunktionsprov av hanteringsutrustning med tillhörande process-

och servicesystem i under vilket inaktiva bränsleattrapper används. Däremellan tas alla komponenter och system i drift.

### **De viktigaste milstolparna under driftsättningen är:**

- Spänningssättning av hjälpkraftställverk.
- Spänningssättning av kontrollutrustning.
- Renarea i mottagningshall och förvaringsdel etableras.
- Fyllning av samtliga bassänger.
- Genomföra anläggningsvisa samfunktions- och störningstester.
- Anläggningen klar och godkänd för nukleär provdrift.

Parallellt med driftsättningen färdigställs den slutdokumentation som krävs för drift och underhåll, samtidigt kompletteras personalens utbildning med avseende på komponent- och systemkännedom, drift- och underhållsrutiner samt säkerhetstekniska föreskrifter.

Under hela driftsättningsperioden, efter behandling i säkerhetskommittén för Clab, rapporteras provresultaten successivt till SKI och SSI inför utfärdande av tillstånd för att ta emot aktivt kärnbränsle.

I slutet av driftsättningen måste alla trådar löpa samman och anläggningens totala funktion tillsammans med drift- och underhållspersonalens kunskaper måste uppfylla alla nödvändiga villkor för att få myndigheternas tillstånd att ta emot använt kärnbränsle. Detta kräver en speciellt noggrann dag-för-dag planering, dels för myndighetsredovisning och tillstånd och dels för att kontrollera att alla system är färdigställda i den omfattning som krävs för "nukleär provdrift".

Driftsättningen är avslutad i och med överlämning för "nukleär provdrift" från projektorganisationen till driftorganisationen. Den icke nukleära provdriften omfattar sex månaders verifikation av funktion och prestanda. Efter en intensiv slutspurt färdigställs anläggningen i sin helhet till den första juni 1985 och den första aktiva bränsletransporten tas emot den 11 juli samma år.

Under den första tidens drift med mottagning och hantering av aktivt bränsle ska anläggningens funktion och prestanda verifieras. Perioden kallas "nukleär provdrift" och beräknas också ta cirka sex månader. Först när provdriften är helt genomförd och godkänd av myndigheterna har projektet till fullo genomfört sitt uppdrag.

### Sommarstart för Clab, är det realistiskt?

Är ni inte färdiga med Clab snart, är en fråga många ställer till mig. Ursprungsplanen var att Clab skulle tas i drift hösten 1984. Därefter blev det årsskiftet 1984/85. Sedan talas det om 1 mars i år (1985) och nu gäller 1 juli.



### ***Varför är det så viktigt att Clab kan börja ta emot det utbrända bränslet i sommar?***

Orsaken är att vissa kärnkraftverk har ett begränsat utrymme för att lagra bränsle inne i reaktorbyggnaderna. Efter årets revisionsavställningar, som även omfattar bränslebyte, har kärnkraftverken på sina håll inte längre möjlighet att ta ut allt bränsle ur reaktortanken – en möjlighet som alltid måste finnas.

### ***Utdrag ur OKG-aktuellt: Optimistisk Clab-chef***

När OKG-aktuellt (OKG:s interntidning) en dag i mitten av maj träffar Bo Brundin, chef för Clab i OKG:s produktionsavdelning, är han optimistisk. På frågan om de är färdiga snart svarar han: Ja, den 1 juli är vi färdiga. Även om vi fortfarande har mycket som ska klaras av till dess.

### ***Om du nu talar om den 1 juli fortsätter OKG-aktuellt, hur säkra är ni på det datumet egentligen?***

Från början talade vi i årsskala. "1984 ska vi vara färdiga". Sedan gick vi över i månadsskala och nu talar vi om veckor. Det kan möjligen slå fel på en eller två veckor.

### ***Vari ligger osäkerheten? Är det tekniken som krånglar?***

Nej tekniken "skrämmar" inte längre. De problem som vi har haft har klarats av. Centraldatorn till exempel fungerar nu tillfredsställande. Likaså är problemen med bränslehissen som transporterar ner bränslet i förvaringsdelen lösta. Även hanteringsmaskinen i förvaringsdelen är problemfri.

### ***Är det någonting som kan äventyra målsättningen med den 1 juli?***

Som jag ser det, är det den omfattande redovisningen till myndigheterna som återstår. Den kan eventuellt förskjuta tidplanen. Dels har vi den fortsatta redovisningen av driftsättningen, dels ska den slutgiltiga säkerhetsrapporten avges. För detta har vi en särskild tidplan som idag ser ut att hålla. Frågan är om myndigheterna orkar med att ge behövliga tillstånd i tid.

### ***Hur står det till med personalen på Clab?***

Alla är vid gott mod och tycker att det skall bli spännande och roligt att komma igång. Driftpersonalen är ju inte anställd för att jobba i projekt utan för att jobba i kontinuerlig drift av anläggningen.

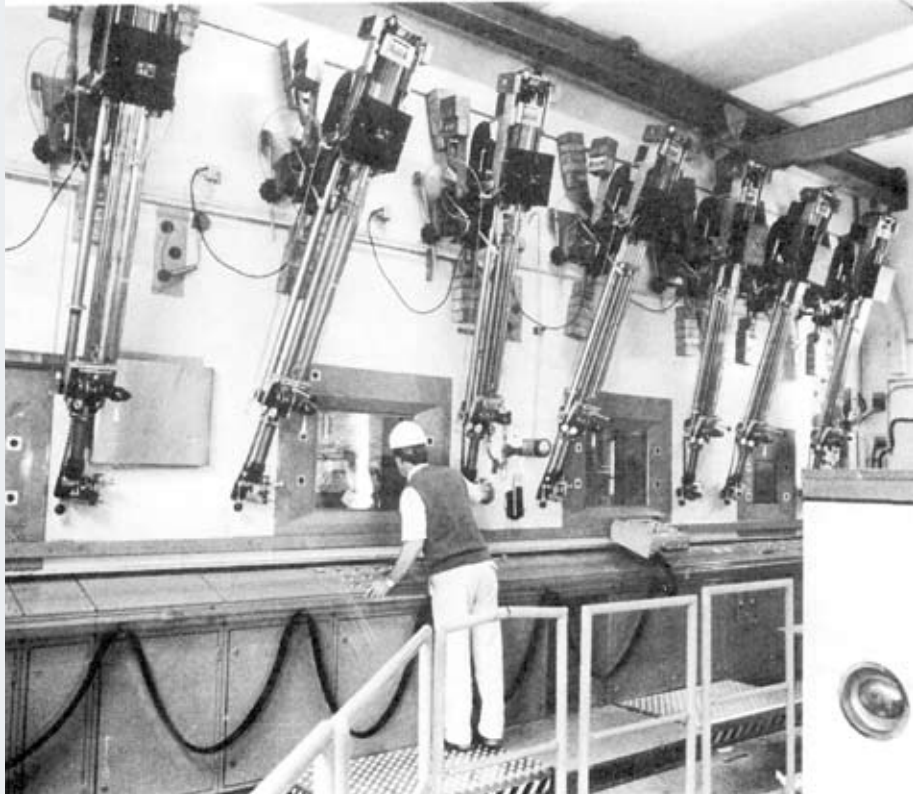
### ***Varifrån kommer det första bränslet som ni skall hantera?***

Det ska komma från Barsebäck. Avsikten är att Sydkraft sista veckan i juni ska fylla två transportbehållare. De ska sedan veckan därpå komma till Clab och därmed inleds den "nukleära provdriften".

På väg ner i förvaringsdelen passerar man bla de stora staldörrarna som ingår i anläggningens fysiska skydd.



- Hur står det till med personalen på CLAB?
- Alla är vid gott mod och tycker att det skall bli revligt att komma igång. Driftpersonalen är ju inte inställd för att jobba i projekt utan att jobba med kontinuerlig drift!
- Varifrån kommer det första bränslet som ni skall hantera?
- Det skall komma från Barsebäck. Avsikten är att Sydkraft sista veckan i juni skall fylla två transportbehållare med bränsle. De skall sedan komma till CLAB veckan därpå. Då inleds också den nukleära provdriften.



## Utvecklingsprojekt med komplicerad struktur

Två faktorer som spelar en stor roll för projektets karaktär och utveckling, och som fortsätter att göra så ända in i slutskedet av driftsättningsperioden, är:

1. Den tekniska utvecklingen av hur anläggningen utformas, och som sker parallellt med upphandling, bygge och montage, medför såväl störningar som förseningar.
2. Projektets komplicerade struktur med ett stort antal konsulter, entreprenörer och leverantörer som styrs relativt detaljerat både tekniskt och kommersiellt av den centrala projektledningen.

Tidplanen för driftsättningen är från början satt utan större marginaler och blir ganska snabbt alltmer pressad på grund av förseningar i tidigare inte klarställda och dokumenterade projektaktiviteter med avseende på driftsättningen. Den allt mer överskuggande förseningsorsaken är den försenade leveransen av datorsystemet samt färdigställandet och driftsättningen av densamma, utan vars hjälp de flesta processsystemen inte kan driftsättas. Datorsystemet är uppbyggt av en centraldator jämte ett antal PKT:er, processkontrollterminaler, ute i anläggningen. Systemet bildar därmed ett nätverk över alla datorberoende system i hela anläggningen. Att hålla en kritisk linje genom driftsättningen blir näst intill omöjligt när ”spindeln” (centraldatoren) inte följer med.

För att möta problemen med datorleveransen införs en enklare provisorisk kontrollutrustning för att komma vidare. För komplicerade system såsom nedkylningssystemet för bränslebehållare är det inte rimligt att införa provisorisk kontrollutrustning – det är bara att vänta tills det centrala datorsystemet blir klart. Så småningom förbättras datorsystemets tillgänglighet, så att provisorierna kan avvecklas för att koppla in centraldatoren. Ännu fler kontroller måste göras innan systemen kan tas i drift på avsett sätt.

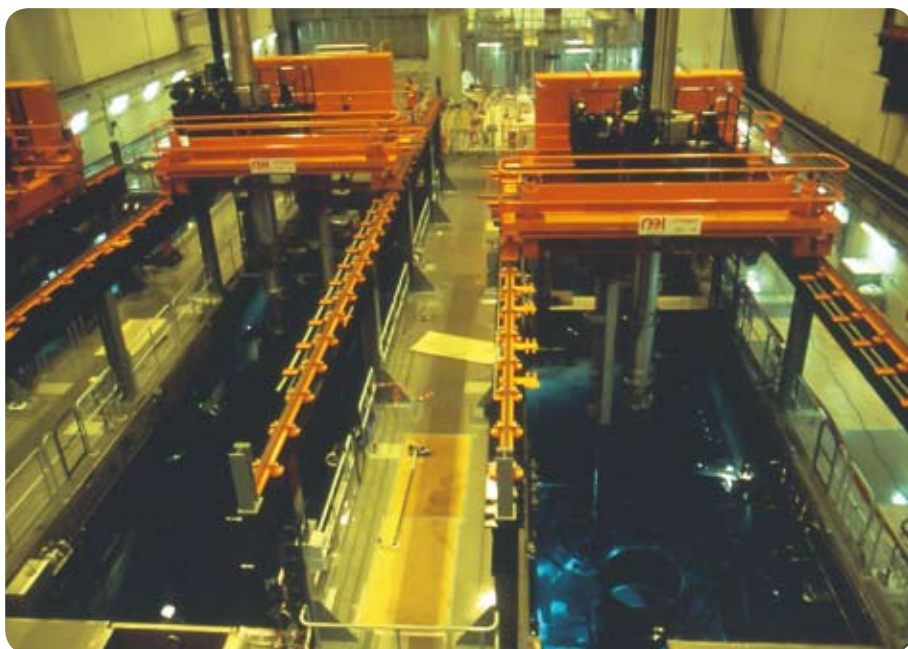
Hanteringssystemen, vilka inte är direkt beroende av centraldatoren, driftsätts och utprovas till stora delar enligt huvudtidplan. En hel del åtgärder i form av tekniska ändringar krävs för att uppnå full avsedd effekt för bl a bränslehissen, huvudtraverser och bränslehanteringsmaskinen i förvaringsbyggnaden.

Volymen av restarbeten, bl a som följd av sent beslutade tekniska ändringar, växer väldigt under driftsättningen och belastar både tidplan och resurser. Detta sammantaget med alla övriga faktorer bidrar till att den i förväg uppgjorda driftsättningsplanen inte går att följa samt att resursinsatserna blir väsentligt större än förutsatt.

Ovanstående exempel och erfarenheter ska ses som axplock från driftsättningen av en stor och komplex processanläggning – med lyckat slutresultat.



*Leveransen av datorsystemet blev försenad.*





## Delar ur sammanfattningen av erfarenheter från driftsättningen

- Att drift- och underhållsorganisationen engageras på ett så tidigt stadium som möjligt i det löpande projektarbetet ger bevisligen tids- och resursvinster samt värdefulla erfarenheter för driftorganisationen.
- Funktion alltid i fokus, ”bra att ha” leder ofta till förseningar.
- Att följa kritisk linje såväl på systemnivå som på anläggningsnivå är rätt sätt att styra upp verksamheten och ger samtidigt kontinuerligt klara signaler om något är på väg att gå överstyr.
- Riktlinjer och beslutsvägar/ -nivåer för hantering av restlistor är ett måste, inte minst från ekonomisk synpunkt.
- Driftsättningsorganisationen ska, så långt möjligt, vara koncentrerad till arbetsplatsen, gäller alla berörda parter.
- Beslutsfattare, på alla nivåer, ska alltid vara åtkomliga även om personen inte är på arbetsplatsen.
- Dokumentation, ”mastersnivåer” ska alltid vara tillgängliga för berörda att läsa.
- Kontinuerlig personalinformation är ur alla synpunkter alltid viktigt.
- Redovisning till myndigheter ska ske snabbt och korrekt och alltid i tid. Förseningar och felaktigheter kan spräcka både tids- och kostnadsramar, därtill tullar det på förtroendet för projektet.
- Datorkunskap inom projektet, egen eller genom konsultstöd. Att kunna sitta vid samma bord och föra samma språk som datorleverantören är en absolut nödvändighet.
- Auditering och program för kontinuerlig leverantörsbevakning jämte FAT och SAT (Factory Acceptance Test och Site Acceptance Test) får absolut inte eftersättas.
- Olika företagskulturer hos medverkande organisationer, såväl inhemska som utländska ska beaktas och absolut inte nonchaleras.

## Tänkvärt om samarbete i projekt – speciellt franska och svenska

Svenskarna tar inte de franska teknikerna på allvar. Fransmännens uppträdande är alltför nyckfullt, omständligt och individualistiskt. Ideligen skär till synes ovidkommande påhitt in i arbetet, det pratas och det röks för mycket, lokalerna verkar skräpiga. När svenskarna trots allt måste kapitulera inför den obestridliga skärpan, briljansen och konsekvensen i den franska spetsteknologin, så sker det med en känsla av överraskning: ”Tänk att de ändå gjorde det där, fastän...”



### *Så här såg fransmännen på svenskarna. Utdrag ur Clab-bladet:*

*”Svenska ingenjörer, de är mycket specialiserade, men när ett problem uppstår verkar de ha förmågan att slå sig ner gemensamt och göra en rationell analys innan de går till verket. Vi fransmän har en förmåga att stå på öronen i problemet utan att se till helheten. Och dessutom ska vi fransmän alltid jaga syndabockar.”*

### lakttagelser från driftsättningen sett ur en dators synvinkel

Jag haft ett stormigt möte i driftsättningsledningen. Allting gick på tok – förse-ningar, ej genomförda åtaganden, missuppfattningar – vilket gav en grinig och upprörd stämning.

Själv heter jag DS 105 C61- även kallad centraldatorn eller spindeln av de tvåbenta. Mina tio medarbetare heter PKT DS 101 C50 och är de egentliga driftsät-tarna. Jag är orkesterledare och med hjälp av mina två planerare Front End DS 101 C50 kommunicerar jag direkt med medarbetarna.

Våra driftsättningsmöten kan liknas vid en balansgång på en knivsegg, trampar du fel – faller du. Trampar du rätt – skär du dig troligen. Vad beror det på och hur vrider vi klockan rätt igen? Mitt svar är – gör en problemanalys och ställ följande frågor: Vad bör hända? Vad är det som faktiskt händer? Hur ser en komplett specifikation av denna avvikelse ut? Vilka är de möjliga orsakerna? Vilken orsak förklarar bäst specifikationen och är det den sanna orsaken?

Vilken perfekt grupp vi skulle vara om det inte var för de tvåbenta. De ropar och skriker, rycker och drar, men framför allt, de är så outhärdligt ologiska och känslomässiga. I vår verksamhet är vi vana vid en stringent och fast hand-ledning, rak kommunikation och en perfekt service. Men hur ser verkligheten ut? De tvåbenta är outhärdligt känsllosamma och agerar därefter. De gör ex-empelvis ett relativt harmlöst fel som med lite tankearbete snabbt skulle kunna tillrättaläggas. Vad händer? Så snart de gjort ett fel påpekar jag detta försynt, snabbt och korrekt via min skrivare. De tvåbenta uppfattar detta som en tillrät-tavisning och handlar därefter. Nu har den förbannade maskinen lagt av igen. De sliter och drar i minnesenheter och funktioner och uttalar ord som CPV, Integral Processkommunikation.

När ska de lära sig tänka? Det är snart den första juli och det är då mitt egentliga arbete för de tvåbenta startar. Tiden är kort.



Exteriörmässigt är CLAB helt färdigt.



I datorrummet tittar Gunnar Eriksson på resultaten av de senaste testningarna.



– Nej, tekniken "skrämmar" inte längre. De problem som vi haft har klarats av. Processordatorn t ex, fungerar bra nu. Likaså är problemen med bränslehissen som transporterar ner bränslet i förvaringsdelen lösta. Och nu fungerar hanteringsmaskinen därefter också bra.

Själva driftsättningen av anläggningen, med all provning och alla tester löper nu vidare utan större överraskningar. I och med att vi passerar maj månad, har vi också gått förbi den svåraste perioden av driftsättningen.

**Det beror på myndigheterna**

– Är det någonting som kan äventyra målsättningen med den 1 juli?

– Som jag ser det, är det den omfattande redovisningen till myndigheterna som återstår. Den kan eventuellt förskjuta tidsplanen. Dels har vi den

fortsatta redovisningen av driftsättningen, dels skall en slutlig säkerhetsrapport avges. För detta har vi en särskild tidplan som ser ut att hålla. Frågan är om myndigheterna orkar med att ge behövliga tillstånd i tid.

– Låt oss säga att ni blir klara till den 1 juli. Är anläggningen färdig då?

– Nej, det som då tar vid är vad vi kallar den nukleära provdriften. Fram till den tidpunkten har vi ju provat alla system som finns i anläggningen, först enskilt och sedan tillsammans.

Nu under våren avslutar vi den här delen av driftsättningen genom att prova bränslets väg genom anläggningen. Detta gör vi med attrapper. Efter den 1 juli skall vi göra om alltihop, men då med utbränt bränsle. Det gör vi för att verkligen få "svart på vitt" vad anläggningen klarar av ifråga om funktion och prestanda.

*"Nej tekniken skrämmar inte längre.  
De problem som vi haft har klarats av"*

## 10.

### Omvärldens intresse för Clab

Clab skapar ett stort intresse från andra kärnkraftnationer och besökare kommer från Japan, Sydkorea, Frankrike, England och USA.

#### Senatorer från USA imponeras av Clab

Aldrig tidigare har så många som sex senatorer besökt Sverige samtidigt. Kärnkraftsavfallet är en så pass viktig fråga att de tycker att det är viktigt att många är med enligt representanterna i den amerikanska delegationen.

”Sverige ligger väl framme i avfallsfrågan och är på många sätt ett föregångsland. Därför var det självklart att vi valde Sverige som ett studieland när vi skulle titta på lagringsmöjligheter och tekniker.”

En stor amerikansk delegation befinner sig på besök i Sverige. Sex senatorer – medlemmar av senatens energiutskott finns på plats för att informera sig om svensk kärnbränslehantering – och den amerikanske ambassadören i Sverige. Under en dag besöks Clab och amerikanerna blir mycket imponerade.



Ordföranden i amerikanska senatens energiutskott, Bennet Johnston och SKB:s VD Sten Bjurström tittar på en attrapp till en bränslepatron i OKG:s utställning. Foto: Olle Nilsson

## Senatorer från USA imponerades av Clab

– Sverige ligger långt framme när det gäller hanteringen av använt kärnbränsle. Kanske till och med att Sverige är främst i världen.

Det sade senator Bennett Johnston, Louisiana, USA.

Johnston ledde den stora delegation – däribland sex amerikanska senatorer – från USA:s energiutskott, som under två dagar gjort studiebesök på de svenska kärnkraft-

I USA har man haft kärnkraftverk igång sedan 1957.

Trots detta har man ännu inte löst avfallshanteringsproblemen. I dag råder stora motsättningar mellan energidepartement, kongress och enskilda stater angående avfalls-

– Nästa år måste vi ha ett avfallsprogram klart. Och 1998 är det tänkt att första lagret för använt kärnbränsle ska stå färdigt, förklarade Johnston.

– För att få erfarenheter och kunna göra ett avfallsprogram känns det angeläget att besöka ett så välutvecklat land

*”Jag ska rekommendera våra tekniker att titta på det svenska systemet, menade Johnston”*

”Vi har mycket att lära av svenskarna,” säger delegationens ledare senator Bennet Johnston, ordförande i det amerikanska energiutskottet. ”Det svenska systemet för förvaring av kärnavfall kan mycket väl vara världens bästa.”

”I USA har vi ännu inte fastställt något program för avfallshanteringen. Trots att vi har haft kärnkraftverk sedan 1957”, förklarar delegationens ledare Bennet Johnston. Nästa år (1988) ska ett amerikanskt hanteringsprogram vara klart, och 1989 ska den första anläggningen för förvaring av bränslet stå klar.

## Bara planer

I dagsläget är det tänkt att staterna Washington, Nevada och Texas ska ta hand om bränsleavfallet. I Tennessee är det tänkt att ett mellanlager för använt kärnbränsle ska byggas.

”Men detta är ännu så länge bara tankar. Några beslut är långt ifrån fattade. Jag ska rekommendera våra tekniker att titta på det svenska systemet”, säger Johnston. ”Det är mycket imponerande, effektivt rent och säkert.”

SKBF är värd för amerikanarnas besök. Kontakterna med USA knöts för ett antal månader sedan när representanter från SKBF var i USA och deltog i en så kallad hearing i den amerikanska senaten om den svenska avfallspolitiken.

I USA har ett läge uppstått där det finns stora motsättningar mellan energidepartementet, kongress och de enskilda staterna. Meningsskiljaktigheterna gäller mest politiska och juridiska frågor i avfallshanteringen.

Det finns många som tror att avfallsfrågan kommer att bli ett av kongressens viktigaste ärenden framöver. Det svenska systemet för kärnavfall bygger på direktdeponering av det använda bränslet. Bränslet har först mellanlagrats i 40 år.

Sverige har kommit mycket långt med både teknik, lagstiftning, administration och finansiering. SKBF leder också ett gemensamt vetenskapligt forskningsarbete för bergförvaring, där sju nationer – däribland USA – deltar.

Vad vore då mer självklart än att åka till Sverige och titta på avfallshanteringen, avslutar Bennet Johnston.



# Senatorer från USA imponerades av Clab

– Sverige ligger väl framme i avfallsfrågan. Är på många sätt ett föregångsland.

– Därför var det självklart att vi valde Sverige som "studieland" när vi skulle titta på lagringsmöjligheter och tekniker.

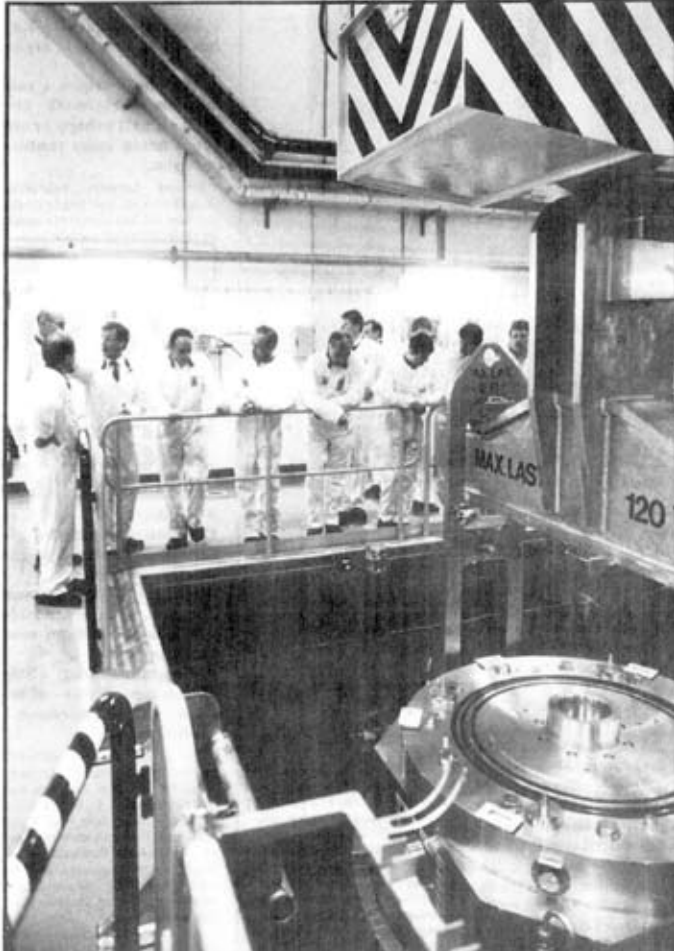
Just nu befinner sig en stor amerikansk delegation på besök i Sverige.

Six senatorer och en ambassadör – medlemmar av senatens energiutskott finns på plats för att titta på svensk kärnbränslehantering.

På torsdagen besöktes Clab – centrallagret för utbränt kärnbränsle i Simpevarp. Amerikarna var mycket imponerade:

– Vi har mycket att lära av svenskarna, menade ordförande i det amerikanska energiutskottet, senator Bennett Johnston.

– Det svenska systemet för förvaring av kärnavfall kan mycket väl vara världens bästa, menade Johnston.



*Aldrig tidigare har så många som sex senatorer besökt Sverige samtidigt.*



## 11.

### Clab i nukleär provdrift

Den 1 juli 1985 kl 00.00 går anläggningen in i nukleär drift. Därmed övergår ansvaret för drift och underhåll av anläggningen och helhetsansvaret för anläggningsplatsen till OKG:s produktionsavdelning. Samtidigt börjar rutiner och riktlinjer gällande OKG:s övriga anläggningar på Simpevarpshalvön även gälla Clab.

Vissa rutiner användes redan under driftsättningsperioden, men nu kommer de att gälla fullt ut. Rutinerna finns i pärmen Administrativa Rutiner under Driftsättningen.

Säkerhetstekniska föreskrifter, STF, ska börja användas i sin helhet så snart anläggningen är aktiv, det vill säga när första bränslebehållarens anländer till Clab. Detta beräknas ske preliminärt år 1985, vecka 27, dag 6.

Innan starten av nukleär provdrift hålls inom projektet ett antal arbetsmöten. Avsikten är att följa upp av myndigheterna speciellt utvalda områden, se kapitel 5 under Redovisning och tillstånd.



## Ett historiskt ögonblick

Med viss nervositet bland de ansvariga är ögonblicket inne för att ta Clab i drift på allvar. Ska allt klaffa enligt tidigare beräkningar och tester frågar sig många, inte minst personalen som provkört med attrapper under lång tid.

Torsdagen den 11 juli 1985 går Clab till kärnkraftshistorien. För första gången börjar denna världsunika anläggning hanteringen av utbränt kärnbränsle. Något som röner såväl svensk som internationell uppmärksamhet, vilket även märks på pressuppbådet på plats.

### Inslussningen

Det specialbyggda lastfordonet transporterar den första kärnbränslebehållaren från fartyget *M/S Sigyn* som dagen innan anlänt till Simpevarp. Under stor spänning lastas behållaren från fordonet för att börja sin vandring inom Clab genom den första inslussningen och upphissningen till mottagningshallen. I mottagningshallen möts åskådarna av den upphängda stålgrå stora behållaren med sitt alldeles speciella innehåll. När de får syn på behållaren haglar frågorna över de ansvariga. Men de blir helt tysta så fort den stora behållaren börjar röra på sig.

### Nedsänkningen

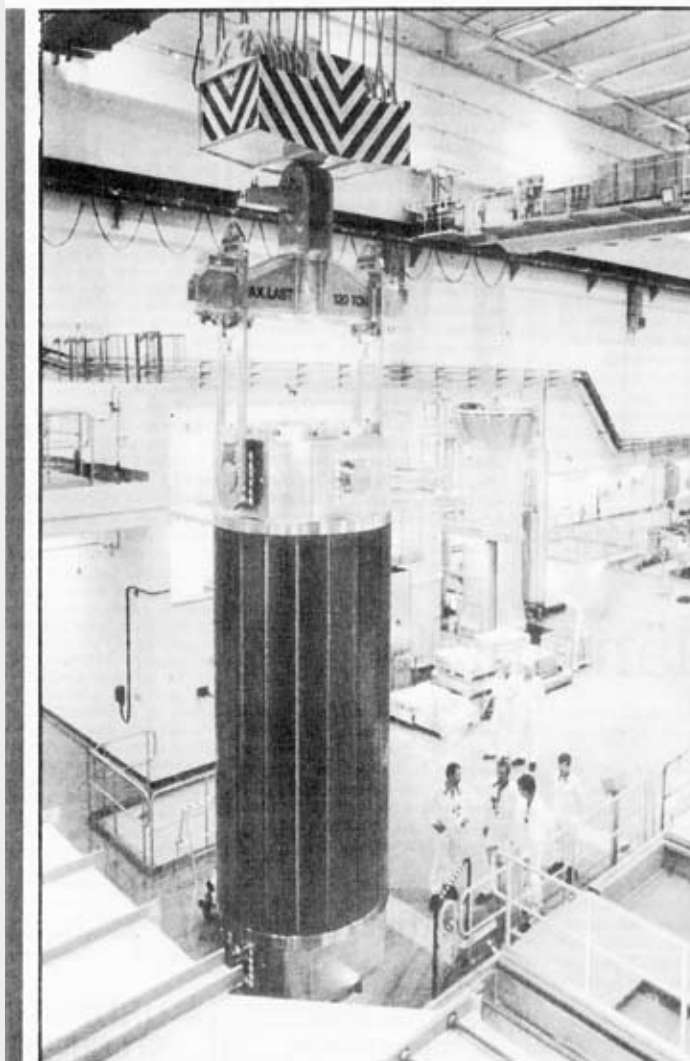
Under tio minuters spänning bland personal och besökare lyfts så behållaren med travers sakta men säkert ned i nedkylningsbassängen. Allt är noga kontrollerat både manuellt i mottagningshallen och via kontrollrummets personal vid processdatorn.

Nere i nedkylningscellen sätts en mantel på behållaren. Sedan börjar själva nedkylningsprocessen. Efter nedkylningsprocessen i mottagningsdelen sänks behållarna ned i en 13 meter djup vattenfylld urlastningsbassäng. Vattnet i bassängen fungerar både som kylmedium och strålskyddsskärm. I bassängen förs bränslet över i särskilda förvaringskassetter för vidare transport ner i berggrummets vattenfyllda förvaringsbassänger. I förvaringsbassängerna ska bränsleelementen förvaras i minst 30 år. Detta är ett viktigt kriterium eftersom systemen i ett kommande slutförvar är enbart passiva, således inga aktiva kylsystem.

Var en slutförvaringsanläggning ska byggas är ännu inte beslutat. Provbörningar pågår på olika platser för att finna en plats med lämplig berggrund för slutförvaring. Clab kommer inte att vara aktuell som slutförvar. Istället ska anläggningen rivas om 60 år, då man räknar med att de sista bränsleelementen passerat igenom mellanlagret i Clab och att den svenska kärnkraftepoken är över.

### Stor säkerhet

Hanteringen av det utbrända kärnbränslet vid Clab kan vid en överskådlig granskning verka mycket enkel. Alla säkerhetsanordningar gör trots allt det hela mycket



## Här sänks atom-avfall

På torsdagen fördes två behållare med använt kärnbränsle in i förvaringsanläggningen CLAB i Simpevarp.

Det använda bränslet kom till CLAB (Central-lagret för använt kärnbränsle) redan på onsdagen, en dag tidigare än planerat.

Barometern-OT fick på torsdagen tillfälle att följa hur de drygt 70 tunga bränslebehållarna togs om hand inne i CLAB.

Under första dygnet kyls behållarna ner till cirka 40 grader, så småningom ska det hamna i en förvaringsbassäng och ligga där 30-40 år... och vad som sedan händer, det vet vi ännu så länge inte.

SIDAN

Här sänks den ena behållaren med använt kärnbränsle ned i en nedkylingscell i CLAB:s mot-lagningsdel. Man måste nämligen först kyla ned behållaren innan man kan fortsätta med den övriga hanteringen. Foto: Olle

*”Så småningom ska det hamna i en förvaringsbassäng och ligga där i 30-40 år ...och vad som sedan händer det vet vi ännu så länge inte”.*

komplikerat berättar Clabs projektchef Kurt Angéus. Alla processer övervakas med hjälp av datorer från ett kontrollrum bemannat dygnet runt. Det är många mätning-, renings-, larm- och kontrollfunktioner som kontinuerligt ska övervakas, förklarar Angéus som liksom sina medarbetare och alla de myndigheter som granskat Clab anser att anläggningen är försedd med mycket kraftfulla säkerhetssystem och skyddsanordningar.

## Driftstopp på Clab. Vad händer?

Anläggningen har stoppats och någon hantering av behållare och bränsle sker inte. Orsaken är ett filter som släpper igenom radioaktiva restprodukter.

Ett backspolningsfilter har fått revor i nätet och släpper igenom radioaktiva restprodukter från de bränslebehållare som transporteras och behandlas i ett av Clabs tre nedkylningssystem.

När bränslebehållaren kommer in i Clab fylls den med vatten som ska kyla ned bränslet. När detta cirkulerar lossnar restprodukter som är radioaktiva från bränslets utsida. Restprodukterna följer med vattnet som rensas genom filter. Vattnet behandlas därefter i ett speciellt slutet system innan det återanvänds.

### **Ingen fara**

Någon fara för radioaktivt läckage eller strålning till personalen finns inte. Detta uppger Per Grahn, kemichef inom driftorganisationen på Clab:

”Vi har flera reningssystem och har flyttat över det nedsmutsade i ett annat som fungerar som det ska. Det som tar tid är att byta filtret. Utbytesfilter är beställda och vi räknar med att vara igång inom en vecka. Fram till dess får det bränsle vi redan fått vänta i lagerhallen under luftkylning. Något driftstopp för kärnkraftverken innebär detta inte, utan de planerade transporterna kommer att fortsätta som planerat.”

### **Dålig konstruktion**

Det trasiga filtret är inte bra i sin konstruktion. För att lösa problemet utvecklar vi själva ett nytt sintrat filter som visar sig fungera alldeles utmärkt. Detta innebär att vi får byta filter i de två övriga systemen.

”Det är alltid tråkigt att behöva stoppa driften och byta utrustning, men det är något vi måste räkna med eftersom vi fortfarande är inne i en provdriftperiod”, säger Per Grahn. ”Med lite kreativitet kommer man långt.”

Byte av det skadade filtret sker genom en ”transportklocka” som är strålskärmad åt alla håll. Klockan går ned och lyfter upp filtret med ett speciellt verktyg genom fjärrmanövrering. Det nya filtret placeras in genom samma manöver. Det trasiga filtret gjuts därefter in i en betongkub på samma sätt som andra restprodukter av samma typ.

# Historiskt ögonblick när CLAB fick ta emot första transporten

I går gick CLAB till kärnkraftsindustrin. För första gången började denna världsomspännande utläggning utvärdera Os-kärnkraftens utmaningar. Något som varit särskilt viktigt som internationell uppmärksamhet. Inte minst med pressupplåt.

Med sin senaste bland de anser sig att inget annat som för CLAB i ett stort utvärderingsarbete. Det betyder sig till exempel, inte minst personerna som arbetar med utvärdering under ledning. Den gemensamma satsningen är för att bygga och som ett annat generatör som CLAB är kommit att bli en.

**Införandet**  
Den specialbyggda lastbilen hade varit en av flera kärnkraftsbehållare från Sigyn, som kommit till i Sverige till CLAB. Under

ett utvärderingsarbete som är baserat på att bygga ut utvärderingen till CLAB genom att bygga ut utvärderingen och utvärderingen till utvärderingsarbete.

Vid i utvärderingsarbetet mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete. Vid första steget står det utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete. När de första till en viss utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete.

**Utvärderingsarbetet**  
Under utvärderingsarbetet har till exempel utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete. När de första till en viss utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete.

Vid utvärderingsarbetet står en utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete. När de första till en viss utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete.

Det är utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete. När de första till en viss utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete.

CLAB står den utvärderingen på utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete.

**Stor säkerhet!**

Det som står utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete. När de första till en viss utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete.

Det som står utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete. När de första till en viss utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete.

Det som står utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete. När de första till en viss utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete.

Det som står utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete. När de första till en viss utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete.



Den specialbyggda lastbilen transporterar för första gången i historien utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete till utvärderingsarbete i CLAB utvärderingsarbete mellan kärnkraftens utvärderingsarbete och utvärderingsarbete.

*”Den specialbyggda lastbilen transporterade den första kärnbränslebehållaren från Sigyn”.*

## 12.

### Vi klarade första juli!

Några röster och anekdoter från projektet – då och tjugo år senare.

Kurt Angéus är en erfaren civilingenjör från Chalmers. Respekterad, diplomatisk när det gäller, rakt på sak och underfundig.

#### *Hur har det varit som ”Meste byggberre”?*

Om man har sysslat med att bygga anläggningar, vet man att det blir färdigt. Man kan sakna det - men man vet att det har ett slut. Om ett jobb läggs ner, kan man däremot känna sorg.

#### *Vad har varit roligast på Clab under din 4 år och 8 månader som projektchef?*

Ingenting. Det finns ingenting som är roligare än det andra. Allt är fantastiskt. Vad menar vi med nöje egentligen? Men om man tittar på Clab, då är det bl a att vi har haft människor från andra länder att samarbeta med.

Om man utifrån våra erfarenheter kunde göra om Clab, det vore roligt. Att vi



**KURT ANGÉUS**  
**projektchef för Clab**

har lyckats, det är roligt. Att stämningen hela tiden har varit ganska unik, det är jätteroligt, säger Kurt och ser nöjd ut.

***Kunde Clab ha gjorts billigare?***

Det är lätt att säga när man har facit i hand. Det är uppenbart att vissa saker skulle man förändra. Det är för övrigt en mycket hypotetisk fråga. Men totalt sett, i ögonblicksbeslut, har det inte visat sig vara några överdrifter. Vi valde det rätta, det som vi trodde var rätta lösningen.

***Hur känns det nu när Clab är klart?***

Synd för de inblandades skull att det inte blev 1 januari som var förhoppningen. Men om anläggningen nu fungerar bra, så blir slutet ändå gott. Tänk vad underbart när man kan säga år 2010. Så gjorde vi på Clab och det var bra! Det är ett fint eftermäle för gruppens arbete.



*”Clab är en pilotanläggning och helt unik i sitt slag. Det kommer att kännas tomt, nu när Clab är klart, även om vi vet att restpunkterna kommer att ta sin tid framöver”, säger Kurt allvarligt.”*





**JOACHIM PLATZER**  
**projektledare för Clab**

Den stenhårda satsningen att bli klar för nukleär provdrift till den 1 juli 1985 har etsats sig djupt in i Joachims medvetande.

- *Vi detaljplanerade och omprioriterade.*
- *Vi driftsätte och ändrade och driftsätte igen.*
- *Vi hade krismöte på krismöte.*
- *Vi svor över datorn och ASEA kämpade såväl helger som nätter.*
- *Vi skrev instruktioner och provprogram.*
- *Vi expedierade leveranser genom tullstrejken.*
- *Vi svor över alla andra och varandra.*
- *Vi fick skäll hemma.*
- *Vi lockade och pockade.*
- *Vi fick ta till humor.*
- *Vi undrade om det verkligen skulle gå och om vi skulle orka?*

Men det gick – och var och en ska ha klart för sig – att utan den kämpaglöd som visades upp av samtliga inblandade, när det krävdes, så hade det definitivt inte lyckats. Ett stort tack till samtliga inblandade.

Clab är inte helt klart, men det är i drift. Sakta i början, men allt snabbare när återstående kantigheter slipats av under hösten.

Kraftföretagen kan andas ut – det stora andrummet mellan produktion och slutförvaring har blivit verklighet. Ett andrum som ska pågå fram till 2020, då vi alla antingen själva har övergått till slutförvar eller är pensionerade.

Clab själv ska leva till cirka år 2050 har det sagts. Kanske längre om kärnkraftens framtid omprövas. Men då är projektet sedan länge bortglömt. Kvar finns endast en stor mängd högaktivt, använt kärnbränsle i tryggt förvar i Clab, väl skyddat från yttre påverkan. Det kan man med ganska stor säkerhet säga. För hur världen i övrigt har utvecklats under tiden förefaller däremot vara en ganska öppen fråga. Men nu gäller det NUET och resten av sommaren. Ut på grönbete, sedan gör vi färdigt restpunkterna och ”avvecklar oss själva”.



*En stenhård satsning att bli klar för nukleär provdrift till den 1 juli 1985.*



*Vi detaljplanerade och omprioriterade.*



**HANS NORRBY**

anläggningskontorets chef på Clab

”Vi har kört med oskrivna regler och det har fungerat bra”, säger Hans som tycker att Clab är det roligaste projekt han har varit med om och att de utländska företagen har varit fantastiska.

*Har även Combustion Engineering, CE, varit fantastisk?*

”Ja, speciellt CE som med båda fötterna på ”bordet” gjort ett utmärkt jobb!”, svarar Hans mycket bestämt.

*Efter fyra år och åtta månader på Clab,  
har han främst ”Uppskattat den positiva  
andan hos alla medverkande”.*

Tack och lov har det varit en ovanligt obyråkratisk pappersexercis från HK/Clab, till skillnad mot makulaturen hos myndigheterna. Telefon och ”gröna lappar” har fungerat alldeles utmärkt”, fortsätter han. ”Men jag är ingen sammanträdesmänniska. Verka, men inte synas är mitt motto.



## Röster från Projektorganisationen 20 år senare

### **Kurt Angéus**

– Livet är inte de dagar man levtt, utan de dagar man minns.

Tiden i Clab-projektet blev en viktig del av livet för de som hade förmånen att få delta. Den minnesrika projektiden innebar hårt arbete, nytänkande, kontakter över gränser i såväl geografisk som intellektuell mening samt en fantastisk laganda.

Hur blev då resultatet som vi överlämnade till ägaren och driftorganisationen? Glädjande nog en leverans att vara stolta över. Allt har fungerat väl. Dessutom kan man klara fler behållartyper och gå upp i högre prestanda än krävts hittills. Det kanske behövs så småningom när mer kärnkraft kommer till.

Under projektiden var årtalet 2010 politiskt oåterkalleligt och långt borta. Nu är det nära. I en intervju som Barbro Ergetie gjorde inför provdriften 1985 sa jag med övertygelse: ”Tänk när man 2010 kan säga – så gjorde de på Clab och det var bra. Det är framtida eftermälet om gruppens arbete.” Allt tyder på att detta var rätt.

### **Joachim Platzer**

Tjugo år senare tog jag fram SKBF:s broschyr från 1982. Den som vi delade ut till utländska besökare när byggnadsarbetena i Simpevarp pågick som värst. Där läste jag:

”Spent fuel may be stored in Clab for 30-40 years. Since the last reactors will be decommissioned in 2010, the storage facility is designed for a life of 60 years...”

Det som då kändes ganska avlägset har plötsligt blivit nutid. Kärnkraftverken ska i så fall stängas av helt inom 3 år och de sist urladdade bränsleelementen snart vara på plats i Clab-bassängerna.

### Clab gick vidare

Värderingarna, energipolitiken och därmed vokabulären har tack och lov förändrats sen 70- och 80-talen. Från att ha varit en suspekt ”parentes” har kärnkraften sedan dess avancerat till en försiktigt positiv och ”klimatneutral” energikälla.

Förutom att 10 svenska reaktorer fortfarande producerar värdefull och ekonomisk energi, känns det bra att Clab blir en allt viktigare länk i det svenska energisystemet, dels har förvaringskapaciteten byggts ut, dels planeras inkapslingsstationen för slutförvaret som en tillbyggnad.

### Vi gick vidare

Jag tror att Clab-projektet också professionellt hade stor betydelse för många av oss som var med. Efter projektets överlämning till driftavdelningen, blev



*Tiden i Clab-projektet blev en viktig del av livet för de som hade förmånen att få delta.*



*Clab-projektet hade också professionellt stor betydelse för många av oss som var med.*

några kvar där, några fortsatte i andra projekt inom SKB och OKG, medan resten, inklusive jag själv, övergick till annan verksamhet. Själv fortsatte jag inom kraftbranschen med internationell konsult- och projektutveckling på allt mer privatiserade och avreglerade marknader, främst i Asien och Amerika. Trots att mycket var annorlunda hade jag stor nytta av erfarenheterna från Clab, speciellt när det gällde internationell samverkan i komplicerade projekt.

## Men Clabgänget finns kvar

Men det som ändå känns mest när man tänker tillbaka ligger ändå på det personliga planet.

Att under 5 år jobba i en grupp i ett unikt projekt mot ett viktigt mål – och dessutom i ett toppengäng – är bland det mest givande man kan få vara med om. Även om det ibland var jättejobbigt, hade vi väldigt mycket roligt och det satte djupa positiva spår.

När vi efter 16 år hade återträff i november 2001 med de flesta ur den centrala projektgruppen, var det som att kliva rätt in i nästa projektmöte – som om tiden stått still.

## Hans Norrby, juni 2007

Vad som slår mig nu efteråt, är att de flesta studiebesöken kom när vi höll på med sprängning av bergrummen och betongarbeten. När det borde ha varit mer givande när installationer och montage pågick. Speciellt var det mycket besök från Japan i början.

När det franska företaget SGN flyttade in på anläggningskontoret, infördes franska seder. Varje morgon passerade deras anställda mitt kontor och hälsade i hand på mig. Sedan gick de upp på övervåningen till sina kontor och hälsade i hand på sin chef, Monsieur Mouroux. Efter två veckor bad jag Monsieur Mouroux säga till dem, att de kunde använda en annan ingång. Jag blev snabbt bekant med alla, och det var trevligt så länge det varade.

## Boormen

ABV, Skanska och WP-system bildade konsortium för byggnadsarbetena. Först föreslogs namnet "Konsortiet Oskarshamnsarbetena". Men så kom man på att allt ska förkortas, och då blev det "KOA". Det lät ju inte så bra, så man ändrade till "Byggkonsortiet Oskarshamnsarbetena". Förkortningen blev då "BOA". På framsidan av deras rapporter fanns sedan alltid en boorm som hade ritats av en dotter till en av konsortiets anställda på Clab. Det gällde ju att krama ut så mycket pengar som möjligt, skämtade vi som tillhörde beställarorganisationen.

På det gemensamma byggmötet för O3 och Clab mellan OKG och BOA förekom inte så ofta frågor om Clab, utan det handlade mest om O3. Kanske med all rätt. O3 var så mycket större, med större samordningsproblem mellan bygge och

installationer och montage. Att ge processleverantörer tillträde till olika rum i rätt tid och med rätt miljö är alltid ett stort ansvar för beställarorganisationen att leva upp till. Ofta är denna korsningspunkt mellan bygge och process avgörande för att tidplanen ska hålla för samtliga parter. Många gånger var det skarpa lägen.

Att det hade byggts kärnkraftverk i Sverige över tio år innebar en stor fördel för uppförandet av Clab. Vi var många, som hade erfarenhet av komplexiteten och de höga kraven i anläggningarna. Men det var de olika företagens skickliga medarbetare som gjorde det fysiska arbetet och skapade det Clab som vi levde med i fem år ute i Simpevarp.

Efter Clab återvände jag tillfälligt till där jag började – vattenkraften – och var med om att bygga Skärblacka kraftstation i Motala Ström.



HÄLSNINGAR FRÅN CLAB-GÄNGET!





**PER H GRAHN**  
ansvarig för avdelning kemi  
inom driftorganisationen.

Det jag tänker främst på är när nivåhållningstanken för system 324 imploderade. Orsaken var att avluftningsröret mynnade för nära golvet. Vid ett tillfälle bräddade tanken över och vattennivån steg på golvet. När sedan vattennivån i tanken sjönk snabbt kunde inte luften komma in tillräckligt snabbt, trycket i tanken sjönk då så mycket att tanken imploderade under ett förskräckligt oväsen.

Det var retfullt att konstruktörerna hade missat detta men inget jämfört med vad som sedan hände. Efter det att tanken med viss möda hade skurits i delar och tagits bort började tillverkningen på plats av en ny tank med ett kortare avluftningsrör. Tanken var klar och driftsättning skedde och vad hände? Tanken imploderade ännu en gång! Orsaken denna gång var att en blindspade som monterats i avluftningsröret inte hade avlägsnats innan driftsättningen.

I samband med problemen med reningsfiltren i nedkylningskretsen, hade då till Bo Brundin trogen medarbetare tagit med prov på den crud (korrosionsprodukter som sitter på bränslekapplingen) som satte igen filtren. När jag fick vetskap om detta tog jag med mig en dosratmätare och hämtade burken med cruden på bordet i Bos rum. Dosraten var drygt 20 mSv/h och Bos avsikt var att visa detta på dagens VHI-möte. (Radioaktivt material får inte föras till inaktiv area).

*Det bästa med Clab är den robusthet som kännetecknar anläggningen och den stolthet som personalen känner för "sin" anläggning.*

### **Positiva erfarenheter**

Erfarenheterna från Clab är positiva. Jag tänker då på hur anläggningen har utvecklats i rätt riktning med minskade kollektivdoser, utsläpp av radioaktiva ämnen och vattenmängder. Hur utrustning och processer har förbättrats av en engagerad och kreativ personal.

**2 eller 2 000 döda?**

# Svåraste kärnkraftsolyckan

Reaktorhaveriet i Sovjet kan vara det värsta i historien. Uppgifterna om antalet dödsoffer varierar stort.

De varierar från två, enligt sovjetiska nyhetsbyrån TASS, till minst 2 000, enligt amerikanska nyhetsbyråer och TV-bolag.

Delar av reaktorbyggnaden har förstörts och radioaktivitet läcker ut, sade det

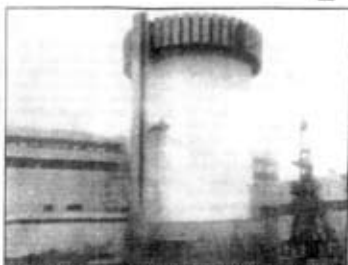
i en regeringskommuniké, som TASS förmedlade. Mycket tyder på att det rör sig om en s k hårdsmälta – kärnkraftens absoluta mar-dröm.

I ryska radion användes ordet katastrof. Vad som

verkligen hänt i Tjernobyl är ännu oklart. Det sovjetiska folket har fått veta att "en olycka inträffat" och att "de drabbade fått hjälp". I en regeringskommuniké sägs, att två personer dött.

SIDAN 11

## Birgitta Dahl avbröt besöket i Simpvarp



En bild som fransk TV lagit av kärnkraftverket i Tjernobyl. Reaktorn är inte innesluten i betong som de svenska är

När omfattningen av kärnkraftsolyckan i Sovjet blev känd avbröt omedelbart energiminister Birgitta Dahl och experter från statens strålningsinstitut läshen och invigningen av Clab i Simpvarp.

nationell kontroll, sade Birgitta Dahl.

De begav sig till Stockholm för att därifrån följa utvecklingen av den svåra olyckan.

Clab-invigningen kom att ske i skuggan av olyckan i Sovjet, vilket också underströks av SKB:s ordförande Carl-Erik Nyquist när han hälsade invigningsgästerna välkomna.

– Detta är en brutal påminnelse om att kärnkraften är en teknologi med stora risker och som måste hanteras med största noggrannhet och under inter-

– Det är ännu för tidigt att säga något om händelsen i Tjernobyl. SIDAN 12

*Den officiella invigningen av Clab den 29:e april 1986 skedde i skuggan av haveriet i Tjernobyl.*

### Specifika händelser

Vilken uppståndelse det blev vid mottagningen av MOX-bränslet från Tyskland, med opinionsgrupper som "Nix MOX" som hade ett tältläger på en äng vid Lilla Laxemar och allt pressuppbåd i samband detta. Poliser, helikoptrar – det var fart och fläkt då.

Den officiella invigningen av Clab den 29:e april 1986 skedde i skuggan av haveriet i Tjernobyl. Då fanns det inga mobiler som man kunde ha i fickan. Jag fick uppgiften att via min personsökare finnas tillgänglig för meddelanden för att rapportera läget av det radioaktiva nedfallet, från Tjernobyl till Sverige, till miljö- och energiministern Birgitta Dahl som var närvarande vid invigningen.



**SWEN FRYKMAN**  
ansvarig för avdelning mekaniskt  
underhåll inom driftorganisationen.

Det första jag tänker på är människorna jag träffade och arbetade tillsammans med under mina år på Clab. Jag anställdes för att bygga upp och sedan ansvara för det mekaniska underhållet. Första tiden gick åt att läsa ritningar, maskinspecifikationer, för att bilda mig en uppfattning om anläggningens storlek och hur den skulle fungera i drift. Det gällde också att tänka på vilka åtgärder vi skulle ta till om störningar uppstod.

Hur skulle personalsammansättningen se ut? När skulle vi börja rekrytera och vilka? Hur skulle internutbildningen utformas? Dessutom skulle min egen utbildning ske, så det var ett pussel för att få det att gå ihop.

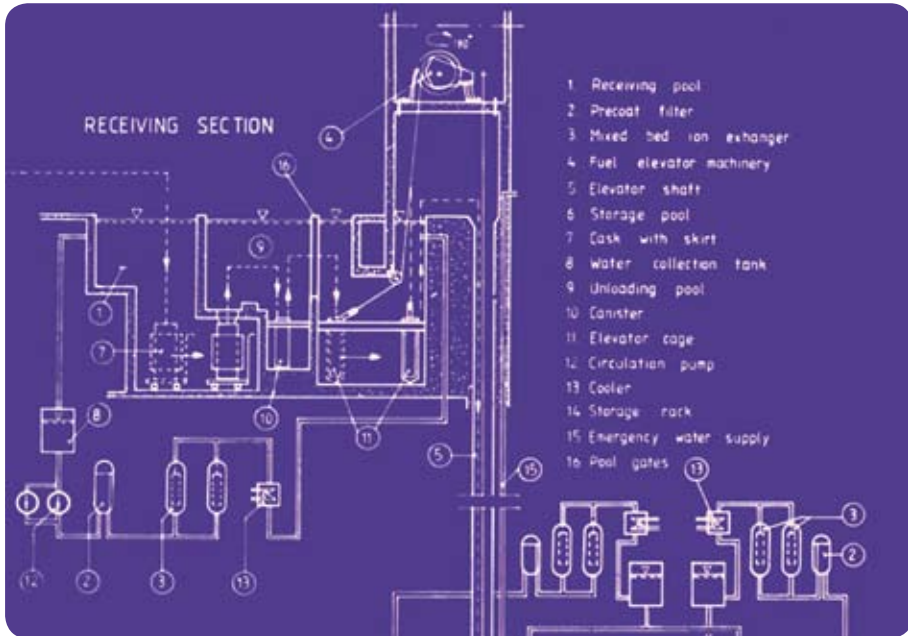
### **Snabbt på plats**

På Clab hade vi så smått kommit igång med underhållet av transportbehållarna. Några hade redan gjort flera resor till La Hauge och det var dags för underhåll efter uppgjorda planer. En åtgärd i underhållet var att provbelasta lyfttapparna, en åtgärd som vi teoretiskt gått igenom men inte sett i praktiken.

Det var midsommar och jag och min fru hade åkt på semester till Jersey. En morgon strax före frukost ringer telefonen på vårt hotellrum. "Hej det är Stig – imorgon ska du vara på La Hauge för att vara med om en provbelastning av lyfttappar. Någon hämtar dig på flygplatsen i Cherbourg och tar dig tillbaka dit på kvällen". När Stig hämtade andan stack jag mellan med att jag faktiskt var på semester – längre hann jag inte. "Fixa flygbiljett och åk, hör av dig sen så jag får höra hur det gått för dig." Jag åkte i en liten enmotorig Cessna till Cherbourg. Där stod en man från NTL som förde mig till La Hauge. Jag deltog i provningsproceduren, rapporterade till Stig och åkte tillbaka samma kväll till Jersey dit jag anlände lagom till middagen.

### **Clab-andan föds**

Så något om tiden när drift- och underhållsavdelningarna började växa och växa



*Första tiden gick åt till att läsa ritningar och maskinspecifikationer för att bilda sig en uppfattning om anläggningens storlek och hur den skulle fungera i drift.*



*Att under fem år jobba i en grupp i ett unikt projekt mot ett viktigt mål – och dessutom i ett toppengång – är bland det mest givande man kan få vara med om.*

samman. SGN-folket var på plats, arbetsspråket blev engelska och kulturkrockarna många. Strålskydds- och specifik Clab-utbildning pågick, det var nu Clab-andan föddes. Det var gränslöst mellan personalorganisationerna, vilket även märktes på fritiden med fester av olika slag. Denna sammanhållning sågs inte sällan med blida ögon av andra OKG:are på halvön. Vi ”Clabbare” var stolta över vår anläggning och vårdade om den.

## Utmanande händelser

Utan tidskronologisk ordning är det några händelser som blev till utmaningar för oss på mekunderhållet.

### **Speglar på linan**

Linan till bränslehisnen ner till bergrummet visade anmärkningsvärda slitmärken så kallade speglar. Vi upptäckte att brythjulen för linan, som skulle rotera med, stod stilla p g a att de var så tunga att axeln de satt på böjdes och lagerglappet blev intet. Med omfattande ställningsbygge inuti schaktet, travers och taljor fick vi loss och ner hjulen. Efter avvarvning av mängder med material, återmonterades de ”lättade” hjulen.

Huvudtraverserna som ”taxade” mättes upp med laser och lagren justerades så att de spårade. Felaktigheten upptäcktes när vi vid inspektion såg att kammarna på boggiehjulerna hade onormal stor förslitning och att slitdamm hamnat på bärbalkarna samt att små mängder fanns i bassängvattnet. I samband med detta arbete upptäckte vi att hjullagren saknade möjlighet för eftersmörjning varför smörjnipplar monterades.

### **Defekter på mantelytan**

Vid ett insatsbyte i en transportbehållare märkte vi att insatsen kärvade. Hanteringsmaskinen orkade inte dra ur insatsen. Med hanteringsmaskinens hela kraft trycktes den tillbaka och behållaren togs till hanteringscell för renspolning och med travers och mellankopplad talja lyftes insatsen ut.

Efter ytterligare sanering gick jag ned i behållaren för att ta reda på orsaken till kärvningen. En noggrann mätning av insatsen gjordes samtidigt, den visade inga defekter, så problemet var behållarens inneryta.

Det var varmt nere i behållaren och med all skyddsutrustning blev det svettigt. Jag bad en av saneringspersonalen att försiktigt spola innerväggen med kallvatten. Nu såg vi något som hjälpte oss i det fortsatta arbetet. När vattnet sakta rann nedför behållarväggen var det på två ställen som vattenströmmen vek åt sidan. Vi markerade detta uppe på kanten, jag gick ner igen med en specialtillverkad mikrometer. Mek-verkstadens allt-i-allo Allan Thörn hade åter igen överträffat sig själv. Två inbuktningar på mantelytan kunde konstateras. Nu var ”cirkusen” igång.



*Clab från byggtiden.*



*Bränslehissutrymmet.*

TN-Paris som var konstruktör och Uddcomb som var tillverkare kontaktades. Vid varje bula kapade man upp en 150 x 100 mm yta som togs bort och undersöktes för att hitta orsaken till att påsvetsningen släppt från grundmaterialet.

Misstanken om orsaken stärktes när en behållare tillverkad av Kobe-Steel hade liknande defekter. Vid uppkapningen av en släppning i denna, skedde en smärre explosion när kapskivan gick igenom påsvetsningen. Gasen som antänts var vätgas och den troliga orsaken till materialsläppet var vätesprödhets som uppstått mellan påsvetsgods och grundmaterial. Götaverken-Arendal kom med en mobil svarvutrustning och tog bort den defekta innerytan. Uddcomb Engineering svetsade på nytt gods till 15 mm tjocklek och efter att "svarven" hade varit ute på Nordsjön för att svarva ett lagerläge på en oljeplattform, var de "goa gubbarna" tillbaka på Clab för att svarva behållaren till rätt mått och godkänd ytfinhet. En hel sommar tog jobbet med de två behållarna, men vi lärde oss mycket om samarbete och disciplin när det gällde arbete med radioaktivt kontaminerat material.

### **Specialverkstad och styrenplastad ombytarbod**

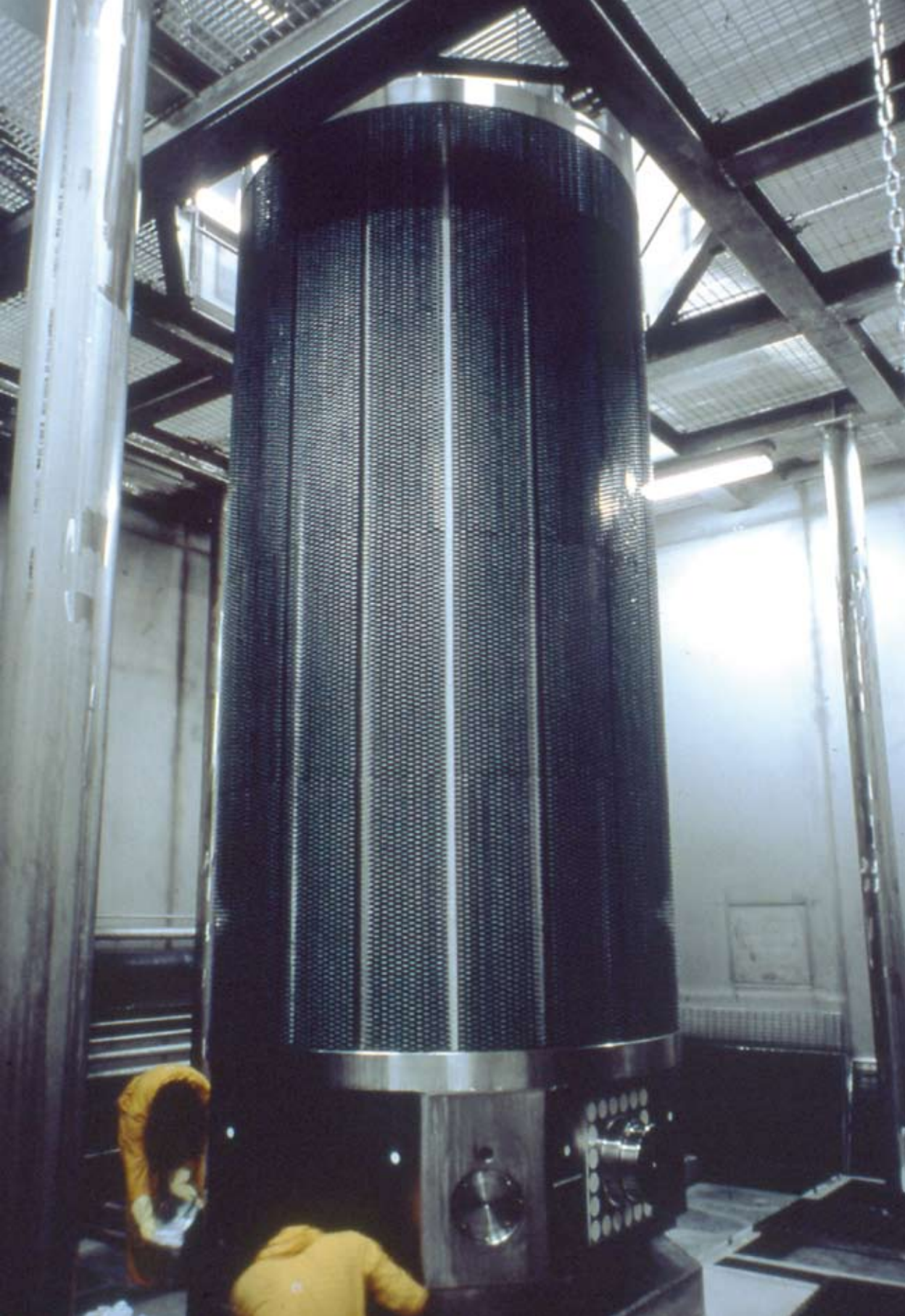
Nästa stora utmaning var att förse två transportbehållare med extra neutronskydd, för att klara transport av bränsle med högre utbränning. Siliconlagret mellan kylfenorna togs bort, ytan under preparerades för att få bästa vidhäftning av borplasten som skulle gjutas på ytterligare 40-45mm

Under tiden prepareringen pågick byggdes det en specialverkstad i det s k flaskförrådet. Området måste friklassas radiologiskt, ventilationen måste förstärkas, brand och explosionsrisk beaktas, endast dagsbehovet av kemikalier fick införas i lokalen, lagret fanns i en plåtkontainer på behörigt avstånd ute på planen.

Uddcomb Engineering som hade erfarenhet av att ett antal behållare tillverkats i Karlskrona, utförde arbetet under ledning av personal från TN-Paris som hade konstruktionsansvaret. Arbetet gick planenligt även om jag som sammanhållande stundtalshade "fjärilar" i magen. En timme innan personalen kom till Clab, fanns den för arbetet med styrenplast lagstaddade ombytarboden och en "Baja-Maja" på plats.

Jag har tagit upp det som legat inom ramen för mitt ansvar. Det ansvaret hade nog varit alltför betungande om det på Clab inte funnits ett så gott kamratskap, med många ansvarstagande kollegor och en hjärtlig stämning. Hoppas att den får bestå även i den nya organisationen.







## 13.

### Hur ser framtiden ut?

Simpevarpshalvön blir även under 90-talet en stor byggarbetsplats. Clabs lagringsutrymmen ska mer än fördubblas. Under 60-, 70- och 80-talet har Simpevarpshalvön varit skådeplatsen för verkliga storbyggen. På 60-talet byggdes Sveriges första kommersiella kärnkraftverk, O1. Under 70-talet byggdes O2 och som final på kärnkraftuppbyggnaden byggdes O3 under 80-talet, samma decennium som Clab uppfördes.

#### Kapaciteten räcker inte

Under 90-talet sker det alltså stora byggjobb på Simpevarpshalvön. Den här gången blir det ingen ny reaktor som ska byggas för enligt riksdagsbeslut får inga fler byggas. Däremot behövs kapaciteten utökas för att ta hand om det utbrända kärnbränslet. 1985 har Clab plats att lagra drygt 3 000 ton bränsle i fyra bassänger. Det räcker inte för att ta emot allt bränsle som ska mellanlagras. Clab skulle behöva byggas ut till 8 000 ton bränsle. Men 1985 har projektering för utbyggnaden ännu inte startat.

## 150 får jobb på Simpevarp på 1990-talet

# Lagerutrymmet fördubblas för utbränt kärnbränsle

Simpevarphalen blir en stor byggsplats även under nittioalet.

Då ska CLABs lagringsutrymmen mer än fördubblas. Fiermodligen får mer än 100-150 personer arbeta under 1-1,5 år med att färdigställa de nya lagringsutrymmena.

Under senare, sju- och åtta-talet har Simpevarphalen varit skuggad av de riktiga storbyggen.

På senare tid byggdes Sverige flera kommersiella kärnkraftverk. Under sju- och åtta-talet byggdes O 2 och senare följde på kärnkraftsuppgivanden byggdes de fjätterskärarna O 3, CLAB - Centrala lagren för utbränt bränsle - byggdes även under senare åren.

### □ Räcker inte

Men även under nittioalet blir det alltså stora byggen på Simpevarphalen. Det här gäller både det dock några ny studier som bygg. Enligt riksdagen är det som beaktat inte byggen för stöda.

Elisabet behövs kapaciteten för att ta hand om det utbrända kärnbränslet. Som det nu är kan CLAB lagra drygt 5 000 ton bränsle i fyra hanteringar.

Men det räcker inte för att ta hand om alla bränslen som ska lagras.

lagren. Detta ska kapaciteten vid CLAB byggas ut så att man kan ta emot 9 000 ton utbränt. Det innebär att behöva följa den svenska kärnkraftsprogrammet.

— Att ha en stor projektering för utbyggnad innebär säger för Brändis, värdskapet vid CLAB.

— Man byggarens här komma igång i början av nittioalet. Så är det för några år.

### □ Förberede

Jämför nu CLAB byggas givet av två befintliga till utbyggnad av kapaciteten.

— Omvärlden räcker som den är idag. Även när det gäller kapaciteten i befintliga utrymmen.

De utrymmena som gömda i lagret var att man hellre skulle bygga ut än att bygga ut det nya lagret.

— Det gäller för att komma till rätta för de delar som nu är i drift.

### □ 100-150

De jobb som ska utföras vid CLAB under nittioalet. En av alla jobb som ska göras är att bygga ut utrymmena O 3 och CLAB i tillkommet. De jobben innebär personer med de nya byggen som ska byggas.

— Men även utbyggnaden av CLAB kommer att innebära flera hundra nya jobb inom kärnkraft, säger Brändis.

— Fiermodligen blir det en byggs-



Lagringskapaciteten vid CLAB ska mer än fördubblas innan mitten av nittioalet. När det nya lagret är upp och de nya hanteringarna byggts kan mellan 100-150 personer jobba med detta under drygt ett år.

bestånd på cirka 1-1,5 år med mellan 100-150 personer.

### □ Allt mellanlagras i CLAB

Men för närvarande gäller också en utredning om hur kärnbränslet ska lagras utbränt utifrån det som är i drift.

— Även om det upprepa jobben var avfallet ska lagras. — Om det ska till CLAB måste vi

Elisabet det här samsta höga radiationsnivåer som behövs.

### □ Ska rivas

Men för närvarande gäller också en utredning om hur kärnbränslet ska lagras utbränt utifrån det som är i drift.

— Även om det upprepa jobben var avfallet ska lagras. — Om det ska till CLAB måste vi

expansions ytterligare. Men jag vet inget om det här med det gamla.

Först på eftermiddagen berättade denna utredning om kärn- utbyggnad för Brändis.

### □ Sju nya hanteringar

Bygga fyra nya hanteringar för lagring av utbränt kärnbränsle i CLAB. Byggsystemet över hanteringarna kommer byggas under nittio-

markytan. Byggsystemet i den första delen är 120 meter långt, 21 meter bred och 27 meter högt.

De nya hanteringarna planeras byggas parallellt med de befintliga ett antal lagren. Detta ska byggas och hanteringarna ska byggas utbränt och en hantering för kärnbränslet kommer byggas under nittio-

Torsten Strömberg

*"Lagringskapaciteten vid Clab ska mer än fördubblas innan mitten av nittioalet"*

**Förberedelser.** Redan när Clab projekterades och byggdes gjordes en rad förberedelser för utökning av kapaciteten. Både ovanjordsdelen och bergrummen förbereddes för utbyggnad. De förberedelser som gjordes i berget var att man helt enkelt började spränga ut en del av det nya bergrummet. Detta gjordes för att undvika att komma för nära de delar som är i drift.

**100-150 personer.** De arbeten som ska genomföras vid Clab under 90-talet kan inte jämföras storleksmässigt med de arbeten som föregick O3 och Clabs tillkomst. Då jobbade ett antal tusen personer med de två byggena samtidigt. Men tillbyggnaden av Clab kommer att sysselsätta många människor. Förmodligen blir det en byggarbets tid på cirka 1-1,5 år med mellan 100 till 150 personer.

**Allt mellanlagras i Clab.** Det svenska kärnkraftsprogrammet omfattas 1985 av cirka 7 800 ton bränsle. Allt ska mellanlagras i Clab till dess slutförvaringsproblematiken är löst. I anläggningen ska också inre delar från reaktorerna, som härdgaller, förvaras. Delar som har samma höga radioaktivitet som bränslet.

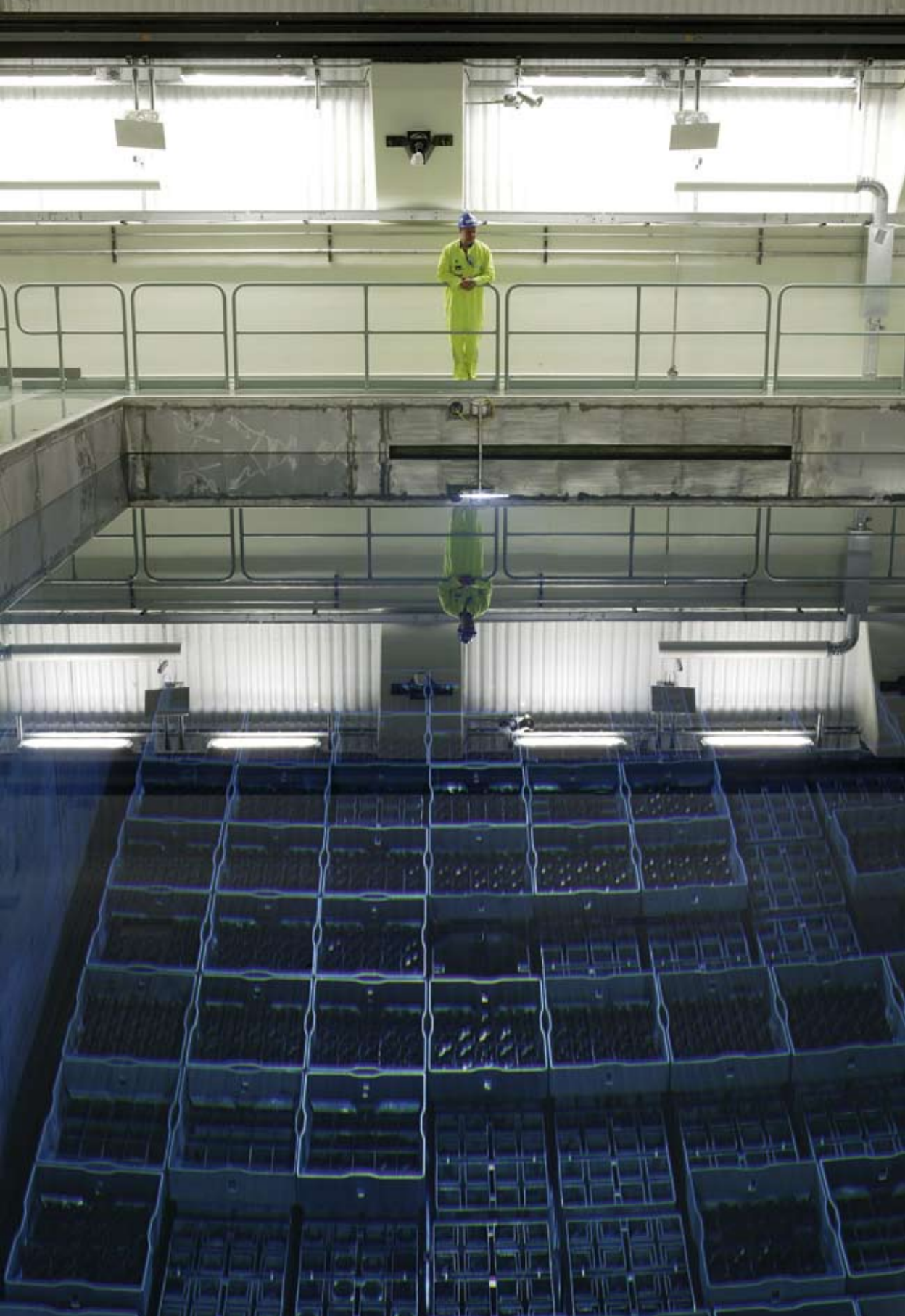
**Nya bassänger.** År 1985 finns fyra bassänger för förvaring av utbränt kärnbränsle i Clab. De nya bassängerna planeras att ligga parallellt med de befintliga i ett nytt bergrum. Detta bergrum ska rymma sex bassänger för använt bränsle och en bassäng för härdkomponenter från reaktorerna.

**Ska rivas.** Utredningar pågår om hur kärnkraftverken en gång ska rivas efter det att de tagits ur drift.

Kring detta uppstår frågan var avfallet ska lagras. Om det ska till Clab måste anläggningen expandera ytterligare. Först på sensommaren 1985 beräknas utredning vara klar.

**Tillbaka till framtiden.** Clab kommer att ha en intressant och arbetsfylld, säkert inte heller problemfri, framtid till långt in på 2000-talet.





## Resumé om författaren

Vem är då jag? Jo, Bo Brundin driftchef på Clab under 1980 till 1986. Jag växte upp i slutet av 50-talet och början 60-talet. Perioden då kolet började ersättas av olja. Oljan blev något som fascinerade mig. Tillsammans med min blivande fru for jag, som novis, till Canada för att lära mig mer. Vi bosatte oss i Calgary, Alberta, Canadas oljecentrum. Jag gick runt till oljebolagen för att söka arbete, min bakgrund är kemisk apparatteknik. Omedelbart fick jag arbete hos ett amerikanskt bolag, National Geophysical, som sysslade med oljeprospektering i norra Canada. Arbetet var så hemligt att vi aldrig fick veta för vilka vi arbetade. Vi levde i en camp och for varje dag fram och tillbaka med helikopter till fälten, vägar fanns inte över huvud taget. Ett minne har bränt sig fast från den här tiden, nämligen den ständiga närvaron av svartbjörn, ett fantastiskt vackert djur. Efter en sommar, med hänsyn till min fru som var ensam, sökte jag till Imperial Oil i Calgary, en jättelik raffinaderi- och gasanläggning.

Trycket hemifrån blev stort. Efter två år återvände vi hem. Innan hade jag brevväxlat med ESSO i Stenungsund, Sveriges petrokemiska centrum, men fick till svar att jag skulle höra mig av så snart vi kom hem. Jag var på anställningsintervju en lördag och började arbeta nästföljande måndag, så det gick undan. Hos ESSO arbetade jag dels inom driften och dels som lärare för nyanställda, tekniker och olika kategorier av ingenjörer. Jag tog fram en del kurslitteratur på egen hand, bl. a. en kurs i matematik som jag trodde skulle vara värdefull för de nyanställda. Innan jag körde igång kursen lät jag samtliga genomgå ett diagnostiskt prov baserat på kursen. Endast 20 procent blev godkända på det provet under min tid som lärare. Jag blev mycket förvånad, tänk att relativ enkel matematik ska vara så svår. På ESSO stannade jag i sex år.

Jag gick från en krackningsanläggning (att spjälka tyngre kolväten) till en gasanläggning hos Mo och Domsjö, även den placerad i Stenungsund. Där arbetade jag inom projektet och som blivande driftingenjör för konstruktion och byggnation av en anläggning för Cellulosaderivat, ett förtjockningsmedel som används bl a inom livsmedelsindustrin. Det är inte alltid man vet vad som ingår i dagligvaror. Anläggningen skulle förläggas i Stenungsund men blev av arbetsmarknadspolitiska skäl förlagd till Örnsköldsvik, där Mo och Domsjö redan hade en liknande äldre anläggning. Det blev att flyga söndag/fredag under två års tid.

Det jag minns bäst från den här tiden var alla reaktorförsök vi genomförde. Alla försöken var förlagda till Tyskland, detta p g a att miljölagstiftningen i Sverige omöjliggjorde försök i Örnsköldsvik. Under reaktorförsöken sprang vi med Etylklorid i öppna spänner från en bufferttank och hällde direkt i reaktorn, detta var naturligtvis ur arbetssynpunkt förkastligt, man fick verkligen röra sig snabbt för att inte svimma av de starka ångorna från Etylkloriden. Är man ung, finns inga hinder.

Nordsjön börjar exploateras för olja, offshoreindustrin har kommit till Sverige och Götaverken Arendal är inte sen att hoppa på tåget, inte heller jag. Arendal var starkt marint men saknade processkunskaper, företaget sökte efter processingenjörer. Detta blev nu min nya arbetsplats. Mitt första arbete var en flytande petrokemisk anläggning med placering i Pakistan. Projektet blev tyvärr nedlagt p g a politiska omvälvningar i Pakistan. Ali Butto som var upphovsmannen avsattes och placerades i husarrest. Min nästa arbetsuppgift blev att som kontraktsansvarig bygga och leverera två Jack Up riggar (höj- och sänkbara plattformar för oljeborrning) till Mexico. Projektet genomfördes med gott resultat. Två minnen har bitit sig fast från Mexico City, dels den himmelska apelsinjuicen, dels den bedrävliga trafikmoralen. Där tycks varken höger- eller vänstertrafik gälla utan alla kör efter eget tycke och smak. Jag representerade Arendal även i Sovjetunionen och var i Moskva vid ett flertal tillfällen för presentation av Arendals koncept för offshore-riggar inför Gosplanministeriet. Dessa besök ledde dock inte till några affärer.

Tillsammans med min chef på Arendal, f d teknisk direktör på Asea Atom var vi runt på Kärnkraftverken för att locka folk till anställning på Arendal. Tiden hade emellertid hunnit ikapp svensk offshoreindustri och konkurrensen hårdnade alltmer, främst från Japan och Sydkorea samtidigt som länder som Norge och England gjorde allt för att skydda sin egen varvsindustri. Att komma på Bidders list (tillstånd att lämna offert) blev allt svårare. Vid en av våra rundresor kom vi till OKG och jag fick veta om att man sökte en driftchef till Clab. När vi kom hem igen tog jag upp det med min hustru och vi diskuterade en framtid inom offshore-industrin respektive kärnkraftindustrin. Clab gick segrande ur den diskussionen.

*Sandared, mars 2008*  
*Bo Brundin*

# — Sverige har kommit längst

medverkade i hög grad till att debatten och kritiken slog över. Jag tillgreper beteckningen "Watergate-syndromet" för tendensen att söka skapa eller blåsa upp till rubriker. Det blev "inne" att predika misstroendets evangelium, inte enbart mot den som producerade nyttigheten och mot forskare som skulle klara upp ny teknik utan också mot hela etablissemanget. Redan som barn lärde vi ju oss att det var lättare att plocka sönder en lekstax än att konstruktiv få den att fungera igen!

Viss är det nyttigt med kritik. Den måste vi ha och jag har redan sagt att en kritik mot överentusiasmen på 1960-talet och början av 1970-talen var berättigad.

## Olyckan i Sovjet lämnade ingen oberörd Dyster stämning när världens första mellanförsvaret inleddes

Under invigningslunchen på CLAB fick energiminister Birgitta Dahl besked om branden i det ryska kärnkraftverket. Hon tvingades avbryta CLAB-besöket och flyga direkt till Stockholm.

Då hade hon och de andra talarna redan klarat av sina anföranden.

Beskedet om läget i Sovjet spred en dyster stämning bland de 250 invigningsgästerna. Från 150 länder kom delegater till dagens invigning av CLAB i Simsvarp. Det är världens första anläggning av det här slaget. Därför fanns också massmedia från flera länder i Simsvarp i samband med invigningen. Energinister Birgitta Dahl höll invigningstalet. Det följdes sedan av föredrag av utländska experter.

### Svenska systemets fyra hörnplare

Bjurström, VD för Svensk Kärnbränslehantering SKB, som äger CLAB, talade om kärnkraftslutsteg, speciellt det "svenska systemet".

Det svenska systemet bygger på en tradition av arbete och ansvarsfördelning som under lång tid utvecklats mellan kraftföretagen och mellan

och samtalat här Birgitta Dahl med Christian Gobert från franska Cogéma medan Carl-Erik Nyquist talar om tankar med landshövding Eric Krönmark.



Det är inte analys av ell snett som dominerar här som ju kommer att behålla sin avgår från SKBF.

Snarare är det nyfiken märkande för honom. I ögjort. Nio tiondelar av våra kärnkraftverk är ä

– Vad kommer folk att energiförsörjning, då r färger bleknat i verkligheten sig alltid grönare – p Svenke som slutord.

– Först i världen  
Som första land i världen kan vi inviga vårt mellanförsvaret. Detta har också väckt berättigad uppmärksamhet över hela världen, sade Birgitta Dahl.



Driftchefen Bo Brundin visade Birgitta Dahl runt i anläggningen.

drift och stat, myndigheter och kommuner. De fyra hörnplarna i detta sammanhang är transportsystemet, CLAB, Slutförvaret för lågaktivt avfall, SFL och Slutförvaret för reaktoravfall, SFR.

Sten Bjurström avslutade sitt tal med att tacka samlings som hade medverkat under CLABs uppbyggd.



Pressuppbådet var som synes stort.

### SKBF en upp- och nervänd pyramid

SKBF är ingen stor organisation, bara drygt trettio anställda efter utvidgningen och nyordningen för ett par år sedan. Just litenheten är något som den avgående VD:n är synnerligen nöjd med:

– Vi är få, men har otaliga referensgrupper. Normalt ser ett företag och dess omvärld ut som en pyramid med företaget som den breda basen. SKBF-ägarna samt de som gör jobbet, bildar en pyramid, men upp- och nedvänd. Det är en internationellt sett ganska ovanlig form.

– Att komma ta emot intryck och idéer från många olika håll samt bearbeta och gallra är viktigt, menar Erik Svenke. Det är en väg bort från den starkt centralistiska organisationen och ger bättre möjligheter att ta tillvara både kompetensen hos fackorganisationer och den enskilda människans kreativitet, som så lätt kommer bort i en stor och hårt styrd organisation. Det gäller att åstadkomma samverkan och viss samordning utan att förkroppa individualism, vare sig det gäller organisationer eller människor.

### Vårt eget fel att vi kom snett

– Framtiden då?

– Jag är orolig för kärnkraften på många ställen ute i världen. I USA t.ex. där man har cirka 70 aggregat, håller man genom snåriga administrativa och organisatoriska system nära nog på att omöjliggöra kärnkraften. En annan oro gäller det kortsiktiga säljandet av kärnkraft till länder, innan där finns infrastrukturen att handla den. Framtiden för den svenska kärn-



Erik Svenkes förhållande till massmedia har som regel varit gott. Som tex här vid ett journalistbesök vid Ranstad.

### Vi var inte uppfostrade att informera

– När sedan en berättigad kritik vaknade och bl a avfallsfrågorna blev heta, då fanns inte beredskaps- och motreaktionen, kritiken slog över och policierades, säger Erik Svenke vidare. Dels var vi inte uppfostrade att informera, dels tyckte vi inte att vi hade den kunskap och de fasta planer som behövdes. Dessutom blev kärnkraftdebatten också en symboldebatt som avsig ett ganska amorpho samhälle. Den delen i debatten hade ju egentligen inte kraftindustrin som motpart. Kraftindustrin har samhällets uppdrag att producera el efter vad medborgarna önskar. Och trots alla debattinlägg ville medborgarna ha el.

Vi hamnade helt enkelt dels bakom vagnen, dels i en samhällsdebatt.

## EN PENSIONÄR NYFIKEN PÅ FRAMTIDEN

Av Agneta Rehrvall  
Foto: Bobo Enmark m fl

Den 14 juni går Erik Svenke i pension. Skaparen av och chefen för Svensk Kärnbränsleförsörjning, SKBF, drar sig naturligtvis – eftersom det gäller en vital herre – inte helt tillbaka, utan behåller en del uppgifter.

Han kan nu se tillbaka på många år i ledningen för olika kärnkraftsinsatser. Många är i första stridslinjen kan man gott säga. Själv anser han att kärnkrafts-etablissemanget – taget som helhet och internationellt sett – delvis har sig självt att skylla för att bl a avfallsfrågorna blivit ett sådant stridsämne. Man organiserade inte i tid insatserna och gav den information som behövdes. "Vi hamnade helt enkelt bakom vagnen." Organisationsmässigt, naturvetenskapligt och tekniskt är återhämtningen i full gång i många länder. I



Svensk Kärnbränslehantering AB

Box 250, 101 24 Stockholm | Telefon 08 459 84 00 | www.skb.se