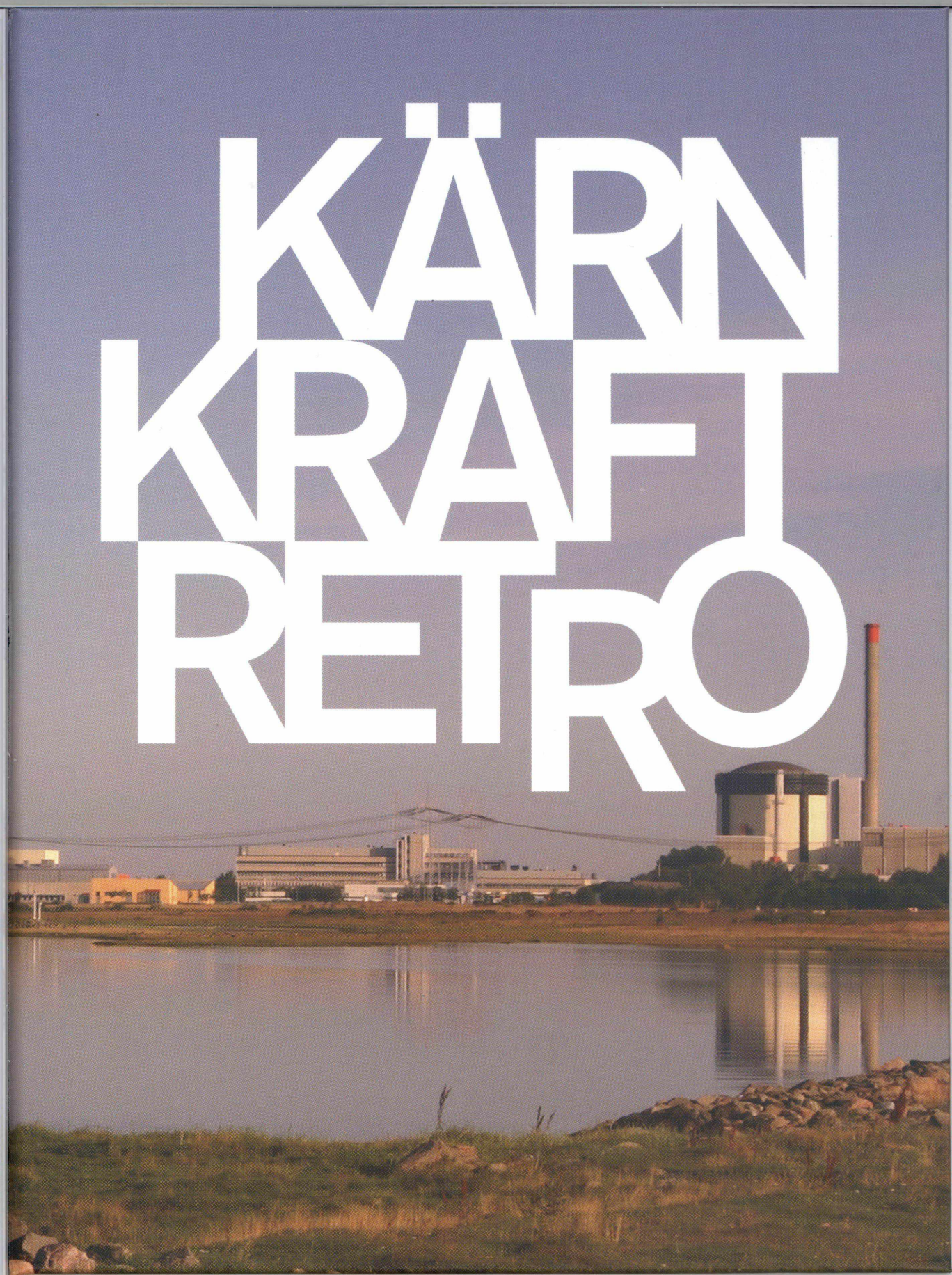
KÄRN KRAFT RETRO



Kärnkraft retro

Kärnkraft retro

Dædalus 2008
Tekniska museets årsbok årgång 76

TEKNISKA MUSEET

Tekniska museets årsbok har fått sitt namn efter den grekiska sagans Daidalos, på latin Dædalus, som enligt legenden betraktas som den förste uppfinnaren och ingenjören. Dædalus byggde bland annat kung Minos berömda labyrint på Kreta, där han själv senare blev instängd tillsammans med sonen Ikaros. Med hjälp av de vingar Dædalus konstruerade lyckades han och Ikaros flygande ta sig ur labyrinten. I ungdomligt övermod inför den nya tekniken flög Ikaros så högt att solen smälte det vax som fäste vingarna på hans rygg, och han föll ner i havet. Den mer erfarne Dædalus höll sig på lagom höjd. Han tog sig till Italien och fortsatte där sin verksamhet.

Redaktionen för Dædalus har inte lyckats komma i kontakt med rättighetsinnehavarna till några av de fotografier som ingår i Dædalus 2008. Vår förhoppning är att de ska uppmärksamma detta meddelande och kontakta redaktionen.

© Respektive författare och Tekniska museet
Redaktör: Jan Garnert/Tekniska museet
Redaktionskommitté: Lars Paulsson, Helene Sjunnesson/Tekniska museet och
Erik Prisell/Tekniska Museets Vänner
Digital bildbearbetning: Truls Nord/Tekniska museet
Omslagsbild: Annika Örnborg/Vattenfall AB
Tryck: HS grafiska, Stockholm 2008
ISBN 978-91-7616-068-8
ISSN 0070-2528

Innehåll

Förord 6
Ann Follin

Varför kärnkraft retro? 8
Jan Garnert

Ett gyllene årtionde – 1950-talet i retrospekt 22
Karl-Erik Larsson

Strumpstickor och pingpongbollar
– med Tekniska museet i atomåldern 48
Magdalena Tafvelin Heldner

Demokratins triumf eller fiasko?
Folkomröstningen om kärnkraft i retroperspektiv 64
Maja Fjæstad

Minnen från folkomröstningskampanjen 76
Arne Kaijser

Kärnkraftens arkitektur 104
Fredrik Krohn Andersson

R1ro, som i retro
Från experimentreaktor till experimentscen 122
Leif Handberg

Barsebäck, en historia om trivsel, säkerhet,
demonstrationer och kulturarv 138
Henrik Borg

Säkerhet i tjugonde seklet – exemplet Ågesta kraftvärmeverk 148
Magdalena Tafvelin Heldner

Medverkande författare 174

Annons 176


SK HYDRO-ELEKTRISK
ELSTOFAKTIESELSKAB
UTERIUM OX
Gr 99.70 g/100 g
d20 1.1051

Förord

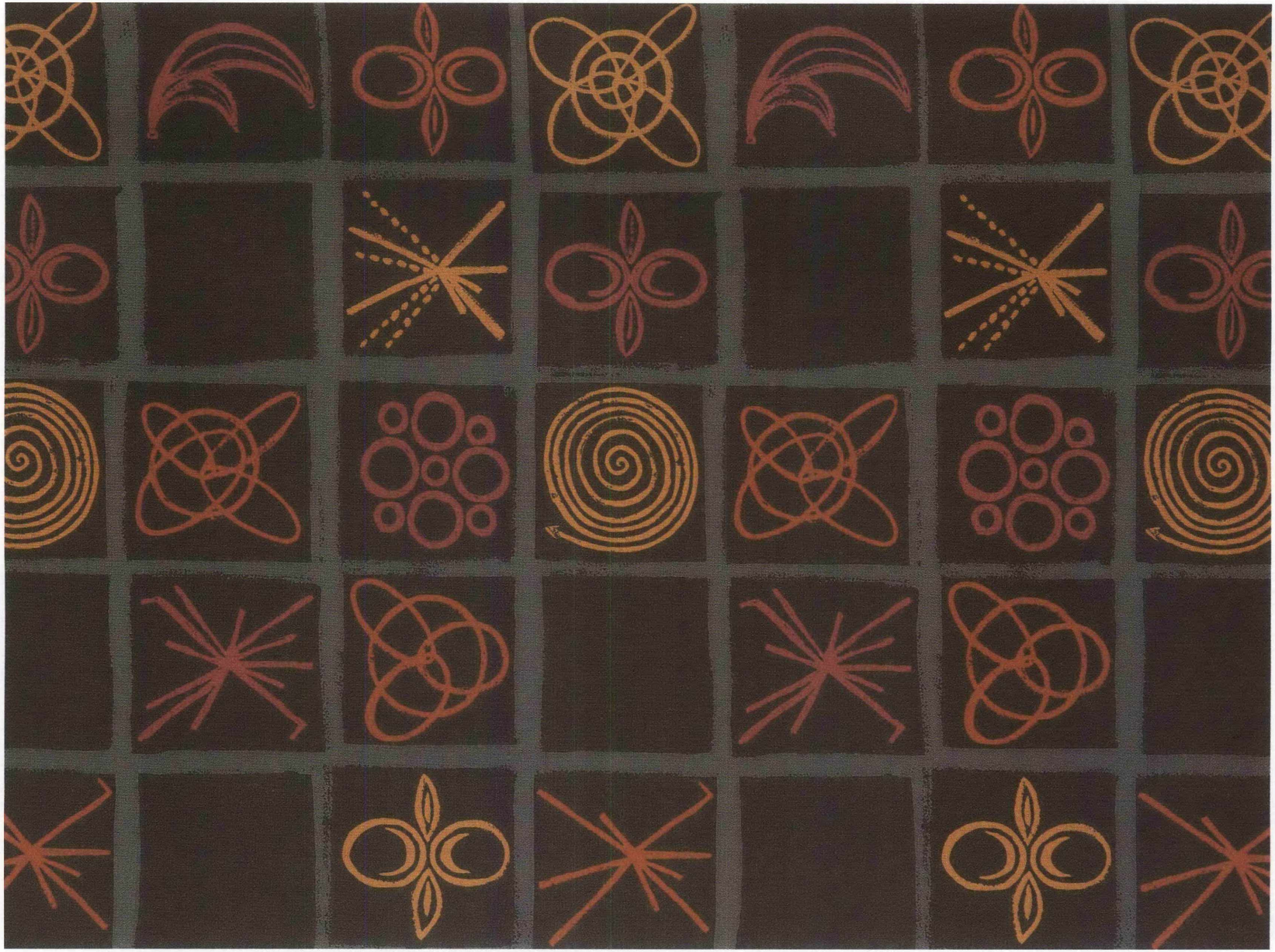
VISSA FRÅGOR LIGGER SÅ NÄRA oss i tid att vi har svårt att få översikt och nödvändiga perspektiv. Det är som att stå alltför nära ett konstverk eller en bild, man har svårt att se både sammanhang och divergenser. Vissa frågor kräver helt enkelt distans, den distans som tid kan skapa.

Temat för årets *Dædalus* är kärnkraft – här betraktat med retroperspektiv och belyst från en rad olika infallsvinklar. Kärnkraft är ett ämne som berör många. Få frågor är så laddade! Under de dryga 50 år som denna tillbakablick omfamnar har synen på kärnkraft varierat med tvära kast från teknikfascinerande framtidsoptimism till samhällskritisk fråga som engagerade människor över hela landet på bred gräsrotsnivå. Från att vara en fråga på ingenjörernas ritbord till att lyftas fram i kulturarvsinstitutionernas bevarandeplaner. Från att vara en fysisk plats omgärdad av stränga krav på kontroll och säkerhet till att till och med kunna bli en öppen experimentscen för film, dans, teater och musik. Kärnkraft har fått en ny aktualitet och diskuteras åter som en alternativ energikälla i klimatkrisens spår.

Tekniska museets årsbok *Dædalus* brukar oftast vara historiskt tillbakablickande, så även denna gång, men genom att fånga upp denna högaktuella fråga och erbjuda möjlighet till reflektion vill vi i högsta grad vara framåtblickande.

Ann Follin, museidirektör

< Tungt vatten, med den kemiska beteckningen D_2O, på 1950-talet en avgörande komponent för svensk kärnkraftsforskning. Tekniska museets samlingar, TM 26363. Foto Truls Nord/Tekniska museet. Dig 31521



Varför kärnkraft retro?
Jan Garnert

KÄRNKRAFT ÄR GIVETVIS ETT UTMÄRKT tema för Tekniska museets årsbok *Dædalus*, men ordet retro kräver möjligen en förklaring. Retro är valt med omsorg.

I *Nationalencyklopedin* kan man om retro läsa att ordet är en förkortning av retrospektiv, med betydelsen tillbakablickande, och att det ofta används om utställningar med ett sådant slags urval av någon ännu levande konstnärs verk.

Så ska retro också förstås när det gäller temat kärnkraft retro. Vi blickar tillbaka, vi tar fasta på några tendenser och händelser i det svenska samhället under den tidiga kärnkraftsepoken fram till omkring 1980, och vi vill bidra med pusselbitar till historieskrivningen om kärnkraften i framför allt sin samhälleliga kontext. Samtiden har alltid sin bakgrund i företeelser, idéströmningar, händelser, politik, ekonomi och kultur i det förflutna. Vad kan då vara mer meningsfullt än att låta ett retrospektivt reflekterande ge underlag för tolkningar i nuet. Tillbakablickandet blir framtidsinriktat.

Då ordet retro valdes var det också något annat som tilltalade oss, nämligen att retro har fått status. Retromode, exempelvis, inspireras av och lånar form, mönster och detaljer från någon äldre modestil. Retrospel är gamla datorspel

< The Svedberg, professor i fysikalisk kemi vid Uppsala universitet, gästspelade 1954 som textilskapare med mönstret Atomics, som ingick i NKs Textilkammares kollektion Signerad Textil, tryckt av Ljungbergs Textil. Femtio år senare återupptog Ljungbergs produktionen. Atomics föreställer bland annat fria atomer och atomer i en kristall. Foto KTH.

som blivit populära på nytt. Retro kan signalera både vurm, kult, vetgirig fascination, återanvändning eller nyupptäckt av något från en tidigare epok, alltifrån livsstilar till design och teknik. Går det att tänka så om kärnkraft, det är den retoriska fråga vi ställer.

Dædalus år 2008 är därmed inte någon svensk kärnkraftshistoria i kortformat. Detta är heller inte en diskussion om kärnkraft utan en samling artiklar som med olika författares perspektiv ger ett såväl sammanhållet som lätt spretigt retroperspektiv på kärnkraftens innebörder i samhället, förr och nu. Artiklarna kan någorlunda tydligt delas in i fyra kategorier och etiketteras med varsitt begrepp, nämligen tidsanda, brytpunkter, omladdningar och kulturarv.[1]

TIDSANDA

Efterkrigstidens 1950-tal innebar ett stadigt stigande välstånd och snabbt ökande konsumtion i Sverige. Industrin gick bokstavligt talat för högvarv, exportföretagen gjorde rekordvinster, det var lätt att hitta ett arbete och den goda samhällsekonomin blev en stadig grund att bygga välfärdspolitiken på. 1950-talet var också den fredliga kärnkraftens pionjärtid, eller atomkraft som man sade på den tiden. Forskningen om kärnkraften utvecklades med världskrigets erfarenheter och konsekvenser i färskt minne. Karl-Erik Larsson och Magdalena Tafvelin Heldner, som skrivit de två första artiklarna i *Dædalus*, tangerar mer eller mindre uttalat detta när de skriver om kärnkraft och tidsanda på 1950-talet.

Karl-Erik Larsson, sedermera professor i reaktorfysik vid KTH, fanns med bland de forskare som utvecklade R1, Sveriges första kärnreaktor 1954, en forskningsanläggning långt innan kärnkraft blev elproduktion. Det var den civila och inte militära forskningen som Karl-Erik Larsson arbetade med, men planer på en svensk atombomb utvecklades vid samma tid. Stöd fanns från politikerna för denna militära forskning, men också motstånd, ända in i regeringen.[2]

Karl-Erik Larsson skriver i sin artikel "Ett gyllene decennium" med utgångspunkt från egna erfarenheter som ung forskare på 1950-talet. Den tidsanda som präglade honom, född 1923, och hans kollegor, var 1950-talets allmänna optimism och det starka stöd deras grundforskning fick, inte minst från den socialdemokratiska regeringen. Det gjorde det lätt för dem att känna entusiasm inför forskningen om kärnkraft som en viktig hävstång för ett bättre och på alla vis rikare samhälle.

Optimismens tidsanda präglade också Atomarium, en hel avdelning om atomkraft som invigdes på Tekniska museet i januari 1953. Syftet med utställningen var att berätta om atomkraft på ett lättsamt och inspirerande sätt och att väcka entusiasm inför atomforskning som ett nytt forskningsområde.

Magdalena Tafvelin Heldner påpekar i sin artikel, "Strumpstickor och pingpongbollar", att såväl Atomarium som andra utställningar om kärnkraft på Tekniska museet förhöll sig okritiska till den nya tekniken, något som hon menar står i kontrast till dagens utställningsetik. Magdalena Tafvelin Heldner ställer avslutningsvis och retoriskt frågan om inte själva kärnan i utställningsverksamheten ligger i "att konkretisera även brännande eller kontroversiella ämnen".

BRYTPUNKTER

I den svenska kärnkraftens historia är det två enstaka händelser som rönt otvetydigt störst medial uppmärksamhet och samtidigt fått långtgående konsekvenser för samhället i stort, alltifrån opinioner och partipolitik till ekonomi, miljöfrågor och naturligtvis energifrågor.

Den ena var branden i kärnkraftverket Tjernobyl i Ukraina 1986 med dess katastrofala, långsiktiga följder. Den andra händelsen, och den brytpunkt som behandlas i denna årgång av *Dædalus*, var folkomröstningen om kärnkraft den 23 mars 1980.

Vid tiden för folkomröstningen var redan sex kärnkraftverk i drift, två höll på att byggas och ytterliggare fyra var planerade. Summa tolv kärnkraftverk, men de två i Barsebäck har nyligen stängts. De finns alla listade på sidorna 18–21.

Folkomröstningens resultat måste politiker och energiföretag ännu 28 år senare förhålla sig till. Omröstningen är också intressant på många andra vis. Det finns exempelvis ingen energiteknik som likt kärnkraften lockat mängder av svenskar att frivilligt utbilda sig, fått dem att engagera sig politiskt eller, som snudd på resten av befolkningen, åtminstone försöka ta ställning till om kärnkraften är en välsignelse eller förbannelse.

Dædalus närmar sig retrospektivt folkomröstningen via två författares texter. Maja Fjæstad skriver i "Demokratins triumf eller fiasko?" om bakgrunden till folkomröstningen, alltifrån 1972 som var ett brytningsår i svensk atomenergipolitik eftersom "den gröna dimensionen" då blev en politisk kraft att räkna med. Kärn-

kraft blev därmed också en partipolitisk fråga, och en moralisk fråga, från att tidigare ha setts som primärt en teknisk angelägenhet. Alltsedan dess finns på politikens dagordning frågan om vem som ska bestämma hur den tekniskt komplicerade men också samhälleligt avgörande energiförsörjningen ska se ut i framtiden. Det gör också frågan om kärnkraften som hotande eller oumbärlig.

Arne Kaijser, 1980 ung civilingenjör i teknisk fysik, var inför folkomröstningen aktivist för linje 3 men han fanns också som expert vid dess nationella kansli i Stockholm. Dagarna efter folkomröstningen skrev han ner sina minnen från folkomröstningen. Det är den texten, ett dokument från 1980, som ograverad nu publiceras i *Dædalus* tillsammans med några samtida fotografier.

Arne Kaijser och Karl-Erik Larsson tillhör olika generationer och skriver om olika tider, med de låter båda läsaren komma stämningar, tidsanda och framtidstro nära. De bägge har minnen av att i någon mening ha befunnit sig i händelsernas centrum, på 1950-talet respektive 1980. Då tog framtiden ut en delvis ny riktning och de var delaktiga i detta. Både Arne Kaijser och Karl-Erik Larsson var dessutom i 30-årsåldern vid tiden för händelserna de berättar om.

Det finns viktiga skillnader mellan 1950-talet och 1980-talet. Karl-Erik Larsson upplevde att han kunde arbeta med en forskning som hade politikernas i praktiken förbehållslösa stöd. Forskarna vid universiteten var experter i allt som rörde forskningsfrågor och det var samhället som lyssnade mer till forskarna än att samhället lade sig i forskningen.

Arne Kaijsers roll som expert, och för den delen själva frågan om en folkomröstning om kärnkraften, kan ses som en indikation på förändrade villkor i relationen samhälle och forskning. Under senare delen av 1900-talet var forskaren som expert inte längre en given auktoritet. Allt fler konkurrerande expertiser från andra kontexter antingen ifrågasatte pågående forskning eller ville vara delaktiga i utformningen av forskningens inriktning. Idag kan en förutsättning för framgångsrik forskning mycket väl innebära att forskarna befinner sig i kontinuerlig dialog med en rad aktörer från många samhälleliga sammanhang. Har detta inneburit ett slags kontexternas intrång på forskarparnassen eller har en sådan dialog och ett ömsesidigt beroende alltid varit förhanden?[3]

Den utställning om kärnkraft som visades i Vasaparken i Stockholm 1980, se sidan 82, kan i all sin enkelhet ses som ett litet exempel på att expertis sedan länge inte nödvändigtvis behöver vara knuten till klassiska forskningsmiljöer.



Niklas Rådströms *Dikt inför folkomröstningen om kärnkraft* publicerades 1980. Omslag av Vidar Forsberg. Foto Truls Nord/Tekniska museet.

OMLADDNINGAR

Även för konstvetaren Fredrik Krohn Andersson utgör årtalet 1972 en brytpunkt i kärnkraftens historia i Sverige, det var då det första kommersiella kärnkraftverket, Oskarshamn 1, togs i drift. Först därefter blir det också meningsfullt att tala om en kärnkraftens arkitektur i Sverige.

Kärnkraftverken i Oskarshamn, Ringhals, Barsebäck och Forsmark är mycket stora anläggningar, men hur ett kärnkraftverk bör gestaltas och relateras till det

omgivande landskapet är en fråga som märkligt nog inte verkar ha intresserat arkitektkåren på 1960-talet, konstaterar Fredrik Krohn Andersson i artikeln "Kärnkraftens arkitektur". Han följer rötterna till kärnkraftens arkitektur bakåt, till vattenkraftverkens arkitektur, noterar hur några av landskapsvårdens företrädare diskuterade kärnkraftens byggnader och orienterar sig sedan vidare mot en internationell diskussion.

Fredrik Krohn Andersson visar att kärnkraftens arkitektur i Sverige är värd en analys och diskussion. Hur ser den ut? Han påpekar att arkitekterna på sin tid ställdes inför uppgiften att antingen "acceptera kärnkraftverkets majestätiska karaktär och skala" eller att försöka inordna den i landskapsbilden. Och de löste sin uppgift olika. Kanske är det egentligen först idag, i början av 2000-talet, som det från en retrospektiv utsiktspunkt blivit möjligt att analysera kärnkraftens landskap.

Inför temat kärnkraft retro fanns också förhoppningen att i Dædalus kunna presentera hur exempelvis 1950-talets atomkraft inspirerade formgivare att skapa kläder, serviser, tygmönster eller kanske till och med möbler. Här har vi hittat mycket litet, medan det internationellt sett finns åtskilligt inom mode och design som är relaterat till "Atomic".[4] The Svedbergs mönster Atomics från 1954 utgör ett undantag.

Inte heller har den civila kärnkraften gjort särskilt många viktiga avtryck i skönlitteratur, lyrik och populärkultur. Det står i skarp kontrast till förra årets tema för *Dædalus*, Sverige i rymden, som visade sig översvämmas av litterära texter och populärkultur i alla dess genrer.

Möjligen håller allt detta på att ändras snabbt, åtminstone kan man tolka det som händer i R1 just nu som att estetik med koppling till kärnkraft äger en påtaglig lockelse på många. Om detta handlar Leif Handbergs artikel om R1 med underrubriken "Från experimentreaktor till experimentscen", allt under den kryptiska rubriken "R1ro".

När R1 rivits 1982 återstod ett tomt bergrum långt nere under markytan vid KTH. Ett par år senare friklassades lokalerna eftersom mätningar visade att där inte längre fanns någon radioaktivitet. Sedan hände ingenting. Lokalerna, så småningom med KTH som hyresgäst, stod oanvända tills idén om att använda R1 som en experimentell scen såg dagens ljus 1998. På 2000-talet skapas det

dans, teater, film och musik i R1. Detta är om något en omladdning av R1 konstaterar Leif Handberg.

För KTH innebär R1 en breddning av verksamheten och rent formellt ligger det onekligen i linje med KTHs logotyp, där det alltsedan 1800-talet inom en lagerkrans anges att verksamheten är "vetenskap och konst". Må vara att konst på den tiden syftade på skicklighet, insikter och färdighet, men knappast konst i den mening vi idag vanligen lägger i ordet. Å andra sidan är inte heller vetenskap längre liktydigt med dess praktiker eller etik på 1800-talet.

R1 är en väsentlig del av kärnkraftens kulturarv i Sverige, men av de spår som finns efter verksamheten återstår inte mycket mer än ett i stort sett tomt bergrum med ett kontrollbord från tiden då R1 var forskningsanläggning samt ytterligare ett antal detaljer som påminner om den ursprungliga verksamheten. Men stämningen i lokalen lockar.

Vad som pågår i R1 är en fråga som också handlar om hur vi hanterar det moderna industrisamhällets kulturarv. Vad bör bevaras, hur kan det bevaras, hur får det användas och vilka berättelser, minnen och tolkningar vill vi vinnlägga oss om att dokumentera och bevara inför framtiden? Detta ligger om något Tekniska museets hjärta nära. Det är frågor som berör ett av Tekniska museets viktigaste uppdrag och det avslutande temat i årets *Dædalus* handlar om just kärnkraften som kulturarv.

KULTURARV

Regionmuseet Kristianstad/Landsantikvarien i Skåne arrangerade i september 2001 ett nationellt seminarium om Barsebäcks kärnkraftverk och kulturarvet. En av de två reaktorerna i Barsebäck var då stängd sedan november 1999. Deltagarna vid seminariet kom från museer, kulturmiljövården, universitet och näringsliv och där fanns även politiker och företrädare för kraftindustrin.

En av föreläsarna, Birgitta Johansen från Riksantikvarieämbetet, menade att i "Barsebäck sammanstrålar hela det senare nittonhundratalets föreställningar om framsteg inom teknik, vetenskap och natur, med tron på det goda livet och samhället".[5] I rubriken till flera av inläggen vid seminariet märktes ord som kulturarv, symbol, tanke och känsla men för några av deltagarna var frågan om att betrakta ett kärnkraftverk som kulturarv främmande, för att inte säga provocerande.

Idag är även Barsebäck 2 stängt. Ifall detta verkligen är inledningen på den totala avvecklingen av kärnkraften i Sverige råder det delade meningar om. Enligt hittills fattade politiska beslut är det så och Regionmuseet Kristianstad har agerat på det sätt som kulturarvsinstitutioner ska göra. Anläggningen har inlemmats i industrisamhällets kulturarv, inte minst via en omfattande dokumentation med intervjuer, föremålsinsamling och beskrivningar av olika slag. Bebyggelseantikvarien Henrik Borg har varit delaktig i detta. För *Dædalus* skriver han här om det immateriella kulturarvet, bland annat vad som från de anställdas sida karakteriserat det Henrik Borg kallar Barsebäcksandan.

Tekniska museet har under under åren 2005–2007 arbetat med en industrihistorisk dokumentation av en annan kärnkraftanläggning, Ågesta kraftvärmeverk i Huddinge strax söder om Stockholm. Anläggningen var en el- och värmeproducerande försöksanläggning i drift 1963–1974.

Tekniska museets del i dokumentationen av Ågesta har bland annat bestått i intervjuer med före detta anställda. Ur detta material har Magdalena Tafvelin Heldner valt att skriva om de regelverk och säkerhetsrutiner som satte sin prägel på all verksamhet vid Ågesta. Automatiseringen var visserligen omfattande men de manuella inslagen i övervakningen av anläggningen var många. Personalens praktiskt tekniska kunskaper utgjorde enligt intervjuerna en viktig del av säkerhetsarbetet och där spelade sinnen som känsel, hörsel, syn och lukt en stor roll.

Det är via fotografier från olika platser i Ågesta kraftvärmeverk, exempelvis strålskyddsdörrar och kontrollrum, tagna av museets fotograf Nisse Cronestrand, som läsaren i bilder ledsagas genom verkets sedan länge tysta och tomma lokaler.

Men, som sagt, vår förhoppning med allt detta tillbakablickande är att *Dædalus* läsekrets ska inspireras att tänka framåt.

NOTER

1 *Dædalus* har tidigare publicerat artiklar om svensk kärnkraft, se litteraturlistan nedan.

2 Om socialdemokraternas inre splittring i atombombsfrågan har nyligen historikern Kjell Östberg skrivit, inte minst om Olof Palme som pådrivande i slutet av 1950-talet för att låta viss forskning inför en eventuell svensk atombomb få fortsätta. Se Östberg, bland annat s 152–153 och 176–181.

3 I *Re-Thinking Science* analyserar och diskuterar Helga Nowotny, Peter Scott och Michael Gibbons kunskapsproduktionens förändrade villkor i samhället, inte minst under 1900-talet. De gör det genom att diskutera det de menar är samhällets och forskningens övergång från Mode-1 till Mode-2. I denna förändring har de samhälleliga kontexternas betydelser för forskningen blivit allt viktigare. Författarna diskuterar också hur moderna bedömningar av risk och osäkerhet samt moderna informationsteknologier spelat en roll i denna utveckling. Innebörderna av en sådan förändring tar Anders Ekström som utgångspunkt för sin inledning till antologin *Den mediala vetenskapen*. Där skriver också Sven Widmalm om faktiska eller förenklade bilder av spänningen mellan forskningen som elfenbenstorn och marknaden, mellan vetenskapens nytta och dess ideella karaktär.

4 Tack till Ted Hesslbom som både på webben och i Röhsska museets samlingar hjälpte oss att hitta exempel på design som inspirerats av atomkraft/kärnkraft.

5 Johansen 2003, s 41.

REFERENSER

Brynielsson, Harry, Utvecklingen av svenska tungvattenreaktorer 1950–1970. *Dædalus 1989/1990.*

Ekström, Anders, Vetenskapen, medierna, publikerna. i: Ekström, Anders, red, *Den mediala vetenskapen*. Nora: Nya Doxa, 2004.

Gimstedt, Olle , Oskarshamnsverket I. En pionjärinsats i svensk kärnkraftsutbyggnad. *Dædalus 1991.*

Johansen, Birgitta, Barsebäck. Kulturarv för tanke och känsla. i: *Stort, fult farligt? Barsebäcks kärnkraftverk och kulturarvet.* Rapport 2003:115. Kristianstad och Lund: Regionmuseet Kristianstad/Landsantikvarien i Skåne.

Larsson, Karl-Erik, Kärnreaktorn R1. Ett stycke högteknologisk pionjärhistoria. *Dædalus 1981.*

Nowotny, Helga, Peter Scott & Michael Gibbons, *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. London: Polity Press, (2001) 2008.

Sundqvist, Cnut & Erland Tenerz, Utvecklingen av den svenska kokarreaktorn. *Dædalus 1992.*

Widmalm, Sven, Trolkarlen från Uppsala. Bilder av The Svedberg och vetenskapen under andra världskriget. i: Ekström, Anders, red, *Den mediala vetenskapen*. Nora: Nya Doxa, 2004.

Östberg, Kjell, *I takt med tiden. Olof Palme 1927–1969*. Stockholm: Leopard, 2008.

KÄRNKRAFTVERK OCH ANDRA REAKTORANLÄGGNINGAR I SVERIGE

KTH, Stockholm
R1 forskningsreaktor. 1 MW. I drift 1954, stängdes 1970.

Studsvik
R0 test- och forskningsreaktor. Nolleffektsreaktor. I drift 1959, stängdes 1968.
R2 test- och forskningsreaktor. 50 MW. I drift 1960, stängdes 2005.
R2-0 test- och forskningsreaktor. 1 MW. I drift 1960, stängdes 2005.
FR-0 test- och forskningsreaktor. Nolleffektsreaktor. I drift 1964, stängdes 1971.

Ågesta krafttvärmeverk
R3 kraftvärmereaktor. 80 MW. I drift 1963, stängdes 1974.

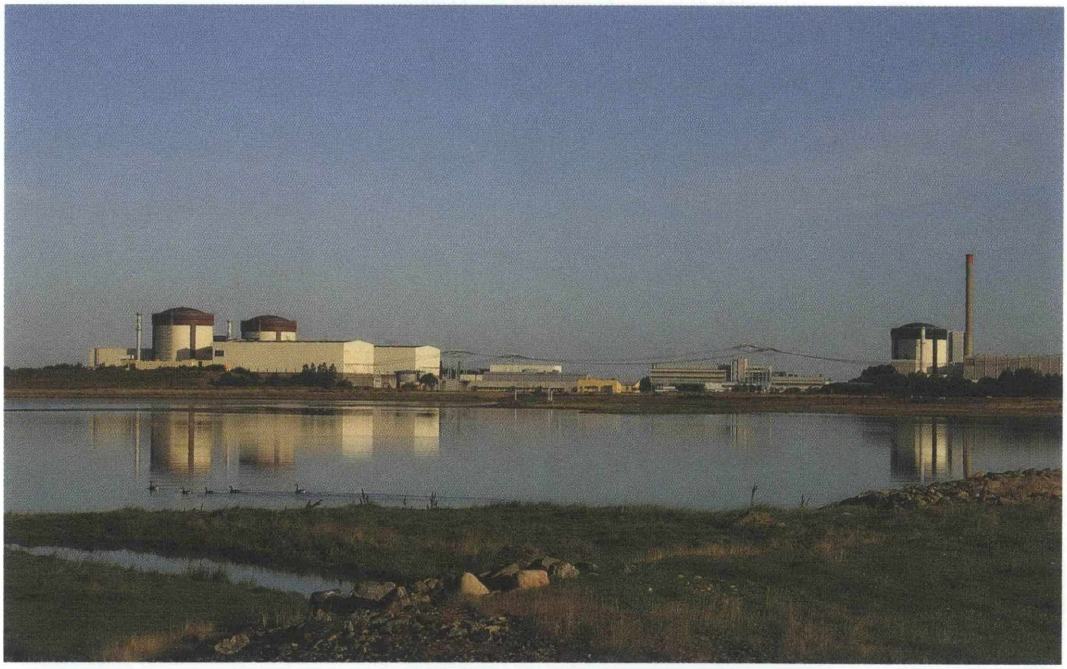


Oskarshamn 1, 2, 3. Foto OKG AB.

Marvikens kärnkraftverk
Kärnkraftverk. Klart 1970, men aldrig i drift. Ombyggt till oljekraftverk.

Oskarshamns kärnkraftverk
Oskarshamn 1 kokvattenreaktor. I kommersiell drift 1972.
Oskarshamn 2 kokvattenreaktor. I kommersiell drift 1974.
Oskarshamn 3 kokvattenreaktor. I kommersiell drift 1985.

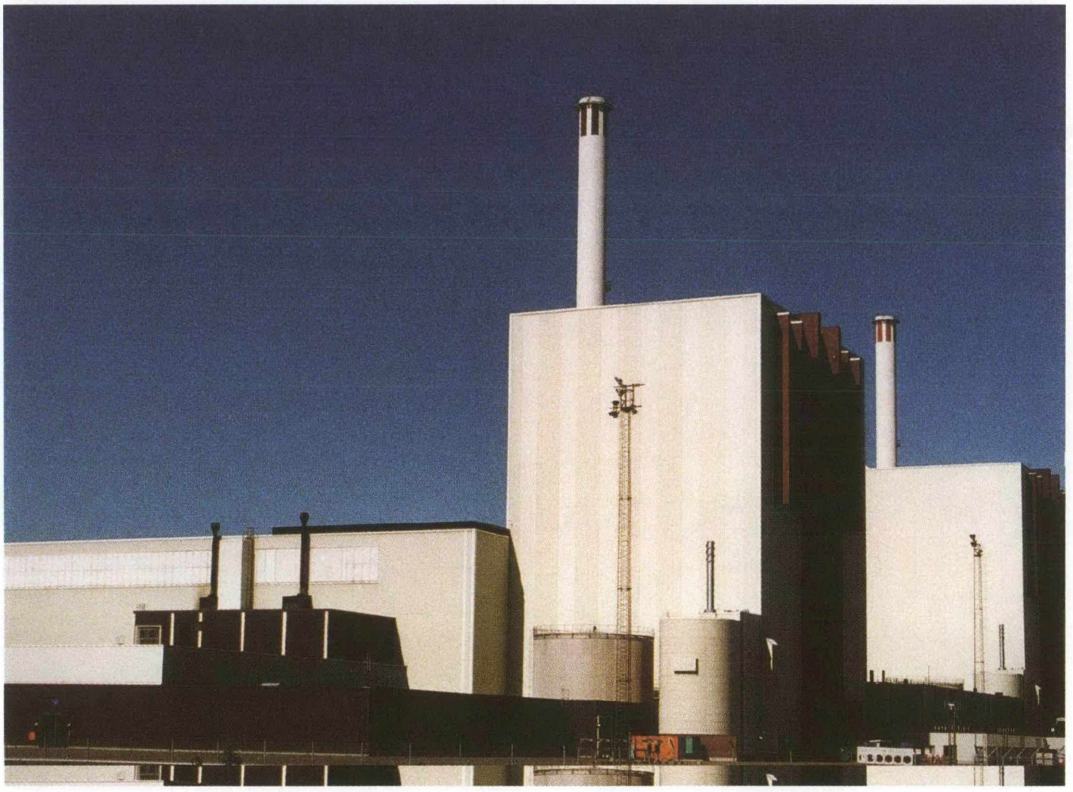
Ringhals kärnkraftverk
Ringhals 1 kokvattenreaktor. I kommersiell drift 1976.
Ringhals 2 tryckvattenreaktor. I kommersiell drift 1975.
Ringhals 3 tryckvattenreaktor. I kommersiell drift 1981.
Ringhals 4 tryckvattenreaktor. I kommersiell drift 1983.



Ringhals 2, 3 och 4. Ringhals 1 skymtas bakom 2:an längst till höger. Foto Annika Örnborg/Vattenfall AB.

Barsebäcks kärnkraftverk
Barsebäck 1 kokvattenreaktor. I kommersiell drift 1975, stängdes 1999.
Barsebäck 2 kokvattenreaktor. I kommersiell drift 1977, stängdes 2005.

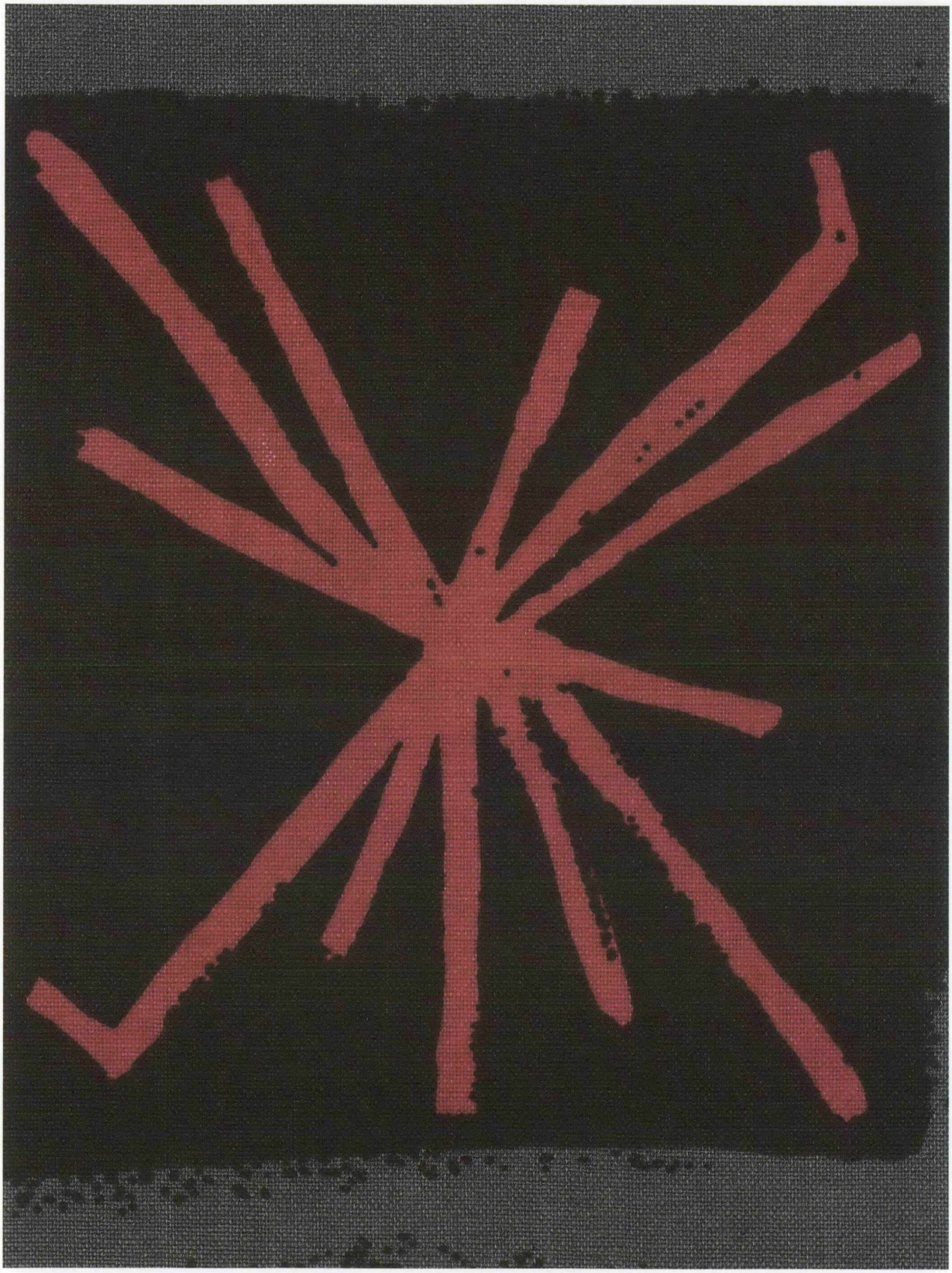
Forsmarks kärnkraftverk
Forsmark 1 kokvattenreaktor. I kommersiell drift 1980.
Forsmark 2 kokvattenreaktor. I kommersiell drift 1981.
Forsmark 3 kokvattenreaktor. I kommersiell drift 1985.



Forsmark 1 och 2. Foto Hans Blomberg/Vattenfall AB.



Barsebäck 1 och 2. Foto Barsebäck Kraft AB.



Ett gyllene årtionde – 1950-talet i retrospekt

Karl-Erik Larsson

JAKTEN EFTER LYCKAN

En utställning på Liljevalchs konsthall 1996 kallades "Agitation för lyckan" och avsåg Stalintidens konst i Sovjet från 1932. Ungdomarna i sovjetsystemet skildras som levnadsglada, friska, starka, optimistiska om en lyckans framtid alstrad i gemensam socialistisk ansträngning. De kallades pionjärer i Stalins stat. I Tredje Riket beskrevs ungdomen på likartat sätt och i lika optimistiska tongångar. Den ljusnande framtiden var deras. De skulle idealt sett ha blå ögon och blont hår, och benämndes Hitlerjugend. Hitlers tusenårsrike varade i de tolv åren 1933–1945.

I Sverige nåddes vi ungdomar av liknande optimistiska förhoppningar i vårt tilltänkta väl reglerade Folkhem präglat av Per Albins retorik och paret Myrdals analyser under 1930-talet om nödvändiga tillrättalägganden av samhällsstrukturen, för att lyckans maximation skulle nås. Överallt fanns samma underliggande optimistiska agitation för lyckan.

Och visst var vi i många avseenden lyckligt lottade jämfört med vår föräldragenerations strävsamma tillvaro. Folkrörelserna, till exempel idrottsrörelsen, underblåste dessa nya frihetskänslor, och vi kände oss stärkta därav till både kropp och själ. Elitidrottarnas prestationer, som vi såg dem i sommarolympia-

< Elementarpartikelkollision. Detalj av The Svedbergs mönster Atomics, 1954, samma år som R1, Sveriges första kärnreaktor, togs i drift. Foto Truls Nord/Tekniska museet. KTH

den i Berlin 1936 eller i vinterspelen i Garmisch Partenkirchen samma år, gav stimulans till kroppslig och andlig odling. Vi kände, att den viktorianska prydheten höll på att vädras ut. Ljus, luft och frihet stod som symboler för oss.

Inom utbildningens värld började en och annan ung begåvning från de breda studieovana lagren – folkskolelagren – slussas in i en fortsatt och högre utbildning och till och med universitetsstudier, i senare fallet ej endast syftande till att bli präst. Naturvetenskapens sol höll på att stiga över horisonten.

När de sista tegelstenarna rasat i ruinstaden Berlin i maj 1945, syntes lyckan mera avlägsen än någonsin. Och ändå återstod krigets final på krigsscenen i Stilla Havet där två ljusblixtar "starkare än tusen solar" släckte livet på ett par hundra tusen japaner i Hiroshima och Nagasaki. Inte så mycket jämfört med de femtio miljoner människor som sammanlagt dog i andra världskriget men av ett avgörande symbolvärde. Namnet på bomben var atombomb, och dess sprängkraft tusentals gånger större än andra världskrigets största konventionella bomber.

Kort efter andra världskrigets slut utbröt det så kallade kalla kriget, som varade till 1989. På Armémuseum i Stockholm står 2008 en tom noskon till en missil, som under kalla krigets senare år stod i Baltikum riktad mot bland annat Stockholm, då innehållande en vätebomb av en styrka hundra gånger större än Japanbomberna. Om den kreverat över Stockholm hade staden med dess befolkning utplånats. I båda fallen låg kärnfysik och avancerad teknik bakom bombernas tillkomst.

Hur kunde då framstegsoptimismen frodas till den höga nivå, som gör det motiverat att kalla 1950-talet ett gyllene årtionde? Det välkända svaret på denna fråga är, att de människor, som pressats av krigets fasansfulla upplevelser eller som kanske sluppit lindrigare undan men dock upplevt trycket och oron och de stora uppoffringarna i samband med den militära uppladdningen av försvaret, så som vi i Sverige, ja, alla drevs av känslan, att nu skulle en bättre värld skapas. Organisationen av samhället skulle styras mera rationellt, en lovande teknisk utveckling skulle leda oss in i en rikare värld både vad gäller materiell välfärd och kulturellt innehåll. En nästan statisk epok i riket Sverige, som dominerats av den

> Den fredligt använda kärnkraften som en förutsättning för framsteg och välfärd. Detalj av målning av Arvid Nilsson. Hela målningen återges på sidorna 46–47. Foto Truls Nord/Tekniska museet.



agrara världen sedan Vasatiden med komplettering av industrialismen sedan 1800-talets början skulle nu ersättas av en mera dynamisk tidsålder med starkt inslag av vetenskap och teknik. Tillvaron skulle berikas av ett stort intellektuellt äventyr. Sådan var grundstämningen omedelbart efter 1945.

ATOMPROJEKTETS START I SVERIGE

Med hänsyn till den dominerande roll som uppbyggnaden av vårt försvar haft under krigsåren, är det föga förvånansvärt, att det första initiativet rörande atombomben togs av överbefälhavaren, som strax efter Japanbomberna över Hiroshima och Nagasaki riktade en fråga till det då nybildade Försvarets Forskningsanstalt (FOA) om atombombens natur, dess verkningar, skyddsmöjligheter för trupp och civila, möjlighet att driva flyg och fartyg med atomkraft samt om Sverige kunde tillverka dylika vapen (mitten av augusti 1945). Flera hundra tusen svenska män stod i vapen och kunde bli måltavlor, tänkte ÖB.

Frågan var givetvis av sådan dignitet, att regering och riksdag måste fatta de avgörande besluten. Resultatet blev, som är väl bekant, att FOA uppvaktade dåvarande ecklesiastikministern Tage Erlander, som snabbt tillsatte en arbetsgrupp i ärendet, vilken tog namnet Atomkommittén. Denna kommitté med stor andel vetenskapsmän arbetade snabbt och kom med ett betänkande i ärendet innehållande till synes mycket måttliga anslagsäskanden till ett sammanlagt belopp om två miljoner kronor för 1946–1947. En betydande del av detta skulle gå till universitetsinstitutioner för att stärka utbildningskapacitet och forskningspotential inom kärnfysik och kemi med mera.

För att förstå den grundläggande optimismen, som redan nu gjorde sig gällande, citeras här ett inledande stycke i betänkandet: "Konstruerandet av atombomben har med en gång för en större allmänhet givit konkret realitet åt de på laboratorieexperiment och teori grundade föreställningar om de i atomkärnorna upplagrade enorma energimängderna, som fysiker och kemister länge hyst. Redan de resultat av arbetet på atomenergins frigörande, som genom atombomben demonstrerats, skulle i och för sig vara nog för varje stat att mångfaldiga sina ansträngningar inom detta vetenskapsområde. Emellertid tillkommer ytterligare som sporrande moment de förhoppningar, som de nya framstegen inom kärnforskningen och dess tillämpningar väckt, att en ny och mäktig energikälla

skulle kunna ställas i det fredliga framåtskridandets tjänst." Bakom yttrandet stod alltså en grädda av Sveriges vetenskapsmän inom området.

Frågor om utnyttjande av atomkärnors inre energi tedde sig troligen alltför stor och alltför tillämpad och praktiskt inriktad för att passa in i den akademiska världens gamla uppgift att djupforska i mycket grundläggande problemområden. Detta insågs givetvis av Atomkommitténs ledamöter, och därför inrättades från 1947 AB Atomenergi med uppgift att utveckla kärnreaktorer, efterforska nödvändiga material, bygga experimentreaktorer, bedriva forskning samt sikta mot utveckling av kraftreaktorer för energiproduktion i stor skala. Inget nämndes om kärnvapenforskning. Det var försvarets uppgift.

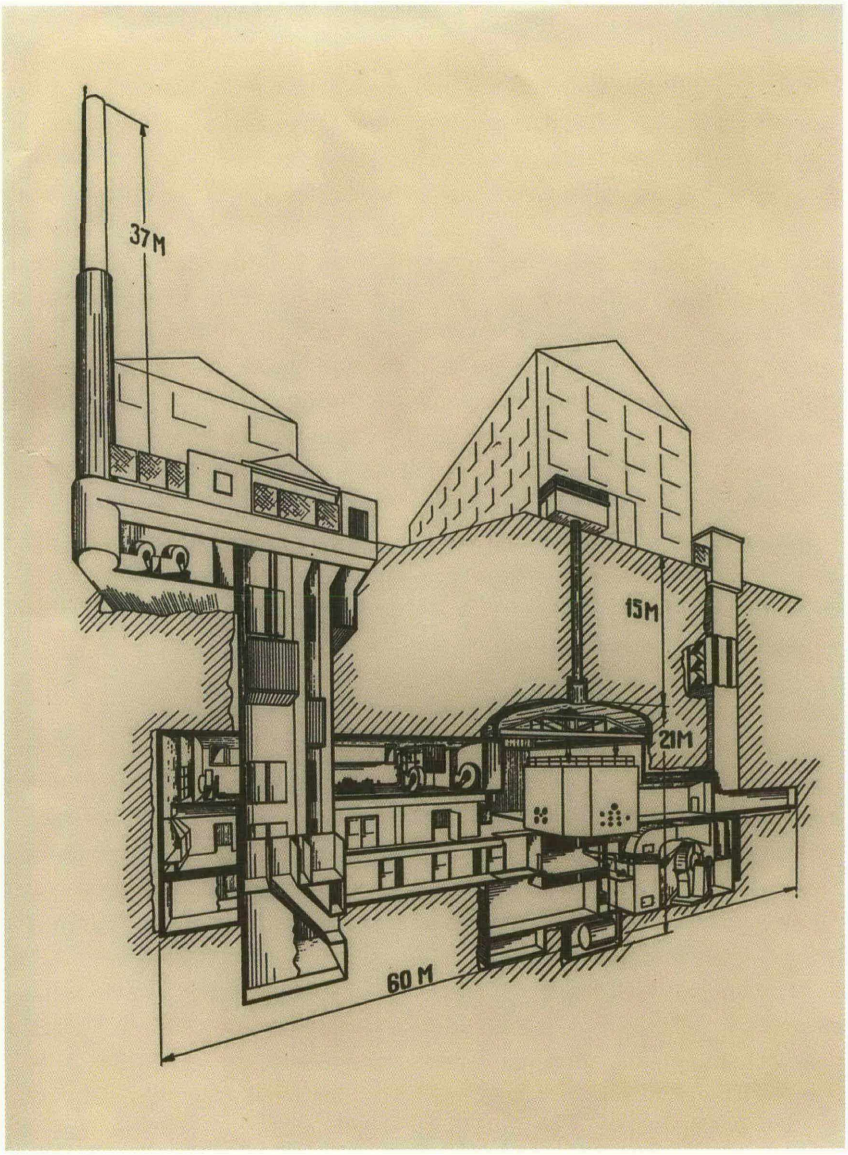
Upprustningen av den mer akademiskt inriktade kärnfysiken tillgodosågs gradvis, genom att kraftfulla strålningskällor byggdes ut vid våra akademiska hemorter såsom Gustav Werner-institutet i Uppsala med The Svedberg som startnamn och Nobelinstitutet för fysik med Manne Siegbahn som föreståndare. I båda fallen rörde det sig om cyklotroner.

Frågan var emellertid, hur stora resurser vi egentligen ägde inom Sveriges gränser. Skulle tillgången på högkompetent personal komma att räcka till? Det var en frågeställning vi tog med oss in i 1950-talet, och som skulle bli mer akut efter att landets forskningsreaktorer startats.

BESLUT OM FÖRSTA KÄRNREAKTORN

Även om AB Atomenergi grundats 1947 var det inom FOAs kärnfysiska sektion, som utvecklingsarbetet på atomområdet först startade redan 1945. 1946 disputerade för doktorsgraden vid Uppsala Universitets fysikinstitution den blivande ledaren i kärnreaktorvärlden, nämligen Sigvard Eklund, på en avhandling med titeln *Studies in Nuclear Physics*. Titeln säger allt och inget. Snarast speglar den på vilken primitiv nivå kärnfysiken befann sig i Sverige vid denna tid. Inget fel på avhandlingen men graden av specialisering var inte särskilt långt driven. Den hade utarbetats vid Nobelinstitutet för fysik i Frescati. Eklund utnämndes till laborator vid FOA och tillika chef för dess kärnfysiksektion 1946. Honom ålåg snart också uppgiften att bygga Sveriges första kärnreaktor.

I slutet av 1949 vid gemensamt sammanträde mellan Atomkommittén och AB Atomenergis styrelse fattades beslutet att bygga en tungvattenreaktor. Att


37M
15M
21M
60 M

reaktorn placerades centralt i Stockholm 25 meter ned i berget mitt i vetenskapsstaden i anslutning till Tekniska Högskolan, kan kanske förefalla något djärvt för sena tiders barn. Då kan det ytterligare erinras om att man först tänkte på en ovanjordplacering på samma ställe. Den gick dock ej att genomföra, då marken redan var inplanerad för annat bruk. Det var dåvarande verkställande direktören i AB Atomenergi, Sigurd Naukhoff, som föreslog placering av reaktorn nere i berget. Det angavs som fördelar, att om radioaktivitet skulle läcka ut genom sprängbombssabotage(!), så skulle detta radioaktiva utsläpp kunna innehållas i bergrummet. Vidare nämndes, att det stora bergrummet kunde tjänstgöra som skyddsrum vid flyganfall. Att färska krigserfarenheter fanns med i de planerande hjärnorna var helt uppenbart. Man såg på verkligheten med både bistert allvar och med viss humor. Inom en radie av en kilometer från reaktorn bodde 35 000 människor.

Reaktorns placering utvärderades också med viss hjälp av brittisk expertis förutom med stöd av våra egna beräkningar över reaktorns innehåll av radioaktiva produkter. En ventilationsskorsten ovanför bergrummet utfördes efter beräkningar av utbredning av moln från skorstenen med Suttons formler. Man fick beträda många vetenskapliga domäner dittills obekanta för oss, i detta fall meteorologi. Lämpliga detektorer för olika strålslag konstruerades och sattes upp på byggnader 150 meter från skorstenen. En särskild strålningsbarack uppfördes på ett avskilt läge ej långt från reaktorn, i vilken vi kalibrerade våra detektorer mot kända radioaktiva preparat. Absolutmätning av strålning blev ett betydelsefullt forskningsområde för oss.

Personalbemanningen på FOA respektive AB Atomenergi reglerades i en överenskommelse mellan de båda verksamhetsgrenarna i ett avtal från 1949. Cirka två tredjedelar av den nu alltmer tekniskt kunniga och detaljinsatta FOA-personalen övergick den 1 juli 1950 till AB Atomenergi, en till synes svår åderlåtning av den militära grenen av atomprojektet. Men det tedde sig inte rimligt, att det civila reaktorprojektet var bemannat med personal från FOA. Eklund själv lämnade FOA och blev chef för AB Atomenergis fysikavdelning. Samtidigt antogs ett samarbetsavtal mellan FOA och AB Atomenergi, vilket var rimligt i detta

< Genomskärningsbild av R1 under KTH. Byggnader och skorsten finns också med i Arvid Nilssons målning på sidan 46–47, längst upp till höger. Foto Studsvik AB.

tidiga stadium av utveckling av de båda områdena. Grundläggande problem inom reaktorutveckling och kärnladdningsutveckling var snarlika, till exempel vad gällde neutronfysikaliska beräkningar och mätningar. I ett mera avancerat utvecklingsskede skulle givetvis de två utvecklingslinjerna gå skilda vägar.

ETISKA STÄLLNINGSTAGANDEN

För senare tiders människor, särskilt politiker med utpräglad smak för att bedöma även äldre problemställningar utifrån nuläget, kan det vara skäl att påminna om läget kring 1950, som vi kan kalla dåläget.

Andra världskrigets erfarenheter låg mycket nära oss. De flesta av oss hade fullgjort en avsevärd tjänstgöring inom försvaret. Personerna i styrelserna för AB Atomenergi och FOA härstammade från tiden kring 1890 –1900. De hade upplevt första och andra världskriget. Våra direkta ledare – i direktionen till exempel Eklund – var typiskt härstammande från 1910-talet, och vi, som utförde beräkningar och mätningar med exempelvis civilingenjörsexamen eller liknande, härstammade typiskt från 1920-talet. Vi hade alla upplevt en våldsam epok i Europas historia. Vi hade sett, att endast massiv militärmakt räknades bland stormakter, och att småstaters öde styrdes av geografisk belägenhet och i någon mån av försvarsstyrka och diplomati och kanske slump.

Vi hade också sett och i viss detalj studerat utvärderingar av atombombningarna i Hiroshima och Nagasaki. Att innehav av kärnvapen skulle kunna ha viss avskräckningseffekt från ett anfall mot ett sådant land syntes troligt. På dåvarande stadium av kärnvapenutvecklingen syntes det inte orimligt, att man verkade för ett gott syfte med kärnvapenutveckling, nämligen att få en angripare mot vårt land att tveka och kanske avstå vid avvägningen mellan vinst och förlust.

Därtill var våra ledare på styrelsenivå ej avvisande till våra dubbla utvecklingslinjer. Härtill kom, att den forskning vi ägnade oss åt, var spännande, representerade ett intellektuellt äventyr, krävde ibland stor kunskapsmobilisering. Detta var även det försvar, som den store Enrico Fermi presterade, när han anklagades för att ha möjliggjort kärnvapenproduktion genom sina reaktorutvecklingsföretag CP-1 i Chicago och produktionsreaktorerna i Hanford. "Men det var en sådan underbar fysik", tyckte Fermi.

Liksom Fermi insåg vi, att en av svårigheterna vid en framtida kärnkraftut-

byggnad skulle kunna bli hanteringen av mycket stora mängder radioaktiviteter. Redan nu var man inne på tanken, att man måste bygga ett framtida nukleärt storprojekt på idén att utnyttja även den "obrännbara" delen av uranet i det som sedermera kom att kallas bridreaktorer. Tankarna kring dessa problem var emellertid kopplade till tillgången på uran i världen, och det skulle visa sig, att denna var större än man först trott. Bridreaktorutveckling kom därför att sättas i andra rummet.

Gamla och unga syntes vid denna tid – 1950 – vara ense om att en inhemskt tryggad energiförsörjning var ett starkt eftersträvansvärt mål. Alla energikällor vi kunde tänka oss, som var tillgängliga i landet, borde testas som framtida energigivare. Mycket talade för att vi arbetade för en god sak, och vi kunde med kraft gå vidare. Åtminstone tills nu oförutsedda omständigheter skulle kullkasta våra överväganden.

När det gällde den mycket utopiska möjligheten att framställa elektrisk energi via atomkärnans klyvning var detta ändå en mycket lockande aspekt av vårt arbete. Vi hade alla upplevt häståldern under 1930-talet och in på 1940-talet. Transporter till lands skedde ofta med häst och vagn med vagnar, som hade järnskodda trähjul och friktionslager. Men vi hade också upplevt hur utbyggnaden av vår vattenkraft givit elektrisk kraft både för belysning och för transport på våra alltmer elektrifierade järnvägar. Elektriciteten hade där ersatt kol och ved. Mer elektrisk kraft var med största säkerhet en resursutbyggnad, som skulle kunna förenkla det ofta tunga livet för arbetar- och bondebefolkning och i stort sett för alla. Man anade, att denna väg skulle ge ännu mycket mer i fråga om revolutionerande förändringar i samhället.

Sverige ägde – och äger – inom sina gränser stora resurser i skog och malm. Vår verkstadsindustri var intakt efter andra världskriget och uppvisade framstående inslag, till exempel ASEAs elektromaskintillverkning och Karlstads Mekaniska Werkstads, KMW, internationellt välkända turbintillverkning som var mycket betydelsefull vid pågående vattenkraftutbyggnad. Vi tänkte, att det vore fel att inte söka berika vår industriarsenal med en kärnkraftkomponent. Denna skulle kunna representera ett stort steg uppåt mot högre komplexitet och högre krav på kunnande. Det lockade. Trots kalla kriget kastade vi oss med kraft in i utvecklingen av den nya kärnkraftstekniken.

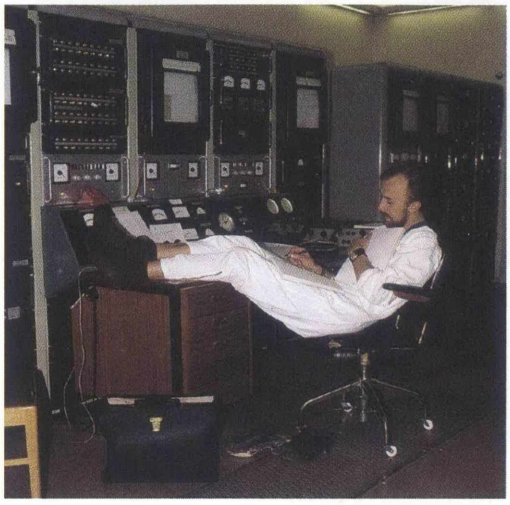
IN I ATOMÅLDERN

Fram till 1951 verkade Sigurd Naukhoff som vd i AB Atomenergi. I och med detta år tillträdde en ny ung kraft som vd, nämligen Harry Brynielsson, som satt kvar på posten under hela AB Atomenergis insatsperiod fram till 1969. Ungefär som i Manhattan Project i USA så skruvades tempot upp i planläggningen.

För oss, som på golvet arbetade med reaktorforskningens olika aspekter, var ju situationen den, att vi var fullt upptagna med dagens problematik. Att reaktorkonstruktionen med anknuten teknisk utrustning var ett stort tvärvetenskap-

Reaktorhallen med R1. Foto KTH.



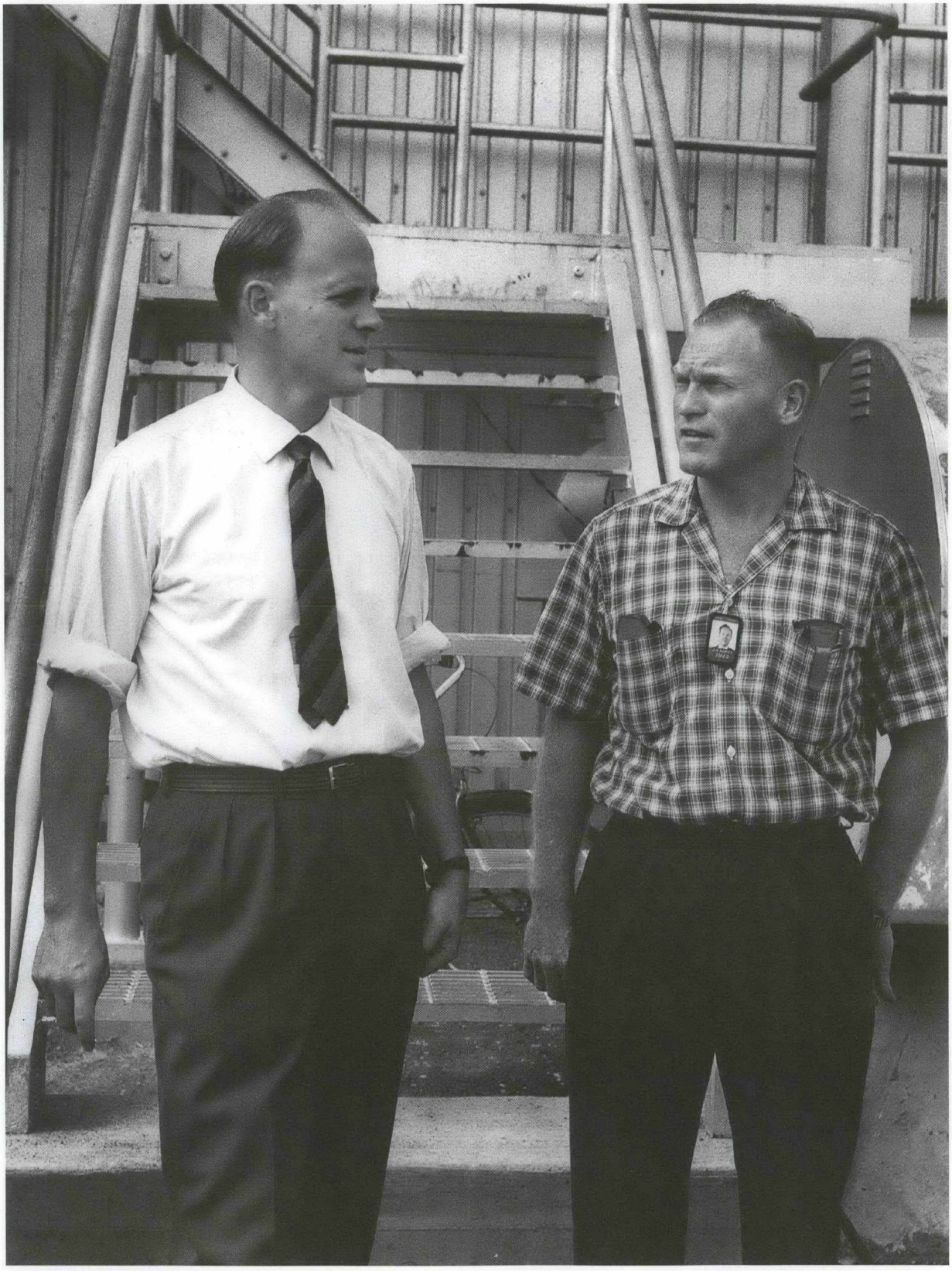


I manöverrummet för R1. Övervakare som bedriver studier medan automatiken sköter reaktordriften. Foto Karl-Erik Larsson.

ligt projekt, fick vi i allt högre grad erfara. Kärn- och neutronfysik, kritikalitetsberäkningar och experiment, materialproblem av olika och nya slag, materials beteende under kraftig bestrålning, reglerteknik, elektronik anpassad för en mångskiftande detektorutveckling för olika strålslag. En primär uppgift var byggandet av det stora underjordiska bergrum, som skulle inrymma reaktorn med hjälpmaskineri och kylsystem samt ett antal laboratorieutrymmen i direkt anslutning till reaktorn. Utrymmet runt reaktorn skulle utformas så stort, att experimentella anordningar kunde byggas upp i denna så kallade reaktorhall.

Man måste i retrospekt uttrycka sin beundran för bergbyggarna, som på en tid av fem kvartal, juli 1951 till oktober 1952, färdigställde detta underjordiska mästerverk. Att svenska tekniker var vana att bygga i berg kunde märkas i detta företag, erfarenheten var stor inte minst från alla våra i berget förlagda försvarsanläggningar.

Reaktorhallen med reaktorn i centrum blev vacker, närmast att likna vid en vetenskapens katedral med högaltaret – reaktorn i centrum. Här fanns både mittskepp och sidoskepp samt kryptor. I ett sidorum med stort panoramafönster



mot reaktorn inhystes kontrollrummet – anläggningens hjärna. Den stora katedralens tak var blåmålat med regelbundet insatta lampor, som gav intryck av att man blickade upp mot en stjärnhimmel.

Efter en byggtid av tre år kunde reaktorn startas den 13 juli 1954. Det tunga vattnet pumpades gradvis upp i reaktortanken, i vilken hängde 126 uranstavar. Uranet vägde i runda tal tre ton och mängden tungt vatten i totalt omlopp cirka fem kubikmeter. För varje millimeter som vattennivån i tanken steg så ökade tickandet från de detektorer, som mätte neutronflödet i reaktorn. Till slut nåddes den nivå då tickandet ökade utan att vattennivån höjdes ytterligare, reaktorn hade passerat kritikalitetspunkten. Nu kunde den leva sitt eget liv med en delikat balans mellan neutronvinster och – förluster, allt baserat på att atomkärnor klövs i uranstavarna. Ett naturens underverk, som vi människor kunde upptäcka, därför att vi råkade leva i en tid, innan allt brännbart uran fallit sönder av sig självt. På grund därav hade Sverige nu inträtt i atomåldern.

INTERNATIONELLA KONTAKTER OCH REAKTORNS ANVÄNDNING

Redan under dessa första år av 1950-talet hade vi tämligen flitiga kontakter med internationella pionjärorganisationer inom kärnteknikbranschen såsom det franska projektet CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique) och det engelska AERE (Atomic Energy Research Establishment). Härutöver fanns trots det stränga hemlighållandet viss kontakt med olika grenar av US Atomic Energy Commission. Bland oss yngre forskare förekom, att vi vistades längre tider vid lämpliga laboratorier i Frankrike, England och USA. Särskilt spetsade vi öronen när vi fick besök av amerikanska experter, som i något gynnsamt fall gav oss föreläsningsserier eller glimtar av en mer avancerad användning av forskningsreaktorer. En sådan var neutronforskningsexperten D J Hughes från Brookhaven National Laboratory på Long Island tio mil öster om New York City. Han hade varit elev till Enrico Fermi, och sådana lyssnade man särskilt noga till.

Alla internationella kontakter var för oss uppmuntrande och stärkte vår självkänsla: vi var på rätt väg, och våra olika mätserier visade sig vara av god klass. Nu gällde det att utnyttja R1.

> Karl-Erik Larsson, till vänster, och neutronfysikern Jack Harvey. Oak Ridge, USA, 1959. Foto Oak Ridge National Laboratory.

Eklund inbjöd landets naturvetenskapsmän till information om reaktorn och dess möjligheter. Inte tillräckligt många hörsammade kallelsen, och endast ett fåtal startade uppbyggnad av forskningsverksamhet vid reaktorn: några fysiker från Uppsala och Chalmers samt biologer, särskilt strålningsbiologer samt medicinare med intresse för användning av radioaktiva isotoper och för vissa bestrålningar. Reaktorn blev dock långt från helt utnyttjad. Kanske berodde detta på att vi inom landet helt enkelt inte ägde tillräckligt många unga forskaradepter för att fylla de nu mot 1950-talets senare del allt flera möjliga forskarplatserna vid cyklotroner och reaktor förutom att de yngre i stigande grad började intressera sig för utlandsengagemang till exempel i nya centra som CERN i Genève.

ATOMS FOR PEACE – ATOMEUFORIN

År 1953 beslöt den amerikanska administrationen under president Dwight D Eisenhower att föreslå en lösning på det nukleära vapenspridningshotet, som kom att kallas "Atoms for Peace"-programmet. Detta lades fram i FN av Eisenhower i slutet av 1953 och innehöll i korthet följande: Stater, som var intresserade av att utveckla kärnenergiprojekt skulle få stöd därtill av USA och andra, som hade nödvändiga resurser i form av både naturligt och anrikat uran och plutonium för reaktorforskning, exempelvis Sovjetunionen, under förutsättning att hanteringen av dessa ämnen ställdes under strikt FN-kontroll. Inget klyvbart material skulle få gå till kärnvapenforskning. Förslaget antogs av FN, och för att effektuera kontrollen inrättades FN-organet IAEA, International Atomic Energy Agency, från 1957 med säte i Wien. Härutöver hävdes samtidigt hemligstämplingen av en stor mängd forskningsresultat rörande reaktorfältet, och detta presenterades vid en stor atomkonferens i Genève i augusti 1955. Den blev känd under namnet "Den första Genèvekonferensen om atomenergins fredliga användning".

Effekten av detta nya grepp över atomfrågan gav upphov till en mycket stor optimism om kärnenergins framtida användning, man kan tala om atomeufori. För vår del i Sverige kan man säga, att man glömde R1. Nu var det minsann inte fråga om stapplande steg. Här skulle kommersiell kärnkraft utvecklas så fort som möjligt. Man tycktes på beslutsnivå – både statlig och privat – ha glömt, att

i Genèvedokumenten fanns visserligen teori och fakta, men i verkligheten skulle avsevärda praktiska och ekonomiska hinder övervinnas.

Två statliga utredningar publicerades 1956, vilka direkt berörde kärnkraftutbyggnaden, nämligen 1955 års Atomenergiutredning SOU 1956:11 och 1951 års bränsleutredning SOU 1956:46. Enligt Atomenergiutredningen föreslogs byggnad av flera reaktorer för värmeproduktion samt någon för elproduktion inom närmaste tioårsperiod. I bränsleutredningen är man också mycket optimistisk och framhåller liksom i Atomenergiutredningen vikten av att göra sig oberoende av oljeimport samt att bygga på inhemskt bränsle, varvid uranet i mellansvenska skiffrar anses vara en lovande resurs. I bränsleutredningen sägs bland annat: "Fullföljandet av den progressiva samhällspolitiken förutsätter en i hög grad aktiv energipolitik, inriktad på en riklig och tryggad försörjning med bränsle och drivkraft i former, som bäst passar för olika ändamål, och till lägsta möjliga kostnad". Det förutsätts, att man går vidare på den svenska linjen med tungt vatten och naturligt uran.

Detta skulle leda till oberoende och oinskränkt självbestämmande. Kärnvapenfrågan tar ingen plats i utredningarna, men den nationella svenska linjen skulle uppenbarligen leda till handlingsfrihet på denna punkt. Linjen kallades därför i bred bemärkelse Handlingsfrihetslinjen.

VERKLIGHETEN TAR ÖVER

Hela den inställning, som fanns, kom inte överraskande att kraftigt påverkas av utvecklingen i USA. I Shippingport hade 1957 en lättvattenreaktor med lättanrikat uran i trycktank startats. Framgången med denna ledde till att man i USA fick se ett kommersiellt genombrott för denna från svenska linjen helt avvikande typ av kraftreaktor. Redan 1957 beställdes inom USA stora kärnkraftverk av lättvattentyp av privata kraftföretag. En strid seglade i Sverige upp mellan statligt och privat. Sammanblandningen mellan civil och militär utveckling blev också en stötesten för AB Atomenergi. Främst kom ASEA att via sin atomkraftavdelning bli en kraftfull privat konkurrent till det statligt styrda AB Atomenergi.

Optimismen fick sig också en knäck, när reaktorkonstruktörerna stötte på de praktiska problemen vid utbyggnad av ett kärnkraftverk. Storslagna planer fick lov att krympas, inte minst när man såg hur tidsåtgång och kostnader växte.

Symboliska, prestigefyllda pionjärnamn såsom "Adam" och "Eva" krymptes till R3 – Adam och R4 – Eva. R3 och R4 var benämningar hämtade från AB Atomenergis tilltänkta reaktorserie med start i R1. R3-Adam blev Ågestareaktorn och R4-Eva blev Marvikenreaktorn.

I och med den andra stora atomkonferensen i Genève 1958 började realismen segra. Sigvard Eklund hade utsetts till FN:s direktör och huvudansvarig för konferensens organisation. Han var tjänstledig från AB Atomenergi och återkom aldrig i linjeorganisationen. Han valdes i stället till generaldirektör för IAEA och omvaldes ett antal gånger, så att han innehade posten under tiden 1961 till 1981. AE förlorade därmed en stor främjare av vetenskaplig forskning, vilket emellertid kom väl till pass inom IAEA. Han verkade under hela sin tid i IAEA för stöd till vetenskapliga projekt inom medlemsstaterna.

STUDSVIK

Som framgår av ovanstående så fick Ågestareaktorn beteckningen R3. Mellan R1 och R3 fanns emellertid reaktorn R2 med placering i Studsvik, en halvö i Östersjön ett par mil norr om Nyköping. Redan tidigt medan R1-bygget pågick, 1951-54, så utvecklades planer för fortsättningen med nästa reaktor. Det blev emellertid inte den förstorade version av R1, som många tänkt sig, utan i stället en på höganrikat uran baserad reaktor av tanktyp i vattenbassäng. Bränslet utgjordes av till 93% anrikat uran alltså av så kallad vapenkvalitet, och lätt vatten utgjorde moderator och kylmedel. Den tillverkades i USA, och bränslet ställdes till förfogande av USA enligt de riktlinjer, som dragits upp av Eisenhower 1953. Reaktorn stod i princip under IAEA:s kontroll, eller om man så vill, under USAs noggranna kontroll vad gäller bränslet och dess hantering.

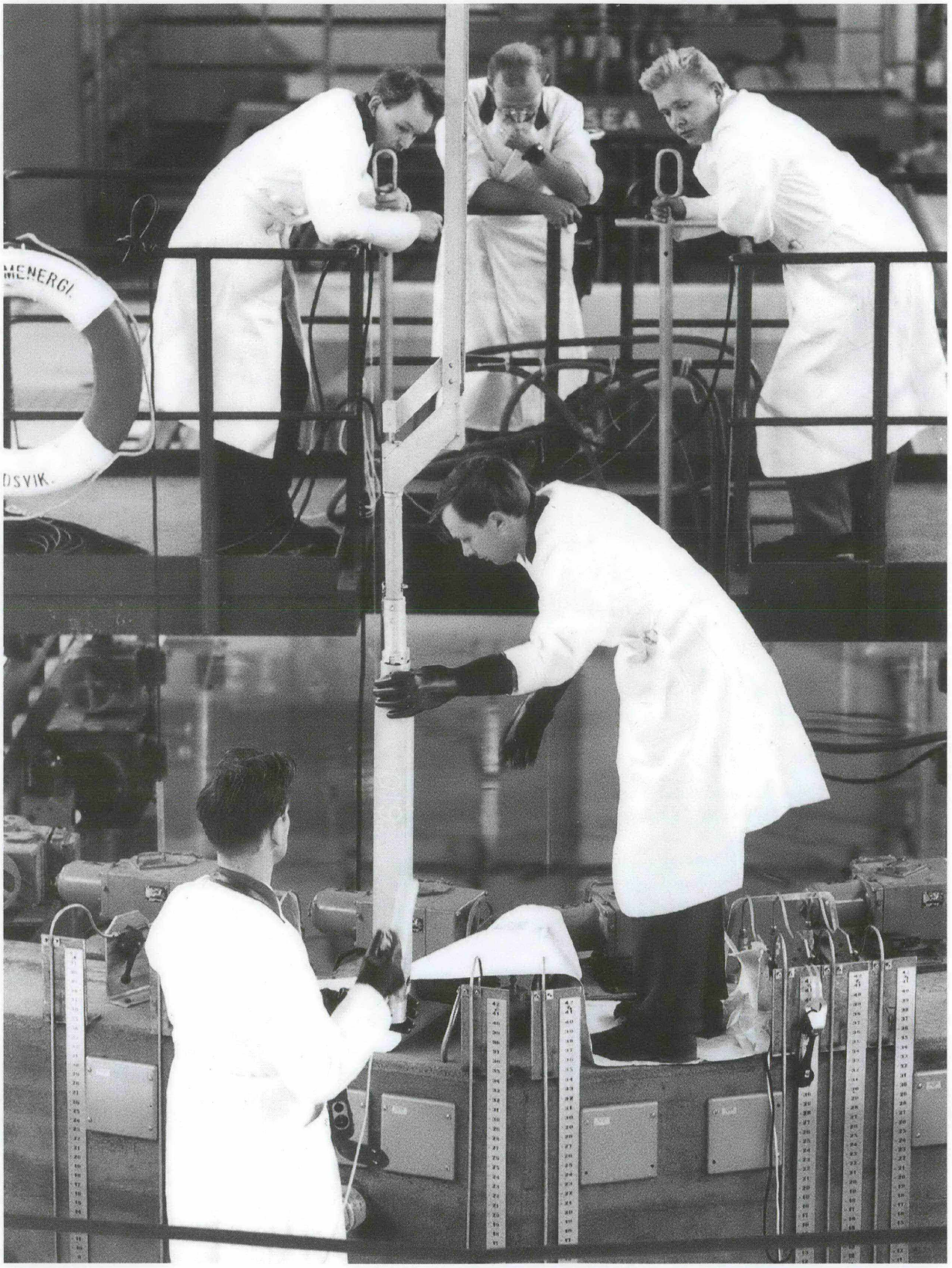
Reaktorns volym var liten, dess effekt relativt hög, 30 000 kW, effekttätheten stor, och dess produktion av strålning mycket tät och således intensiv. Det var en tämligen typisk så kallad materialtestningsreaktor, i vilken man kunde ge reaktorbränslen eller konstruktionsmateriel mycket höga stråldoser på kort tid. Liksom vid R1 kunde man även öppna kanaler in mot härden och dra ut strålar av till exempel neutroner för experiment i omgivande reaktorhall. R2 startades 1960 just i slutet av det glada 50-talet.

I Studsvik uppfördes en rad avancerade anläggningar: ytterligare en reaktor,



Planläggning för R2 i Studsvik 1958. Civilingenjör Claesson, fil dr Karl-Erik Larsson och civilingenjör Carl-Gustaf Österlund studerar ritningar. Reaktorbyggnaden i bakgrunden. Foto Karl-Erik Larsson.

R2-0, av R2-typ men med en maximal effekt av 1000 kW rörlig i den stora reaktorbassängen, en experimentell så kallad snabb reaktor med plutoniumberikade bränsleelement, FR-0, en nolleffektreaktor, R0, för test av bränslekonfigurationer, ett så kallat hot lab, vari man kunde fjärrhantera högaktiva radioaktiva preparat eller bränsledelar, samt en 5,5 millioner elektronvolts van de Graff-accelerator för till exempel snabba neutronstudier. Planer fanns också för en



mindre upparbetningsanläggning för plutoniumhantering, vilken dock aldrig kom till utförande.

Det skall också nämnas, att man utgick ifrån, att den unika strålningsutrustningen i Studsvik skulle bli eftersökt bland landets forskare. Därför uppfördes ett forskningsrådens laboratorium, vari man förväntade sig, att forskare med anslag från bland andra atomforskningsrådet, naturvetenskapliga forskningsrådet och medicinska forskningsrådet skulle härbärgeras. Senare ett stycke in på 1960-talet utredde man till och med möjligheten att flytta en del institutionsverksamhet vid KTH till Studsvik.

Att en sådan tanke kunde uppkomma berodde inte endast på överdriven optimism. Studsvik representerade ett brett tvärvetenskapligt fält med betydande experimentell utrustning, som otvivelaktigt hade kunnat inrymma mer teoretiskt arbetande forskare med utbildningsansvar, till exempel professorer vid KTH. Tanken var, att kunna locka fler studenter till de olika verksamhetsgrenarna. Utredningarna ledde dock ej till något sådant djärvt flyttprojekt. Man hade tänkt stort och optimistiskt vid Studsviks utbyggnad ungefär i den anda, som präglade de 1956 framlagda statliga utredningarna.

GRUNDVETENSKAP VID R1

Reaktorn R1 stod alltför lite använd i mitten av 1955. Författaren till denna artikel, anställd vid FOA 1 juni 1948 och vid AB Atomenergi 1 juli 1950–30 juni 1961, fick förmånen att efter doktorsdisputationen 1955 resa till USA och där arbeta vid Brookhaven National Laboratory ett år 1955–1956 i den forskargrupp vid därvarande grafitreaktor, som leddes av D J Hughes, och som inkluderade en annan neutronveteran nämligen Harry Palevsky.

Bland de många experiment, som där bedrevs, fanns ett, som var ytterst embryonalt, och som avsåg ett försök att registrera oelastiskt spridda neutroner via växelverkan med högfrekventa fononer i en aluminiumkristall. Man försökte att med filterteknik ur reaktorspektret välja ut neutroner med mycket låg hastighet, mindre än en kilometer per sekund, och se efter om dessa kunde absorbera

< Laddningen av R2 i Studsvik 1960. Överst i bild och från vänster står reaktoroperatör Börje Eriksson, bränsleansvarig Eric Blomberg och projektledare Robert Skjöldebrand. Nedanför dem balanserar reaktoroperatör Roland Nilsson på bassängkanten. Nederst i bild syns strålskyddsledare Sven Hagsgård. Foto Studsvik AB.

kollektiva rörelsekvanta i kristallen och sålunda komma ut med högre hastighet. Försöken lyckades inte särskilt väl. Jag blev dock intresserad av tanken och fann uppmuntran i teoretiska arbeten publicerade 1953–1954 av den holländske fysikern Leon van Hove samt tog med mig idén hem till R1 på hösten 1956.

AB Atomenergi var generöst med anslagen, och jag fick sålunda möjlighet anställa tre–fyra forskaraspiranter, så att en grupp snabbt bildades. Elektronikexpert fanns inom AB Atomenergi och med ytterligare en duktig medhjälpare, Reginald Stedman, lyckades vi snabbt sätta upp en ny variant av hastighetsselektor för neutroner, som kombinerad med filterteknik gav ett spektrum av kalla – långsamma – neutroner att sända in mot ett prov, från vilket oelastiskt spridda neutroner kunde studeras med löptidsmetodik. När det gällde neutronernas registrering i lämpliga detektorer, så var detta min specialité från tidigare forskningsår.

Redan tidigt 1957 var vi igång med att söka finna högfrekvensfononer i en aluminiumkristall. Vi lyckades väl med detta. Dessutom hade vi Harry Palevsky från Brookhaven som gästforskare hos oss februari–oktober 1957. Han hade med sig från USA en idé, som han övertagit från blivande nobelpristagaren Richard Feynman, om neutronspridningsstudier på naturens kallaste vätska, flytande helium, som vid normaltryck förblir flytande till absoluta nollpunkten, –273° C. Denna vätska uppför sig mycket egendomligt vid låg temperatur, och en fysikalisk teori för detta beteende hade tidigare utarbetats av den store ryske fysikern Lev Landau. En speciell typ av elementära excitationer, kallade rotoner, hade förutsagts av Landaus teorier. Vi beslöt att med högsta prioritet försöka ett spridningsexperiment på flytande helium i sin superflytande form ner mot –271,5° C. Febrila insatser med bland annat nattarbete ledde till ett positivt resultat i juli-augusti 1957. Även i fallet aluminiumkristall nådde vi med likaledes intensiv arbetsinsats goda resultat. Detta var stor succé för R1-gruppens forskning.

En konferens med världens då mycket fåtaliga neutronspridningsexperter sammankallades till Stockholm 3–4 oktober 1957, vid vilken våra och andras resultat presenterades för ett auditorium om cirka tjugo personer, alla fysiker. Av en slump fick vi alla den 4 oktober uppleva en annan högteknologisk sensation – på himlavalvet denna kväll kunde vi se en lysande punkt, som snabbt rörde sig över



Neutronfysikern Harry Pavlevsky i arbete med heliumkryostat i neutronstråle från R1. Foto Karl-Erik Larsson, juli 1957.

stjärnhimlen. Det var den sovjetryska satelliten Sputnik, som även sände sina pipande signaler till oss. Sensationerna haglade tätt under 1950-talet.

Experimenten på flytande helium fortsattes året ut 1957. I början av 1958 hade vi efter förbättringar av vår neutronspektrometer tagit fram mera kompletta experimentella resultat, vilka bekräftade Landaus teorier på ett övertygande sätt. Några år senare,1962, fick Landau Nobelpris i fysik baserat på våra och

vid det laget flera andras neutronspridningsstudier över ämnet flytande helium. Men vi hade glädjen att ha utfört pionjärstudien.

R1 var etablerad i världen som ett framgångsrikt neutronforskningslaboratorium. IAEA anordnade 1960 en stor internationell konferens i Wien om "Oelastisk spridning av neutroner i fasta och flytande media", vid vilken R1-resultaten fick ett fint mottagande bland de stora nationerna. Konferensen 1960 följdes senare av en lång rad sådana IAEA-konferenser avhandlande oelastisk spridning av neutroner med ett växande antal delegater. Området blev ett stort forskningsområde med anknytning inom fysik och kemi.

Man kan säga, att den framgångsrika grundforskningsutvecklingen vid R1 utgjorde en uppföljning av en neutronforskningstradition, som initierats av Enrico Fermi, fortsatts av hans yngre medarbetare och elever såsom D J Hughes och i viss mån Harry Palevsky för att nå en sofistikerad höjd vid R1. Man skall notera, att såväl experimentalister – Fermi, Hughes – som teoretiker av högsta klass – Feynman, Landau, van Hove - utgjorda det stabila grundlaget för denna framgång.

R1 blev nu ett centrum, till vilket till exempel IAEA-stipendiater från många håll i världen sökte sig för forskarutbildning och för att samla material till sina doktorsavhandlingar. R1 blev också ett utbildningsinstrument, sedan professurer i reaktorämnen inrättats vid KTH och Chalmers från 1961. Ur grundvetenskaplig synpunkt bidrog detta skeende vid R1 till att man kan fälla slutomdömet om 1950-talet som ett gyllene årtionde.

1950-TALET – INSPIRATIONENS ÅRTIONDE

När man ser beskrivningar av utvecklingen av svensk kärnkraft noterar man, att en stor del därav berör åren 1965–1985. Det är riktigt, att då byggdes de tolv lättvattenreaktorer, som till slut svarade för hälften av Sveriges elproduktion. En oerhörd prestation av samlad svensk högteknologi.

Märkvärdigt nog tycks man emellertid glömma bort de tjugo åren 1945–1965, då huvudansvaret för utvecklingen på atomområdet låg på AB Atomenergi och i början också på FOA. I själva verket utgör de första tio åren 1945–1955 en kärv och hårdarbetad pionjärepok, under vilken unga människor skolades in i den så kallade atombranschen. Denna epok avslutades ju med att R1 startades.

Den överoptimism om snabb utbyggnad av atomenergien så som den manifesterades i 1956 års Atomenergiutredning botades, då den mötte verkligheten. Verkligheten gav kunskap, som bestämde vidare utveckling. Överoptimismen avhjälptes sålunda av kunskap. Föga förvånansvärt. Men den allmänna optimismen var ändå en inspirationskälla.

Det var genom existensen av en stor kader kunniga ingenjörer och forskare och genom framtagandet av lämpliga organisationer för större projekt, som arbetet på kärnenergins utbyggnad så småningom kunde genomföras så fort och trots politiska förvecklingar så framgångsrikt.

De mycket framgångsrika forskningsresultaten vid R1 inom neutronfysiken och andra sådana i Studsvik byggde på existensen av erfaren och kunnig personal. Att vi vid R1 kunde nå en sådan världsnivå utgör en triumf för den förda utvecklingspolitiken inom AB Atomenergi och FOA. När den högre utbildningen inom kärnteknikområdet byggdes ut hämtades många professorer just från AB Atomenergis och FOA:s expertgrupper.

En starkt bidragande orsak till framgångarna och känslan av framstegsoptimism fram till 1960 var tvivelsutan den eniga fronten i arbetet. Vi hade regeringens stöd, folket var nyfiket på den nya utvecklingen, ingen hade ännu på allvar utsått tvivlet och motståndet, det statliga ledarskapet i atomprojektet gav en trygghetskänsla. Vi åtnjöt i flera avseenden ett starkt och upplyst ledarskap. Vi var alla besjälade av viljan att nå ett stort mål. Koherensen i ansträngningarna var tämligen total. Vi gladdes åt alla nya positiva resultat. Det fanns få ormar i paradiset fram till 1960.

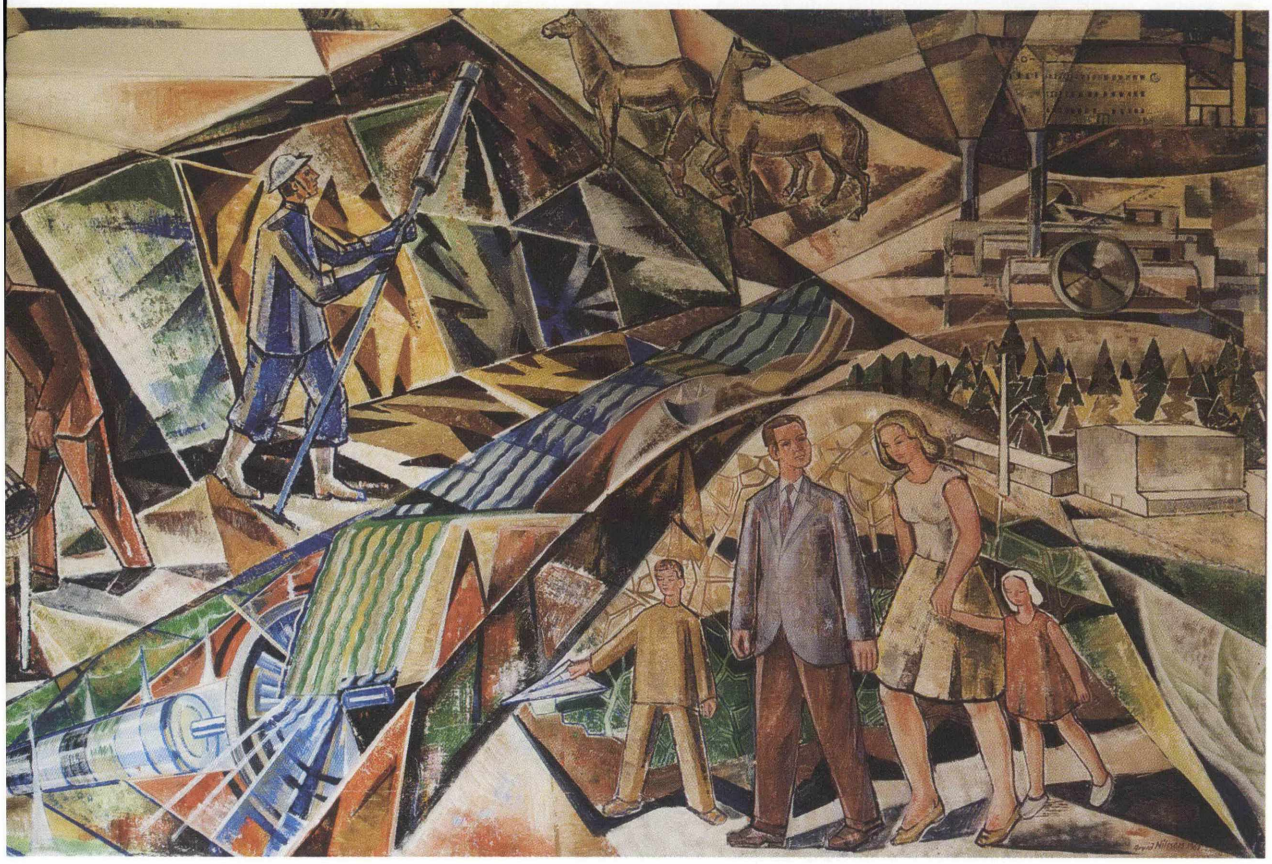
Inledningsvis i denna artikel utvecklades hur propagandan för lyckan var intensiv på 1930-talet. Man kan med fog hävda, att många av oss, som deltog från starten av atomprojektet i slutet av 1940-talet eller första början av 1950-talet nog verkligen upplevde många lyckans år under 1950-talet. Den oskattbara lyckan i att gå till ett arbete, som var meningsfullt, och som ibland innehöll perioder av rent lyckorus, när experimenten lyckades, eller när vi plötsligt förstod djupare sammanhang i naturen.

Vi lärde oss att leva med att de politiska utopierna ofta förvandlades till dystopier, men vi fick nåden att undkomma atomkrigets Ragnarök. Livet inom det svenska atomprojektet var spännande och meningsfullt.



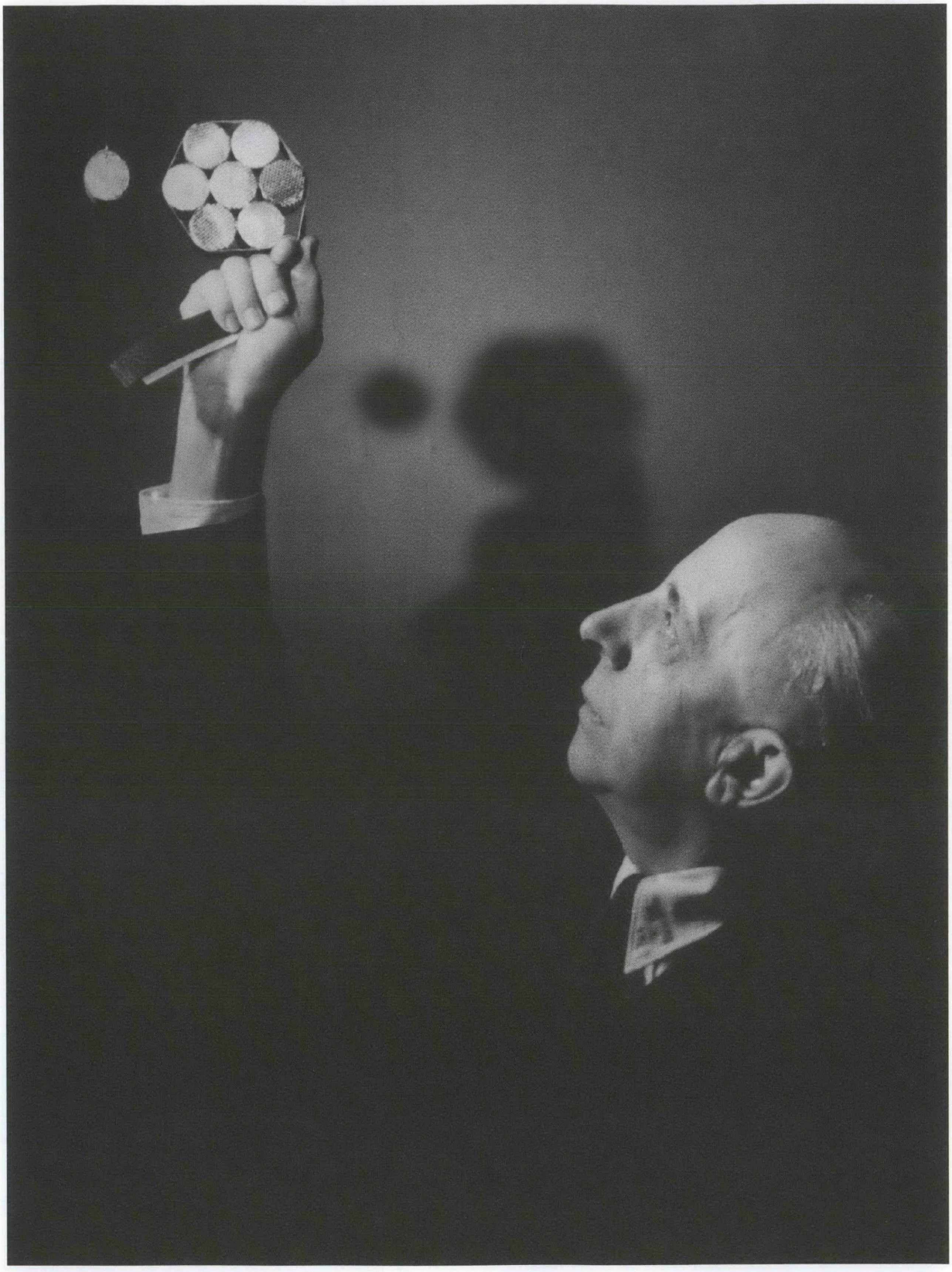
Konstnären Arvid Nilsson (1914–1981), med epitetet atomkonstnären, anställdes redan på 1950-talet av AB Atomenergi. En av hans uppgifter var att utifrån ritningar skapa översiktliga perspektivbilder. Exempel på detta är hans bilder av R1och Ågesta värmekraftverk, se sidorna 28 och 155. I hans verkslista ingår också monumentala väggmålningar, utförda för bland annat AB Atomenergi och ASEA Atom.

Den målning som här återges utfördes 1961 och finns idag i Studsvik ABs lokaler i Studsvik. Målningen är gjord på duk, formatet är 580x200 cm. Den unga familjen



symboliserar framtidstro, precis som optimism inför forskningen om atomenergi genomsyrar konstverkets koncept. Nere i urberget under den gula byggnaden från KTH, i bildens övre högra hörn, fanns experimentreaktorn R1.

Med denna målning där arbetare, forskare, läkare och andra yrken sida vid sida bygger framtiden placerar sig Arvid Nilsson i den krets av konstnärer där Albin Amelin och Sven Erixson hör till de mest namnkunniga. Ibland var deras uppdragsgivare arbetarrörelsen, andra gånger arbetsgivarna. Foto Truls Nord/Tekniska museet.



Strumpstickor och pingpongbollar – med Tekniska museet i atomåldern

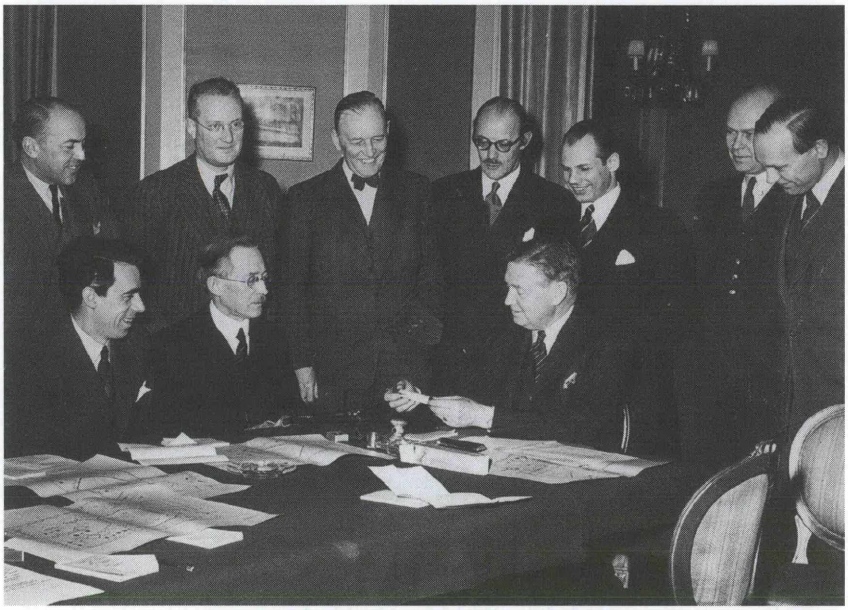
Magdalena Tafvelin Heldner

SEDAN 1949 HAR TEKNISKA museet visat inte mindre än åtta utställningar om atomkraft.[1] I denna artikel ligger fokus på Atomarium 1953–1965. Det var en utställning från vilken viktiga lärdomar kunde dras för den framtida verksamheten, särskilt vad gäller problemställningar om hur vetenskap kan populariseras, hur man kan entusiasmera en publik och vad interaktivitet kan innebära.

ETT NYTT MUSEIKONCEPT

I januari 1953 slog Tekniska museet upp portarna för en hel avdelning om atomkraft. Det var världens första så kallade *Atomarium*, ett helt nytt museikoncept inriktat på gruppbesökare. Sedan efterkrigstiden var atomkraften högintressant både ur ett civilt perspektiv och ur ett militärt. Den svenska regeringen hade vid mitten av 1940-talet startat ett eget atomprogram, med forskning och utveckling, och även den svenska industrin var i högsta grad involverad. Ämnesområdet representerade vad som redan börjat kallas "ny teknik" och utställningarna om atomkraft på Tekniska museet låg helt i linje med vetenskapliga, statliga och industriella intressen.

< Torsten Wilner visar en modell med magnetiska cylindrar (motsvarande protoner) och mjukjärnsbitar (motsvarande neutroner) för att åskådliggöra atomkärnans byggnad och kraftverkningar. Foto Tekniska museets arkiv. C1770



Utställningskommittén för utställningen Atomåldern sittande från vänster: Generaldirektör Å Sundelin, Civilförsvarsstyrelsen, Professor G Ising, ordförande i Svenska fysikersamfundet och professor M Siegbahn Vetenskapsakademins forskningsinstitut för fysik (ordförande). Stående från vänster: professor Sköld, professor O Lamm, KTH, konsul E Carlsson, Intendent T Althin Tekniska museet, *Stockholms-Tidningens* chefredaktör C Kreuger, redaktör K A Larsson och fil dr T Magnusson, Försvarets forskningsanstalt. Saknas på bilden gör fil dr S Nauckhoff, AB Atomenergi, överste O Sundell, Riksluftskyddsförbundets styrelse och professor J Tandberg. Bilden publicerad i *Stockholms-Tidningen* 22 februari 1949. Foto Tekniska museets arkiv.

Atomarium hade föregåtts av utställningen *Atomåldern* 1949, som visades i Ostermans Marmorhallar, nära Stureplan i Stockholm. Tekniska museet använde denna mer citynära plattform för flera av sina utställningar under museets första tid. Arrangörer var den socialdemokratiska *Stockholms-Tidningen*, Svenska Fysikersamfundet och Riksluftskyddsförbundet (från 1951 Civilförsvarsförbundet). I utställningskommittén ingick ledande forskare på atomkraftens område, såsom Manne Siegbahn, nobelpristagare och professor i experimentell

fysik vid Vetenskapsakademins forskningsinstitut för fysik, professor Gustaf Ising, ordförande i Svenska fysikersamfundet, men också Tekniska museets chef Torsten Althin, representanter för försvaret, civilförsvaret, Stockholms-Tidningen, Kungliga Tekniska högskolan och AB Atomenergi.[2]

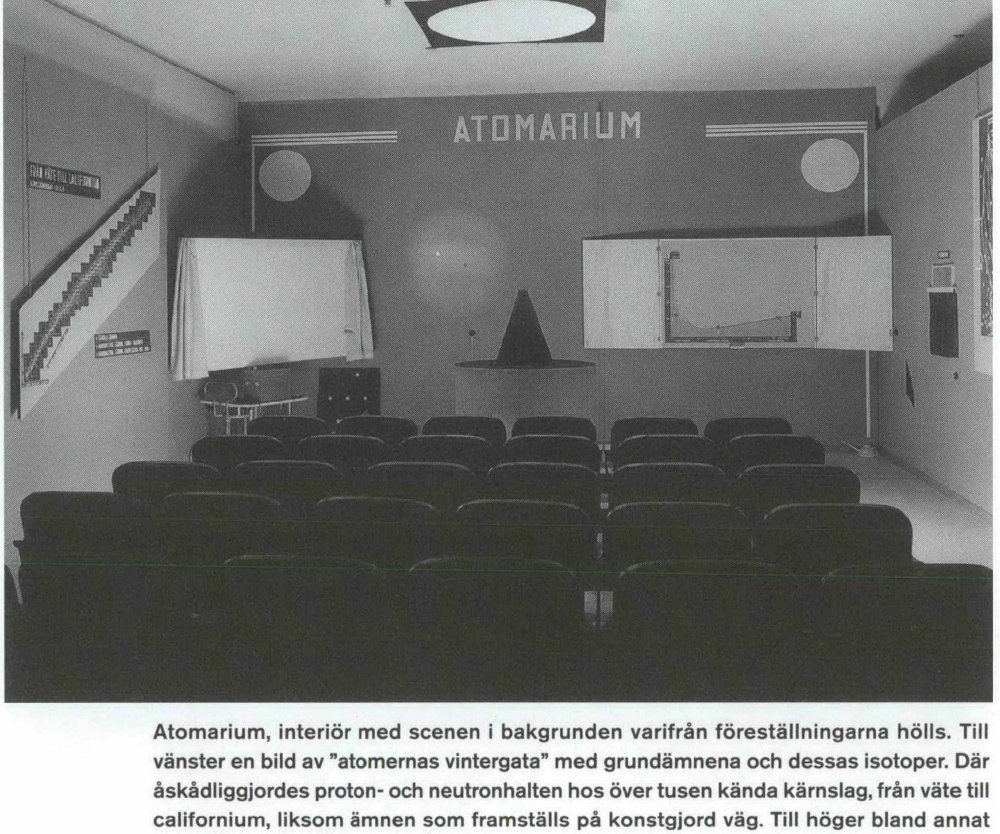
En arkitektfirma från Köpenhamn anlitades för formgivningen och en biografsalong, helt omsluten av montrar, utgjorde utställningsrummet, där en film ingick i upplevelsen. Den atomålder som utställningen skildrade inleddes enligt professor Siegbahn den andra december 1942, då den första kedjereaktionen hade åstadkommits.

Utställningskatalogen målade upp visioner för en framtid i atomkraftens tecken med såväl atomkraftverk som atomraketer och atombilar – de senare förutsågs bli lite dyrare än en atombomb, men inte lika dyra som en atomraket. Även forskningen om radioaktiva isotoper förevisades – så kallade "märkta atomer", med bland annat tillämpningar inom medicinsk praktik, samt exempel från atomforskningen som förväntades ha bäring på solenergiutvinning i framtiden.

I utställningen Atomåldern anar man en så kallad win-win situation, där forskarna nådde ut med sina resultat till allmänheten, *Stockholms-Tidningen* fick material med stort nyhetsvärde och Tekniska museet vann anseende genom att popularisera ny teknik och vetenskap. När utställningen stängdes efter en månad hade över 30 000 människor besökt den och därefter gavs möjlighet att se utställningen i Göteborg.

Med denna succé i ryggen borde framtiden för atomutställningar ha varit ljus. Fullt så optimistisk är dock inte Tekniska museets chef Torsten Althin i artikeln "Atomarium vid Tekniska museet", då han i branschtidskriften *Svenska Museer* beskriver den nya satsningen på Atomarium och berättar om dess tillkomst (Althin, 1954).

Torsten Althin hade en längre tid känt sig oroad å besökarnas vägnar och framför allt över den upplevelse dessa erbjöds i samband med ett museibesök. Allt för ofta, menade Althin, att han själv stött på pinsamt förlegade utställningar, utformade på tristast möjliga sätt, där han fått företa långsamma, ständigt avbrutna promenader genom salarna och hela tiden enbart konfronterats med föremål i montrar och bilder med text på väggarna. Detta ansåg Althin kunde trötta ut den bäste. Allra värst var det, enligt Althin, för den som följde en grupp-



Atomarium, interiör med scenen i bakgrunden varifrån föreställningarna hölls. Till vänster en bild av "atomernas vintergata" med grundämnena och dessas isotoper. Där åskådliggjordes proton- och neutronhalten hos över tusen kända kärnslag, från väte till californium, liksom ämnen som framställs på konstgjord väg. Till höger bland annat Wilsonkammaren, där spår av alfapartiklar i radioaktivt material kunde beskådas kontinuerligt. Foto Tekniska museets arkiv.

visning där en "demonstratör" eller föreläsare ledde vandringen och bestämde takten.

Men Torsten Althin försökte göra något åt problemet. Sedan många år hade museet ambitionen att både vara en folkbildande institution och hålla en hög vetenskaplig nivå på utställningar och evenemang. På *Zeiss planetarium*, som öppnats redan 1923 på Deutsches Museum i München, fann han exempel på

en ny verksamhet där dessa målsättningar kunnat förenas. Där fanns nämligen en kombination av en föreläsningssal och ett museirum där besökarna, sittande i bekväma stolar, förevisades "celesta fenomen". Vid Tekniska museet ville han pröva ett arrangemang som i sin grundidé går tillbaka till det tyska exemplet. Redan namnet – Atomarium – antyder sambandet.

Torsten Althin hade konstaterat att just atomutställningar, både i Sverige och i andra länder, var svåra för publiken att förstå. Det var därför en utmaning att hitta ett nytt grepp för att förmedla information om detta spännande forskningsfält. Den som operativt skulle förverkliga Althins dröm var civilingenjören laborator Torsten Wilner, som då var verksam vid Försvarets Forskningsanstalt (FOA). I sitt hemlaboratorium hade han lyckats åstadkomma kärnreaktioner i stil med dem som genomförts i de blivande nobelpristagarna Cockcroft och Waltons experiment.[3] Såväl Torsten Althin som Manne Siegbahn fick bevista demonstrationer där redan 1947 och kort därpå knöts Torsten Wilner till Tekniska museet som experimentator. Under några år höll han sporadiska söndagsvisningar på museet och det var under en promenad på Torsten Althins sommarställe som Althin och Wilner tillsammans formulerade idén om ett Atomarium.

Atomarium var beläget till vänster om huvudentrén, just där biografen Cino[4] finns idag. Publiken kom gruppvis och föreställningen varade i 20 minuter. Besökarna bjöds på en "naturvetenskaplig show", där syftet var att berätta om atomkraft på ett lättsamt och inspirerande sätt. I bekväma stolar fick de demonstrationer i atomfysik och atomteknik, både i ett historiskt och i ett samtida perspektiv, där ett objekt i taget belystes och förevisades. Sammantaget rörde det sig om ett femtontal demonstrationer. I Atomarium kunde atomernas existens visas, och där demonstrerades ett partikelspel, som bland annat visade uppkomsten av radioaktivitet och en kontinuerlig Wilsonkammare, där besökarna fick se "spår" av radioaktiv strålning.[4] Ett av de mest spektakulära föremålen var ett fältelektronmikroskop som kunde åstadkomma förstoringar på 500 000 gånger. Demonstratören, som ofta var Torsten Wilner själv, omnämns som en karismatisk pedagog. Alla demonstrationsanordningar var utformade på enklast möjliga sätt för att minimera risken för störningar under föreställningarna. Allt visades dock inte från scenen. Ibland utnyttjade man till exempel rullbord, på vilka apparaterna kunde köras runt bland besökarna.

HUR FÖRVERKLIGADES ATOMARIUM?

Idag när man producerar utställningar, inte minst på Tekniska museet, är interaktivitet och avancerad teknisk utrustning en självklarhet. Sådana utställningar är kostsamma. Om man med interaktivitet menar ömsesidig påverkan, samverkan, växelspel, kan man nog säga att detta fanns med även i Torsten Althins Atomarium. Dock ansåg Althin inte att stora pengar var vad som främst krävdes för att åstadkomma en bra attraktion: "Det gäller här liksom inom utställningstekniken att etalaget [det vill säga utformningen; författarens anmärkning], montrarna och omgivningen inte får genom elegans och dyrbarhet slå ihjäl det som skall visas och åskådliggöras. Tyvärr syndas det mycket inom museivärlden mot denna fundamentala regel." (Althin, 1954.)

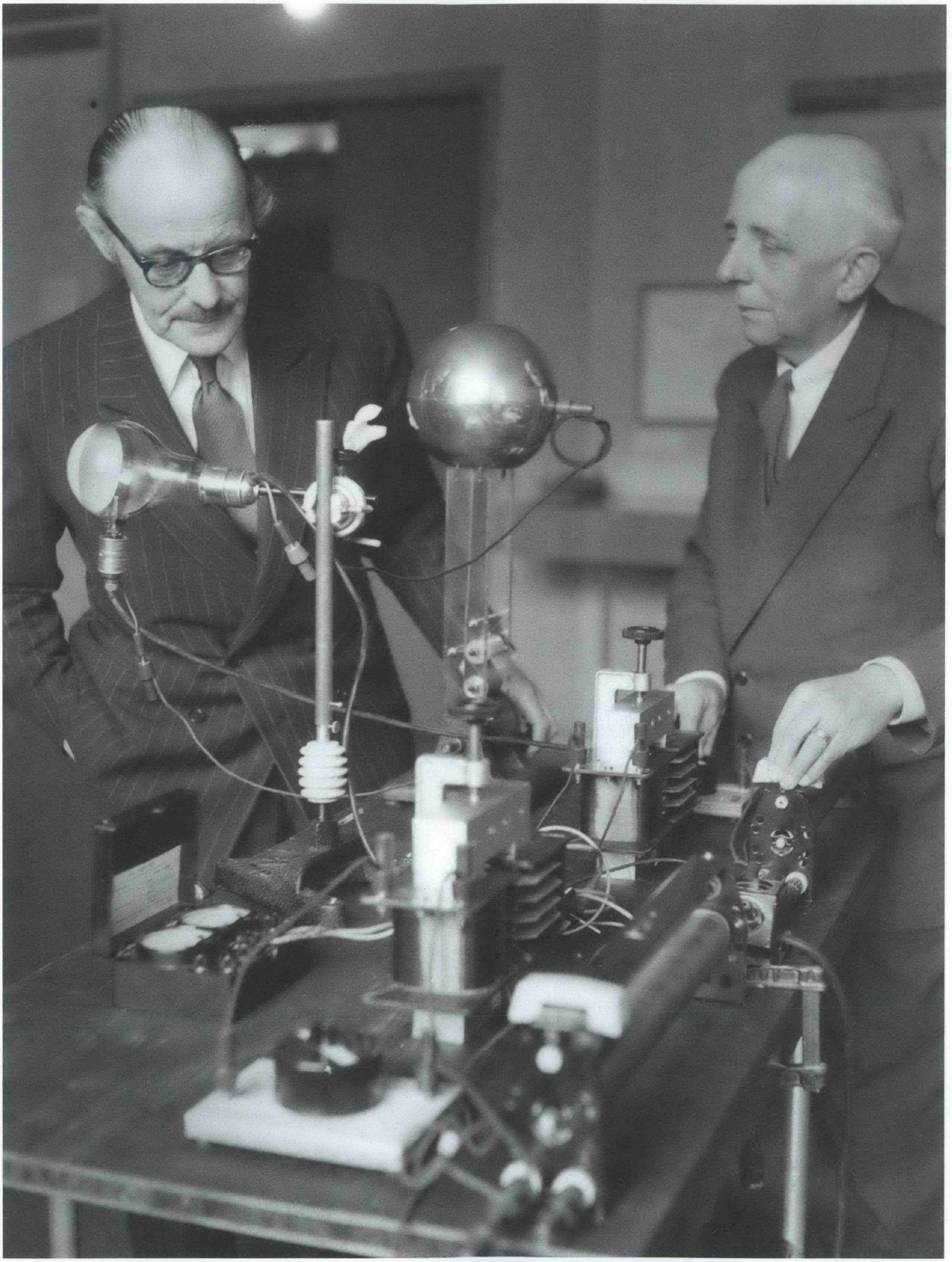
Atomarium kostade i själva verket nästan ingenting utom hängivenhet, kunskap och målmedvetenhet, även om museet initialt fick ett mindre bidrag från Stiftelsen Wenner-Grenska Samfundet. Stolarna som besökarna satt i var utrangerade biografstolar som museet fått i gåva. Demonstrationsapparaterna var byggda på Tekniska museet av Torsten Wilner, mestadels av överskottsmateriel eller med gåvor från företag och privatpersoner. Såsom exempel kan nämnas ett svart fodertyg från en kjol som tillhört Torsten Wilners svärmor, en tom burk bonvax, ett gammalt kameraobjektiv, en liten mjölkspann, två gamla konservburkar ombyggda till strålkastare, etcetera. Fem strumpstickor, ett dussin pingpongbollar, ett hundratal små glaskulor och ett par fotostatförstoringar fick köpas in för några tior. Det enda dyrbara i utrustningsväg var fältelektronmikroskopet som kostade 1500 kronor. Men detta finansieringsproblem löstes med en donation.

HUR VAR MOTTAGANDET?

När Atomarium invigdes närvarade den svenska forskareliten med professor Manne Siegbahn i spetsen. Till invigningen inbjöds även professor Lise Meitner, då verksam vid KTH.

Åtminstone ett femtontal dagstidningar och åtskilliga tidskrifter uppmärksammade invigningen och de var slående eniga om att Atomarium var något alldeles

> Torsten Althin och Torsten Wilner vid Müllers fältelektronmikroskop. Foto Tekniska museets arkiv. big 31526



extra. Så här rapporterade till exempel *Svenska Dagbladet*: "Gå dit och tag barnen med, ni kan inte förspilla er tid mera nyttigt och roligt. Alla tekniska detaljer av något värde levereras prompt på platsen".[5] Enligt tidningarna vallfärdade besökarna till Tekniska museet, som fick hålla extraföreställningar. Tekniska museet tycks också ha haft en god kommunikationsstrategi, för redan innan Atomarium öppnade skrev tidningarna om vad som var på gång. Föreställningarna annonserades därefter ständigt i dagspressen och när utställningen under åren förnyades gav det upphov till ytterligare pressbevakning.

Professor Lise Meitner vid invigningen av Atomarium 30 januari 1953. Foto Scanpix.



FÖRNYELSE OCH EFTERFÖLJARE

Atomarium var ingen statisk museiupplevelse. Händelser i världen skulle komma att avspeglas där. Här är bara tre exempel. När uranextraktionsverket i Kvarntorp öppnade fick Tekniska museet i gåva en urantacka som tillfördes Tekniska museets samlingar och visades i Atomarium.[6] När Sverige fick sin första atomreaktor, R1, tog Tekniska museet fram en modell som visade hur reaktorn fungerade. Vid världens första internationella atomkonferens i Genève 1955 flög USA in en fungerade bassängreaktor, som bland annat visade den så kallade Cherenkov-effekten med ett blåskimrande ljus som uppstår genom att elektroner, som rör sig snabbare än ljuset i vattnet, absorberas.[7]

Torsten Wilner deltog vid konferensen och byggde därefter själv en kopia av reaktorn till Atomarium, vilken invigdes i mars 1956 i samband med att den amerikanska vandringsutställningen "Atomen i vår tjänst" öppnades. Det var en museisatsning initierad av UNESCO. Själva utställningen var utarbetad på uppdrag av US Information Agency. Sverige valde att ta emot en utställning om atomkraft med fokus på atomkraftens fredliga användning. Utställningen bestod av ett 60-tal montrar och åtskilliga hands-on-stationer. Den visades under ett par veckor i Stockholm, där den var mycket välbesökt. Därefter gick den vidare till Luleå, Göteborg och Malmö.

Tekniska museets Atomarium fick också en efterföljare i USA. Ett par demonstrationsapparater, som verkar ha varit ett viktigt tillskott till Atomarium under 1960-talet, visade Chladnis klangfigurer med vilka man kunde illustrera vågmekaniska föreställningar om atomkärnans uppbyggnad. Under början av 1960-talet etablerades en kontakt med Cranbrook Institute of Science i Michigan, USA. Inspirerade av Tekniska museet ville man vid institutet skapa ett eget Atomarium. Torsten Althin åkte över för att förhandla och i Tekniska museets arkiv finns en korrespondens mellan Torsten Wilner och Torsten Althin om bland annat den reaktormodell från Genève som skulle ingå i Cranbrooks Atomarium. Wilner gjorde en utförlig skiss och gav också förslag på lämpliga leverantörer för att anpassa reaktorn rent tekniskt till amerikanska förhållanden.

Som en fördjupning till Atomarium producerades även en utställningspublikation, skriven av Torsten Wilner (Wilner, 1953, 1956, 1960, 1964). Boken, som också fick titeln *Atomarium*, kom ut i fyra upplagor som för varje gång ut-

vidgades och måste ses som fyra fristående publikationer. Spinoffeffekter var även produktionen av filmen Atomernas Vintergata i samarbete med SF och en radioserie som sändes i Sveriges Radio. Torsten Althin skrev manus till filmen och Torsten Wilner till radioserien.

NÄR STÄNGDES ATOMARIUM?

Våren 1965 lades Atomarium ned, men särskilda visningar förekom i samband med till exempel Berzelius- och Fysikdagarna, ända fram till 1972. Torsten Wilners person var starkt knuten till Atomarievisningarna, men han började bli till åren och en "trollkarl" som Wilner gick inte att ersätta. Tankar fanns på att bygga om fysikavdelningen på museet och där återuppta experimentverksamheten i nya former, men det blev aldrig av. De flesta experimentapparaterna spreds för vinden, men en del material och handlingar kom tillbaka till museet i samband med Torsten Wilners död. I dagarna har Tekniska museet mottagit ytterligare arkivmaterial från Torsten Wilners kvarlåtenskap. Detta innehåller främst handlingar som har med hans tid på Tekniska museet att göra.

SAMTIDEN FRIKOPPLAD

Till slut vill jag återknyta till denna artikels inledning. I december 1992 var det 50 år sedan Enrico Fermi i Chicago lyckades åstadkomma den första självunderhållande nukleära kedjereaktionen. Detta firade Tekniska museet genom att tillsammans med Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien och Föreningen Kärnteknik visa utställningen Kärnenergi 50 år och även förgylla dagen med en halvdagskonferens. Till utställningen skrevs även en jubileumsskrift. Återigen var forskare och museimänniskor involverade i själva utställningsproduktionen, liksom även industrirepresentanter, men tiden var en annan.

Vid denna utställning fick professor Lise Meitner för första gången i samband med en utställning ett rättmätigt erkännande för sina avgörande bidrag till atomforskningen. Vid öppningen av den första utställningen Atomåldern var professor

> Besökaren Britt Arbén får en förevisning av Torsten Wilner om R1 – Sveriges första kärnreaktor, vilken uppmärksammades i Atomarium. Flaskan som Wilner håller i handen innehåller tungt vatten från Norsk Hydro, vilket användes i reaktorn. Flaskan i närbild se sidan 6. Foto Scanpix. Dig30737


ATOMREAKTOR
SVERIGES FÖRSTA ATOMREAKTOR
IGÅNGSATTES 1954 I STOCKHOLM
RÅVAROR

Meitner inte ens inbjuden och hon omnämndes inte heller i katalogen. Vid öppnandet av Atomarium var hon dock en speciellt inbjuden gäst. När sedan utställningen Kärnenergi 50 år öppnade var hon död sedan länge, men utställningen och katalogen framhöll – till slut – tydligt hennes insatser på atomkraftens område. Det finns anledning att misstänka att skälen till att professor Lise Meitners banbrytande insatser över huvud taget inte omnämndes i de tidigare utställningarna hade med kön, etnicitet och vetenskaplig konkurrens att göra.[8]

Syftet med denna utställning var uttryckligen att spegla 50 år av kärnkraftshistoria. För att ha sådana ambitioner var utställningen märkvärdigt frikopplad från vissa företeelser och händelser i samtiden med anknytning till ämnet, såsom anti-atomvapenkampanjen, folkkampanjen mot kärnkraft och den därpå följande folkomröstningen eller de olika reaktorhaverier som ägt rum ute i världen. Inget av detta togs upp i utställningen.

I sitt invigningstal tillmätte industrimannen Curt Nicolin kärnkraften stor betydelse för samhället och berörde endast flyktigt motstånd och opposition. Att han såg stor potential för kärnkraften i framtiden råder det heller inget tvivel om.

"Vi har anledning att idag med tacksamhet tänka på Enrico Fermis och hans medarbetares insatser. Vägen fram till hans reaktor var lång och mödosam. I Sverige har den hittills bara givit positiva bidrag till vårt samhälle. Också kärnkraftsdebatten ser jag som något positivt; den ger ibland nyttiga lektioner om mänsklighetens livsbetingelser. Opponenterna skall ha tack för att de pekat på risker och faror. Men de skall absolut inte förneka och ännu mindre förhindra framsteg. Ingen skall tro, att inte kärnkraften kan göras mycket effektivare och med ännu mycket mindre risker men då måste aktörerna få lov att agera! Låt oss samverka till att göra kärnkraften och dess restprodukter så säkra att ingen har anledning att hysa oro. Vi måste alla samverka till att värna om människans frihet och förutsättningarna för att den mänskliga anden skall fortsätta att utveckla en bättre värld."[9]

AVSLUTNING

Den banbrytande utställningen Atomarium signalerade en entusiasm och en passion inför ett nytt forskningsområde som smittade av sig på publiken. Innehållet togs fram i nära samarbete med aktiva forskare inom området, vilket var

ovanligt. Atomarium gav också exempel på hur ny och avancerad teknik kunde åskådliggöras utan att utställningen för den skull var så påkostad. Här framhävdes verkligen innehållet framför formen – vilket var en fördel i mötet med besökarna. En viktig förutsättning verkar ha varit en ytterst kompetent och entusiasmerande personal med gedigna fackkunskaper inom såväl utställningsämnet som utställningsmediet. Kombinationen Althin/Wilner verkar ha varit en stark framgångsfaktor för Atomarium.

På minussidan kan det ses som problematiskt att Atomarium och andra utställningar förhöll sig tämligen okritiska till den nya tekniken. Så tonades exempelvis de risker som är förknippade med denna ner, medan tekniska, ekonomiska och samhälleliga fördelar starkt poängterades. Men i detta ligger väl själva kärnan i utställningsverksamheten: att konkretisera även brännande eller kontroversiella ämnen på ett sätt som fascinerar och berör – samtidigt som de skildras med en kritisk blick.

NOTER

1 Under kärnkraftens första årtionden talade man om atomenergi, idag används inte den termen längre. 1975 konstaterade Tekniska nomenklaturcentralens publikation TNC 55 Kärnenergiordlista (punkt 112) att prefixet atom- inte borde användas, när enbart atomkärnan avses. Istället ska prefixet kärn- eller adjektivet nukleär användas. I artikeln används termerna växelvis beroende på tid och sammanhang.

2 AB Atomenergi bildades 1947 och var till fyra sjundedelar statligt ägt. Resten av aktieposterna fördelades mellan 24 svenska industriföretag. Syftet med bolaget var att inom landet bedriva prospektering och utvinning av material för utnyttjandet av kärnenergin samt att bygga kärnreaktorer till forskningens och näringslivets tjänst.

3 John Cockcroft och Ernest T Walton fick nobelpriset i fysik 1951 för sitt pionjärarbete om kärnomvandlingar med hjälp av artificiellt accelererande partiklar.

4 Wilsonkammare används för att studera joniserande strålning, ursprungligen utvecklad av den skotske fysikern Charles T R Wilson för meteorologiska experiment. Man laddade kammaren med kolsyreis och alkohol.

5 *Svenska Dagbladet*, 31 januari 1953, Tekniska museets arkiv.

6 *Svenska Morgonbladet* 13 oktober 1956, Tekniska museets arkiv.

7 Pavel A Cherenkov fick nobelpris i fysik 1958 för sina upptäckter.

8 I flera sammanhang påtalas de svårigheter Lise Meitner hade att etablera sig som kvinnlig forskare i Sverige. Hon kom till Sverige 1938 på flykt från nazisterna. På papperet fick hon en tillfällig anställning vid Vetenskapsakademins forskningsinstitut för fysik som assistent till Manne Siegbahn. I verkligheten utestängdes hon från den vetenskapliga gemenskapen på institutionen och fick ingen utrustning till sina experiment. Hennes lön bekostades med stipendiemedel och motsvarade en nybörjares. När nobelpriset i kemi gavs till hennes kollega Otto Frisch för "upptäckten av tunga atomkärnors klyvning" agerade hennes vänner och såg till att hon bytte institution till institutionen för fysik på KTH under professor Gudmund Borelius och senare till AB Atomenergis forskningsreaktor som var belägen på området. Om detta skriver t ex Ruth Lewin Sime i boken *Lise Meitner – a Life in Physics*, s 213, 248 ff, s 290. Se även Sigvard Eklunds artikel Lise Meitner och Robert Frisch, i utställningskatalogen Kärnenergin 50 år s 18–27.

9 Invigningstal av Curt Nicolin, Tekniska museets arkiv.

REFERENSER

Arkiv

Artikeln bygger till stor del på arkivhandlingar i Ämbetsarkivet i Tekniska museets arkiv, närmare bestämt Handlingar rörande tillfälliga utställningar. Den viktigaste informationen är i form av beskrivningar, informationstryck, tryckta texter och pressklipp.

F3B: 34 handlingar rörande utställningen Atomåldern
F3B: 37 handlingar rörande utställningen Atomarium
F3B: 82 handlingar rörande utställningen Kärnenergin 50 år

Fotografier om utställningarna finns i följande volymer:
K2B: 7 för fotografier från utställningen Atomåldern
K2B: 8 för fotografier från utställningen Atomarium
K2B: 32 för fotografier från utställningen Kärnenergin 50 år

Litteratur

Althin, Torsten, "Atomarium vid Tekniska museet i Stockholm", i *Svenska museer*, (1953): 4, s 1–6.

Althin, Torsten, "l'Atomarium du Tekniska museum, Stockholm", i *Museum*, 7 (1954): 3, s 170–173.

Althin, Torsten, "The Atomarium of the Tekniska museum, Stockholm", i *Museum*, vol 7 (1954): 3, s 167–170.

Atomåldern och hur vi nått dit: en vägledning i anslutning till utställningen "Atomåldern". Stockholm: Stockholms-Tidningen, 1949.

"The Cranbrook atomarium" i *Teknisk Tidskrift*, 94 (1964): 44.

Meitner, Lise & Frisch, Otto R, "Disintegration of uranium by neutrons: a new type of nuclear reaction", i *Nature*, 143 (1939): 3615, s 239–240.

Sime, Ruth Lewin, *Lise Meitner: a life in physics*. Berkeley: Univ. of California Press, 1996.

Slätis, Hilding, [Recension av: Wilner, T, *Atomarium*, 1964], i *Elementa*, 47 (1964): 4, s 319–320.

Wikdahl, Carl-Erik & Pershagen, Bengt (red), *Kärnenergin 50 år*. Stockholm: Ingenjörsvetenskapsakademien, 1992.

Wilner, Torsten, *Atomarium*. 4. uppl Stockholm: Tekniska museet, 1964.

Wilner, Torsten, "Atomarium: dit atomvetenskapen hunnit", i *Dædalus*; 1960 s 55–106.

Wilner, Torsten "Atomernas värld: från materia till kärnenergi", i *Industriell Teknik*, (1966): 16, s 325–328.

Wilner, Torsten, "Klangfigurer och atomfysik", i *Dædalus*; 1957 s 41–46.

Wilner, Torsten, "Nyheter i Tekniska museets Atomarium: partiklars rörelse i elektriska fält", i *Dædalus*; 1954 s 39–36.

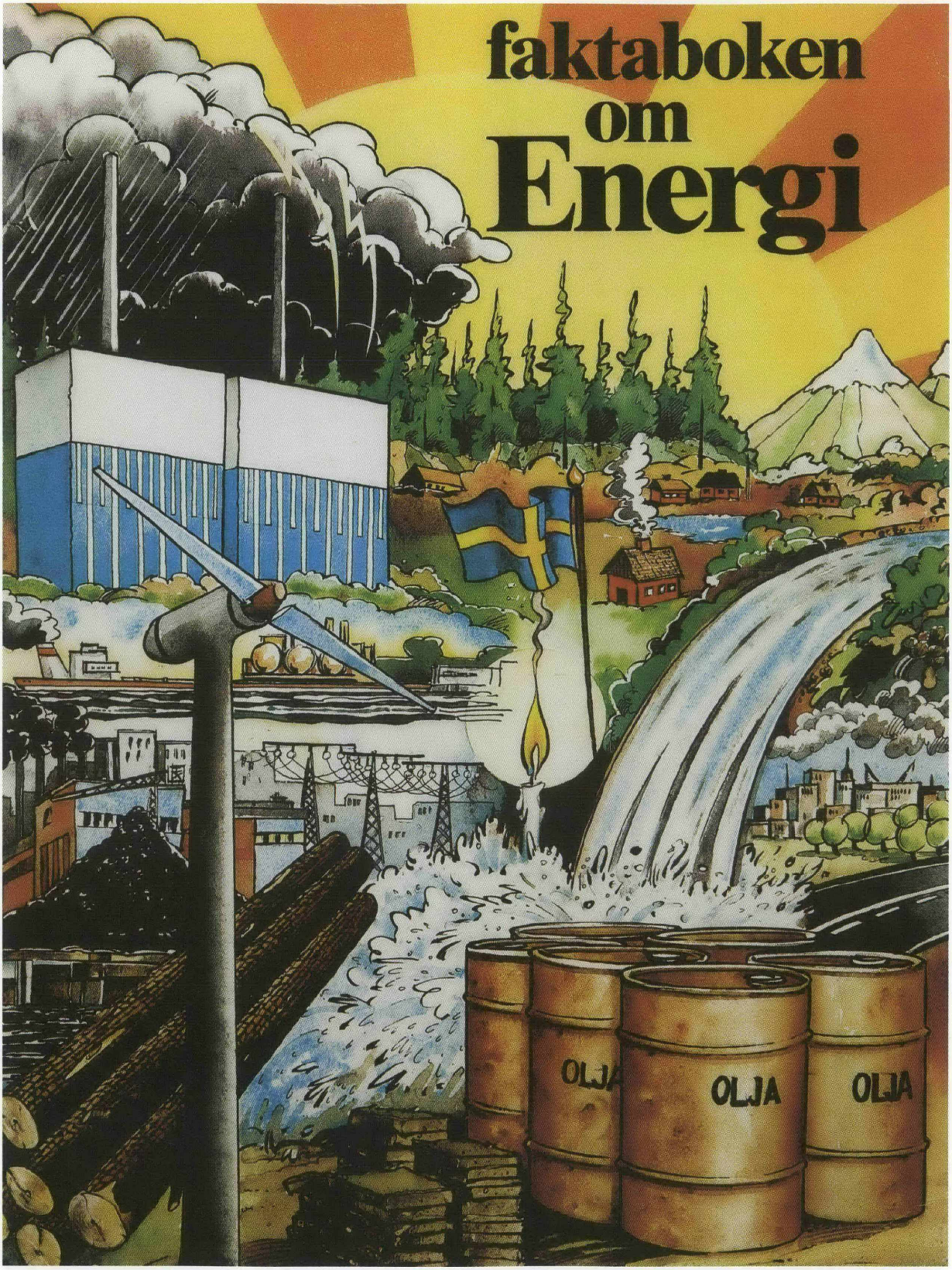
Wilner, Torsten, "Tekniska museets Atomarium", i *Dædalus*; 1953 s 117–137.

Dagstidningar

Dagens Nyheter, Stockholms-Tidningen, Svenska Dagbladet, Svenska Morgonbladet

Sammanställning av utställningar som Tekniska museet gjort eller visat om atomkraft

1949 Atomåldern
1953–1965 Atomarium
1956 Atomen i vår tjänst
1987 Strålning
1988 Utställning om SKB i Teknorama
1992 Kärnenergin 50 år
1996–1997 Vägen från Hiroshima
1999 Forsmark


faktaboken
om
Energi
OLJA
OLJA
OLJA

Demokratins triumf eller fiasko? Folkomröstningen om kärnkraft i retroperspektiv

Maja Fjæstad

INTERPELLATIONSDEBATT I RIKSDAGEN den 12 februari 2008. Temat är kärnkraftsutbyggnad. Näringsministern förklarar att inga kärnkraftverk ska byggas eller läggas ned under mandatperioden. Oppositionen vill ha tydligare besked. Argumentationen kring utbyggnad eller avveckling handlar om klimatfrågan, om ekonomisk konkurrenskraft och om tillförsel av förnybar el. Ingen nämner överhuvudtaget den nu 28 år gamla folkomröstningen förrän folkpartisten Gunnar Andrén äntrar talarstolen:

"Herr talman! Tycker jag exakt likadant som jag gjorde den 23 mars 1980? Nej, det gör jag inte. Jag tycker inte exakt likadant i alla frågor. Det var då som vi hade kärnkraftsomröstningen. Det har kommit in många nya dimensioner, framför allt klimatfrågan. Det har gjort att jag har förändrat min position helt enkelt."

Är folkomröstningen om kärnkraft helt enkelt politiskt överspelad? Och vad innebar den egentligen?

Själv var jag tre år gammal den 23 mars 1980. Jag har inga som helst egna minnen från den. Däremot har jag levt med myten om kärnkraftsomröstningen

< *faktaboken om Energi* gavs ut inför folkomröstningen 1980 av Utbildningsproduktion AB i Malmö. Bokens 128 sidor syftade enligt förordet till att "bredda läsarens *fakta-underlag* inför det personliga ställningstagandet". Foto Truls Nord/Tekniska museet.

på det sätt den diskuterats vid middagar, i klassrum och i medierna under hela min livstid. Fanns det verkligen tre röstningsalternativ, "ja", "nej" och "nja"? Och röstade man om att kärnkraften skulle vara avvecklad till 2010? Hur kunde man göra det, vi som är vuxna nu kring år 2010 fick ju inte ens vara med och rösta, var inte det odemokratiskt...? En annan aspekt, som flitigt framfördes under min civilingenjörsutbildning, var hur man överhuvudtaget kunde ha en folkomröstning i en sådan komplicerad fråga. Vad det ändå inte experterna som bäst visste vilken teknik man skulle ha?

För att förstå vad omröstningen 1980 egentligen handlade om måste vi bege oss en bit tillbaka i tiden. Kärnkraftsmotståndet som tog fart i mitten och slutet av 1970-talet var inte särskilt gammalt. Under 1950-talet, kärnenergins gyllene årtionde, hade få, om ens några, kritiska röster mot den nya energiformen höjts. Istället präglades tiden av en ohöljd optimism kring atomdrivna båtar, bilar och flygplan, såväl som om möjligheterna med bestrålad mat – visioner som idag ofta ter sig lätt absurda. De första farhågorna om kärnkraftssäkerhet lyftes av arbetarskyddsskäl, i fackförbundens tidningar, under 1950-talets andra hälft.[1] Under 1960-talet, då kärnkraftverk i industriell skala började planeras och byggas, började kritik om utformningen av kärnkraftsprogrammet förekomma i medierna – omfattning, statlig styrning, kostnader och typval av reaktorer var frågor som dryftades. Kärnkraftens vara eller inte vara var däremot fortfarande ett ytterst sparsamt förekommande tema.

Men det riktigt stora ifrågasättandet av kärnkraften kom inte förrän när miljörörelsen växte sig starkare. År 1962 kom Rachel Carsons bok *Tyst vår*, där hon varnade för en vår utan fåglar om miljöförstörelsen fick fortgå. Boken ses ofta som den globala miljörörelsens egentliga avstamp.

Med miljörörelsen kom också en kritik av kärnkraften och dess följder. Kritik kom också från tyngsta vetenskapliga håll. Hannes Alfvén (som fick Nobelpriset i fysik 1970) skrev i augusti 1970 ett öppet brev till statsrådet och chefen för industridepartementet om atomenergiprogrammet där han menade att världens energi kunde täckas av fossila bränslen tills dess fusionsenergin slog igenom, vilket den väntades göra inom en snar framtid. Alfvén, som kom att få stort inflytande på den svenska anti-kärnkraftsrörelsen, framhöll i brevet problemen med spridning av fissila material, miljöfaror och kärnkraftens olycksrisker.[2]

År 1972 var enligt flera bedömare ett brytningsår i svensk atomenergipolitik, då den gröna dimensionen blev en politisk kraft att räkna med i Sverige – en partipolitisk fråga, från att tidigare ha setts som en teknisk fråga.[3] Statsvetaren Per Lindquist menar att det ekologiska synsättet, som ifrågasatte kärnkraften och tillväxtparadigmet, slog igenom detta år.[4] Dessutom lades fem resurs- och energipolitiska motioner, samt en proposition om kärnbränsleförsörjningen.[5] Man kan resonera kring många orsaker till att miljöfrågorna detta år fick genomslag i Sverige. Dels hade, som nämnts, den internationella miljörörelsen tagit avstamp. I Sverige hade också en häftig debatt om vattenkraftsutbyggnad förts, och även försurningen stod på den dagspolitiska agendan. År 1972 hölls också i Stockholm den första FN-konferensen om miljöfrågor, på socialdemokraternas initiativ. I samband med, om än inte på, denna konferens gick Hannes Alfvén återigen ut och varnade för de risker som kunde finnas med kärnkraft och kärnavfall.

Centerpartisten Birgitta Hambraeus ifrågasatte i en interpellation i oktober 1972 kärnkraftens moraliska berättigande, i en debatt som kom att handla om hur behovet av energi skulle kunna vägas mot osäkerheten kring kärnavfallshanteringen.[6] Interpellationen utgjorde någon av ett startskott för den moraliska kritiken av kärnkraften – vilket ansvar hade denna generation för de problem som lämpades över på barn och barnbarn? Hambraeus var också drivande i att införliva kärnkraftsmotståndet i centerrörelsen. År 1973 introducerade hon Alfvén för Torbjörn Fälldin, ett möte som gjorde stort intryck på den senare och som ledde till att Alfvén talade på centerstämman 1973.[7] År 1974 presenterade centerpartiet ett miljöprogram där man menade att om inte riskerna med kärnkraften kunde bemästras måste samhället förbjuda denna energiform.[8]

Debatten om kärnkraftens säkerhet rasade vidare, och även frågan om det radioaktiva avfallet började tilldra sig uppmärksamhet. Kärnavfallet sågs länge i huvudsak som en resurs för framtidens bridreaktorer – men nu började det även beskrivas som ett problem. Delvis bottnade denna omsvängning rimligen i att frågan fått aktualitet i och med att kärnkraftverk var i bruk i Sverige – vad skulle man göra med dessas restprodukter?

Den intensiva kärnkraftsdebatten, och en socialdemokratisk regering som trots denna tänkte sig ett relativt omfattande utbyggnadsprogram, gjorde kärn-

kraftsfrågan till en het valfråga i valrörelsen 1976. Inte minst frågan om avfallshanteringen dominerade debatten. Krav på folkomröstning började resas. Centern förklarade att de i eventuell regeringsställning inte skulle tillåta att några fler kärnkraftsreaktorer startades utöver de fem som redan var igångsatta. Detta får anses som starkt bidragande till att centerpartiet vann valet. Socialdemokraterna förlorade regeringsmakten för första gången på 44 år. Resultatet blev en borgerlig trepartiregering där centern fick de två nyckelposterna statsminister (Fälldin) och energiminister (Olof Johansson).

När segerruset lagt sig hos de borgerliga partierna stod det klart att situationen inte var helt enkel. Mycket tydde på att centerns kärnkraftsmotstånd varit det som förmått bryta den socialdemokratiska hegemonin, men folkpartiet och moderaterna var fortfarande kärnkraftsvänliga partier. Regeringen skulle hållas samman till varje pris – men hur skulle så grundläggande meningsskiljaktigheter sammanjämkas?

Vid årsskiftet 1976/77 försökte den borgerliga samlingsregeringen hantera sina interna åsiktsskillnader om kärnkraftsutbyggnaden genom en proposition om den så kallade "villkorslagen". Lagen innebar att frågor om hanteringen av använt kärnbränsle och högaktivt avfall skulle vara lösta innan en ny reaktor fick tas i bruk. Propositionen om villkorslagen antogs av riksdagen och trädde i kraft i maj månad 1977.[9]

Villkorslagen försatte regeringen i en något tveeggad situation. Moderaterna och folkpartiet betraktade lagen som ett sätt att öka betoningen på säkerhet i en fortsatt kärnkraftsutveckling, medan centerpartiet i valrörelsen lovat en marsch ut ur kärnkraftsamhället. Samtidigt innebar den en radikal maktförskjutning – från att kärnkraften varit en central valfråga reducerades den nu till ett avgörande om definitioner. Villkorslagen innebar att kärnkraftsfrågan hamnade i händerna på tekniker och experter som skulle ge utlåtanden om huruvida det gick att garantera en säker avfallshantering eller inte.[10] Istället för valrörelsens ideologiska kritik kom kärnkraftsfrågan att handla om parametrar för kapslingsmaterial och bergrums hållfasthet. Centerns väljare rasade och pratade om svek, och Fälldin fick gång på gång klargöra sin ståndpunkt i medierna.

> Inför folkomröstningen 1980. Exempel på olika informationsmaterial med olika budskap, nu i Tekniska museets arkiv. Foto Truls Nord, Anna Gerdén/Tekniska museet.



VÅGA FRÅGA!!

Har vi råd att satsa på alternativa energikällor om vi avvecklar kärnkraften?



***SVAR:** Nej, det har vi egentligen inte. De nya energikällorna, som alla knyter stora förhoppningar till, kräver stora investeringar i ny teknik. Skall vi ha råd med detta krävs den billiga elkraften från våra vattenkraftverk och kärnkraftverk. De alternativa energikällorna kommer inte att få någon större betydelse för vår energiförsörjning under detta århundrade.*

Den levnadsstandard, som alla slår vakt om, är baserad på Sveriges industriproduktion. En produktion som kräver tillgång till billig elkraft. Det är vår enda möjlighet för att löftena till pensionärerna och barnfamiljerna ska kunna hållas.

Avvecklar vi kärnkraften blir Sverige ett fattigare land. Men inte nog med det. Vår handlingsfrihet kommer att vara starkt hotad genom vårt oljeberoende. Noltillväxt är heller inget att sträva efter. Vi har sett exempel på noltillväxt under 70-talet, med arbetslöshet och sjunkande levnadsstandard för många. Vem vill ha det så?

Visst måste vi utveckla de förnyelsebara energikällorna, som sol, vind, havsvågor, jordvärme m.m. Men det tar tid och kräver också enorma investeringar som vi inte klarar utan tillgången till billig energi.

FRÅGA FAKTABANKEN

Det är viktigt att veta och inte bara tro. På Faktabanken finns det experter som har till uppgift att samla in och förmedla fakta och synpunkter som rör energifrågor. Från Faktabanken kan ni också få informationsmaterial. Faktabanken står tillgänglig för alla. Adressen är Riddargatan 10, 114 35 Stockholm. Tel 08-23 77 50. Utställning och besöksadress är Birger Jarlsgatan 6B. Öppet vardagar 8.30–20.00, lördagar 9.00–14.00. I Göteborg är adressen Södra Hamngatan 25, 411 14 Göteborg. Tel 031-139040, 139043.

NÄRINGSLIVETS ENERGIINFORMATION

Snart stod det emellertid klart att villkorslagen på sin höjd skjutit upp problemen. Regeringen stod inför en situation där Ringhals 3 och Forsmark 1 skulle laddas, och lagen skulle provas. Vad var en helt säker lösning på kärnkraftsavfallet? Och vem bestämde vad som var säkert?

I december 1977 presenterade kärnkraftsindustrin sin lösning på avfallsproblemet för regeringen, utredningen KBS-1. Regeringen reagerade ånyo med en kompromiss: KBS hade visat att många problem var lösta, men frågan huruvida Sverige hade geografiska områden som passade för slutförvar hänsköts till Statens kärnkraftsinspektion, SKI.[11] Men vad som skulle betraktas som att villkorslagens premisser var uppfyllda förblev en konfliktyta inom regeringen. Moderaterna gick ut och deklarerade att det till 99 procent var klart att reaktorerna skulle kunna laddas – något som naturligtvis var problematiskt för centerpartiet. Situationen blev ohållbar för regeringens kärnkraftsmotståndare, och Fälldin lämnade den 5 oktober 1978 in sin avskedsansökan som statsminister. Den borgerliga regeringen sprack. I stället tillsattes en folkpartistisk minoritetsregering under ledning av Ola Ullsten med Carl Tham som energiminister.[12]

Den nya minoritetsregeringen fick arbeta vidare med energifrågorna. Det energipolitiska programmet som hade avsetts vara klart hösten 1978 försenades på grund av regeringskrisen och lades istället fram i mars 1979 av regeringen Ullsten. Propositionen stöddes i riksdagen av socialdemokraterna och moderaterna och innehöll ett förslag om tolv reaktorer. SKI godkände laddningen av de nya reaktorerna den 27 mars 1979, och den folkpartistiska regeringen uttalade sin avsikt att följa SKIs beslut.

Men som en ödets ironi kom situationen att ändras radikalt bara några timmar efter beslutet. Den 28 mars 1979 inträffade en olycka i kärnkraftverket vid Three Mile Island i Harrisburg, USA. Ett flertal tekniska fel i kombination med feltolkningar från personalen ledde till partiell härdsmälta och en totalförstörd reaktor. Även om radioaktiva utsläpp och personskador på grund av olyckan var begränsade fick den enormt genomslag i den allmänna opinionen världen över – olyckan visade med skrämmande tydlighet att kärnkraftverken inte var ofelbara. Detta fick återverkningar även i Sverige. Det socialdemokratiska partiet, som länge varit ett av riksdagens mer kärnkraftsvänliga, fick anledning till självrannsakan. Partiet, som tidigare varit emot en folkomröstning i kärnkraftsfrågan, bytte

åsikt, och anslöt sig till centerpartiet och vänsterpartiets krav på omröstning. Även folkpartiet och moderaterna vände i frågan under den intensiva debatten efter olyckan. Det beslutades att en folkomröstning skulle hållas den 23 mars 1980.

Harrisburgolyckan förändrade också kärnkraftsdebattens fokus, från att i många år har handlat om tekniska lösningar kring avfallshantering till att plötsligt sätta fokus på kärnkraftens säkerhetsfrågor. Stora moraliska frågor om risktagande och ansvar i framtidens samhälle betonades alltmer i debatten.[13] Den politiska situationen kring kärnkraften, och i synnerhet beslutet om att lösa frågan i en folkomröstning, ledde till livliga opinionsyttringar från både kärnkraftsförespråkare och -motståndare, ofta med ett ideologiskt angreppssätt.[14] Vilka risker hade vi rätt att utsätta människor och djur för? Och, i motsats, innebar ett samhälle utan kärnkraft att vi skulle behöva ge upp vår moderna, men energislukande, livsstil?

Folkomröstningen fick tre olika alternativ. Förslag 1 och 2, som hade stöd av moderaterna respektive folkpartiet och socialdemokraterna, innebar ett program med tolv reaktorer som sedan skulle avvecklas. Linje 3, stödd av vänsterpartiet kommunisterna och centerpartiet, ville stoppa utbyggnaden och avveckla de sex befintliga reaktorerna inom tio år. Skillnaden mellan linje 1 och 2 var att den senare innehöll tillägg om bland annat energihushållning, statligt ägande av kärnkraftverk och avståndstagande från upparbetning.[15]

Vi kan konstatera ett antal saker. Alla alternativen presenterades alltså som avvecklingsalternativ: inget erbjöd en långsiktig fortsättning på kärnkraften. Alternativ 1 var alltså inget egentligt ja till kärnkraft – inte enligt formuleringen på valsedeln i alla fall, även om det var mer positivt i debatten inför omröstningen.[16] Men å andra sidan var heller inte alternativ 3 ett renodlat nej-alternativ – inte heller detta röstalternativ krävde ett omedelbart avvecklande av kärnkraften. Linje 2 hade alltså en i det närmaste identisk text som linje 1, men med några modifieringar på baksidan om ägandeformer med mera – ett "nja-alternativ" kan man alltså knappast kalla det, inte mer än vad linje 1 var det i alla fall.

Rösträkningen blev en nagelbitare. Omröstningen slutade med 18,9 procent för linje 1, 39,1 procent för linje 2 och 38,7 procent för linje 3. Linje 2 var det alternativ som fick flest röster i folkomröstningen, men resultatet är för den

FOLKOMRÖSTNING I KÄRNKRAFTSFRÅGAN

I Sverige finns nu sex kärnkraftsreaktorer i drift. Ytterligare fyra reaktorer är färdiga och två är under arbete.

Riksdagen har beslutat att en folkomröstning om kärnkraftens roll i den framtida energiförsörjningen skall hållas den 23 mars 1980. Omröstningen gäller tre olika förslag.

JAG RÖSTAR FÖR FÖRSLAG NR 1

Detta förslag innebär:

Kärnkraften avvecklas i den takt som är möjlig med hänsyn till behovet av elektrisk kraft för upprätthållande av sysselsättning och välfärd. För att bl.a. minska oljeberoendet och i avvaktan på att förnybara energikällor blir tillgängliga används högst de 12 kärnkraftsreaktorer som i dag är i drift, färdiga eller under arbete. Ingen ytterligare kärnkraftsutbyggnad skall förekomma. Säkerhetssynpunkter blir avgörande för den ordning i vilken reaktorerna tas ur drift.

> Valsedel för linje 1 och 2 med baksidan för linje 2. Foto Anna Gerdén/Tekniska museet.

skull inte helt lättolkat. Om man betraktar linje 2 som ett avvecklingsalternativ, något dess företrädare var angelägna att framställa det som, får man se det som att avveckling av kärnkraften fått ett starkt stöd med de sammanlagda rösterna från linje 2 och 3. Samtidigt hade ett program med tolv reaktorer, som ju föreslogs av linje 1 och 2, fått majoriteten av rösterna – något som då innebar ett av världens mest ambitiösa kärnkraftsprogram. Så även om frågan avgjorts på ett sätt som kanske kan anses som det mest demokratiska, i en folkomröstning, var det inte helt självklart hur folkviljan skulle tolkas eller omsättas i praktisk politik.

Riksdagen beslutade efter omröstningen att kärnkraften skulle var avvecklad till 2010, ett årtal baserat på reaktorernas förväntade livslängd. Årtalet 2010 var alltså inte formulerat i själva omröstningen utan av riksdagen när den skulle tolka omröstningens resultat. Året 2010 har också modifierats av senare riksdagar.

FOLKOMRÖSTNING I KÄRNKRAFTSFRÅGAN

I Sverige finns nu sex kärnkraftsreaktorer i drift. Ytterligare fyra reaktorer är färdiga och två är under arbete.

Riksdagen har beslutat att en folkomröstning om kärnkraftens roll i den framtida energiförsörjningen skall hållas den 23 mars 1980. Omröstningen gäller tre olika förslag.

JAG RÖSTAR FÖR FÖRSLAG NR 2

Detta förslag innebär:

Kärnkraften avvecklas i den takt som är möjlig med hänsyn till behovet av elektrisk kraft för upprätthållande av sysselsättning och välfärd. För att bl.a. minska oljeberoendet och i avvaktan på att förnybara energikällor blir tillgängliga används högst de 12 kärnkraftsreaktorer som i dag är i drift, färdiga eller under arbete. Ingen ytterligare kärnkraftsutbyggnad skall förekomma. Säkerhetssynpunkter blir avgörande för den ordning i vilken reaktorerna tas ur drift.

Vänd!

Energihushållningen bedrivs kraftfullt och stimuleras ytterligare. De svagaste grupperna i samhället skyddas. Åtgärder vidtas för att styra elkonsumtionen bl.a. för att förhindra direktverkande elvärme i ny permanentbebyggelse.

Forskning och utveckling av förnybara energikällor forceras under samhällets ledning.

Miljö- och säkerhetsförbättrande åtgärder vid kärnkraftverken genomförs. En särskild säkerhetsstudie görs för varje reaktor. För medborgarnas insyn tillsätts vid varje kärnkraftverk en säkerhetskommitté med lokal förankring.

Elproduktion genom olje- och kolkondenskraftverk undviks.

Samhället skall ha ett huvudansvar för produktionen och distributionen av elektrisk kraft. Kärnkraftverk och andra framtida anläggningar för produktion av elektrisk kraft av betydelse skall ägas av stat och kommun. Övervinster i vattenkraftproduktionen indrages genom beskattning.



Som en röd tråd genom berättelsen löper frågan om vem som ska bestämma i den visserligen tekniskt komplicerade, men också mycket samhälleligt relevanta, frågan om hur energiförsörjningen ska se ut i framtiden och om kärnkraften är farlig eller oumbärlig. Frågan pendlar mellan demokratiska initiativ och expertinflytande: från ett riksdagsval präglat av kärnkraftsfrågan 1976, till villkorslagen och ett avgörande av SKIs experter, till en folkomröstning. Inte heller efter folkomröstningen vilade avgörandet helt i folkets händer: frågan om de befintliga kärnkraftverkens livslängd blev en teknisk fråga, för den delen en frågeställning som fortfarande är aktuell.

En fråga vi fortfarande inte besvarat är om kärnkraftsomröstningen idag spelat ut sin politiska roll. Och var ligger egentligen beslutsfattandet i frågan idag? Jag ringer Bengt Falemo, kanslichef för centerpartiet.

– Det är klart att världen har förändrats efter kärnkraftsomröstningen. Det är nog tveksamt om man alls skulle folkomrösta om en sådan fråga idag. Med den

avreglerade energimarknaden är det naturligt att låta marknaden avgöra i vilken takt olika energialternativ ska fasas ut, snarare än att låta politiker besluta i frågan. Politikerna kan istället utveckla alternativen, säger han.

Så kanske finns det idag en tredje part, marknaden, som förutom maktspänningen mellan politiker och experter deltar i avgörandet om energiframtid.

Men hur är det då med folkomröstningen, är den ett utagerat kapitel?

– Nej, säger Bengt Falemo, inte i den betydelsen att många av oss som är aktiva i politiken idag på något sätt deltog i folkomröstningen. Men det är klart att vi har med oss det som hände 1980 som ett historiskt arv.

Valsedel för linje 3 med baksida. Foto Anna Gerdén/Tekniska museet.

FOLKOMRÖSTNING I KÄRNKRAFTSFRÅGAN

I Sverige finns nu sex kärnkraftsreaktorer i drift. Ytterligare fyra reaktorer är färdiga och två är under arbete.

Riksdagen har beslutat att en folkomröstning om kärnkraftens roll i den framtida energiförsörjningen skall hållas den 23 mars 1980. Omröstningen gäller tre olika förslag.

JAG RÖSTAR FÖR FÖRSLAG NR **3**

Detta förslag innebär:

NEJ till fortsatt utbyggnad av kärnkraften.

Avveckling av nuvarande sex reaktorer i drift inom högst tio år. En hushållningsplan för minskat oljeberoende genomförs på grundval av
– fortsatt och intensifierad energibesparing
– kraftigt ökad satsning på förnybara energikällor.

Reaktorerna i drift underkastas skärpta säkerhetskrav. Icke laddade reaktorer tas aldrig i drift.

Uranbrytning tillåts inte i vårt land.

Vänd!

Om pågående eller kommande säkerhetsanalyser så kräver, innebär detta förslag självfallet att omedelbar avstängning skall ske.

Arbetet mot kärnvapenspridning och atomvapen skall intensifieras. Ingen upparbetning tillåts och export av reaktorer och reaktorteknologi upphör.

Sysselsättningen ökas genom alternativ energiproduktion, effektivare energihushållning samt ökad förädling av råvaror.

TEKNISKA MUSEET STOCKHOLM
3701

NOTER

1 Anshelm, Jonas, *Mellan frälsning och domedag. Om kärnkraftens politiska idéhistoria i Sverige 1945–1999* (Eslöv, 2000), s 46.
2 Hannes Alfvén i öppet brev beträffande det svenska atomenergiprogrammet 27 augusti 1970. SKI:s arkiv, Dfa:s korrespondens 1970 E1:9.
3 Exempelvis Schagerholm, Annki, *För het att hantera. Kärnkraftsfrågan i svensk politik 1945–1980* (Göteborg, 1993), s 5.
4 Lindquist, Per, *Det klyvbara ämnet. Diskursiva ordningar i svensk kärnkraftspolitik 1972–1980* (Lund, 1997), s 12.
5 Lindquist, Per, *Det klyvbara ämnet. Diskursiva ordningar i svensk kärnkraftspolitik 1972–1980* (Lund, 1997), s 117 och 123.
6 Riksdagstryck 1972:A11 Interpellation 188, Riksdagsdebatt nr 102, s 72–73.
7 Lindquist, Per, *Det klyvbara ämnet. Diskursiva ordningar i svensk kärnkraftspolitik 1972–1980* (Lund, 1997), s 108.
8 Lindquist, Per, *Det klyvbara ämnet. Diskursiva ordningar i svensk kärnkraftspolitik 1972–1980* (Lund, 1997), s 114.
9 Proposition 1976/77:53. NU 1976/77:23. Genom Lindquist, Per, *Det klyvbara ämnet. Diskursiva ordningar i svensk kärnkraftspolitik 1972–1980* (Lund, 1997), s 176.
10 Anshelm, Jonas, *Mellan frälsning och domedag. Om kärnkraftens politiska idéhistoria i Sverige 1945–1999* (Eslöv, 2000), s 197.
11 Anshelm, Jonas, *Från energiresurs till kvittblivningsproblem. Frågan om kärnavfallets hantering i det offentliga samtalet i Sverige, 1950–2002.* SKB-rapport R-06-113 (Stockholm, 2006), s 60.
12 Detta skeende finns beskrivet i större fullständighet i flera verk, varav kan nämnas Lindquist, Per, *Det klyvbara ämnet. Diskursiva ordningar i svensk kärnkraftspolitik 1972–1980* (Lund, 1997), Evert Vedung, *Kärnkraften och regeringen Fälldins fall* (Stockholm, 1979) och Sven-Erik Larsson, *Regera i koalition* (Stockholm, 1986).
13 Anshelm, Jonas, *Mellan frälsning och domedag. Om kärnkraftens politiska idéhistoria i Sverige 1945–1999* (Eslöv, 2000), s 251 resp 263.
14 Anshelm, Jonas, *Mellan frälsning och domedag. Om kärnkraftens politiska idéhistoria i Sverige 1945–1999* (Eslöv, 2000), s 265.
15 Lindquist, Per, *Det klyvbara ämnet. Diskursiva ordningar i svensk kärnkraftspolitik 1972–1980* (Lund, 1997), 254f.
16 Anshelm, Jonas, *Mellan frälsning och domedag. Om kärnkraftens politiska idéhistoria i Sverige 1945–1999* (Eslöv, 2000), s 277.


STOPPA
HYST
LÄMNA P
FAN T

Minnen från folkomröstningskampanjen

Arne Kaijser

INNEHÅLLSDEKLARATION

Den text som publiceras i *Dædalus* på sidorna 79–101 skrev jag den 24–26 mars 1980, dagarna efter folkomröstningen om kärnkraft. Jag hade då under ett drygt halvår varit starkt engagerad i linje 3:s kampanj, både på det lokala planet i min stadsdel i Vasastan i Stockholm och i linje 3:s nationella kansli, och jag ville teckna ned mina minnen från en oerhört spännande och lärorik tid medan de ännu var färska. Jag tog ett 20-tal kopior av min text och gav till dem jag hade arbetat tillsammans med, och så sparade jag några exemplar i en byrålåda. När redaktören för *Dædalus*, Jan Garnert, frågade om jag ville bidra till detta nummer som just handlar om kärnkraften, kom jag att tänka på texten som låg i min byrålåda och skickade den till Jan, som gärna ville publicera den.

Texten – som är återgiven ordagrant som jag skrev den i mars 1980 – kan behöva en "innehållsdeklaration". Den speglar hur jag upplevde folkomröstningskampanjen som aktivist och "expert" för linje 3. Men varför hade jag engagerat mig i denna kampanj, vad hade jag för erfarenheter och bakgrund? Lite biografiska uppgifter kan hjälpa läsaren att bedöma min text.

< En av många demonstrationer mot kärnkraft inför folkomröstningen i kärnkraftsfrågan. Karlbergsvägen i Stockholm, vårvintern 1980. Foto Ulrika Sax/Arne Kaijser.

Efter att ha utbildat mig till civilingenjör i teknisk fysik arbetade jag 1973–75 vid IVAs nyinrättade avdelning för framtidsstudier. Det var här jag för första gången på allvar kom i kontakt med energifrågor och med kärnkraft. Bland annat skrev jag en rapport om Riskanalys (IVA-rapport 82), som bland annat analyserade kärnkraftens risker. Under arbetet med denna rapport blev jag successivt allt mer tveksam till kärnkraft som energiform. Några år senare fick jag anställning på Nämnden för energiproduktionsforskning (NE), och arbetade som forskningssekreterare med att planera och administrera stöd till energiforskning. Vid sidan av mina studier och arbeten var jag också politiskt engagerad. Under mina studieår var jag med i U-gruppen i Lund, och efter militärkuppen i Chile hösten 1973 gick jag med i Chilekommittén och var aktiv både på lokal nivå och i den nationella styrelsen. Det var alltså detta bagage som jag hade med mig när jag engagerade mig i kampanjen mot kärnkraft.

Så här i efterhand, 28 år efter själva folkomröstningen, kan jag konstatera att den tidsperiod och de upplevelser jag skildrar i denna text har fått ett stort inflytande på min egen fortsatta levnadsbana. På Linje 3:s valvaka på kvällen den 23 mars träffade jag Lars Ingelstam som berättade att en tvärvetenskaplig forskarutbildning i "Teknik och social förändring" skulle starta till hösten vid den nybildade Tema-institutionen vid Universitetet i Linköping. Jag sökte dit inte minst för att få tillfälle att forska om hur det svenska energisystemet hade vuxit fram, och hur det kom sig att kraftbolagen hade fått en så stark och inflytelserik roll i det svenska samhället. Och på den vägen har jag fortsatt. Jag har omskolat mig från ingenjör till historiker och idag är jag professor i teknikhistoria vid KTH. Och mycket av min forskning sedan början av 1980-talet har handlat om hur energisystem och även andra infrastruktursystem har vuxit fram i växelverkan med det omgivande samhället.

Resten av denna artikel är min text från mars 1980.

DEN 24 MARS 1980. En underbart vacker vårvinterdag. Jag har just varit nere på centrala kansliet i Gamla Riksdagshuset och hämtat en del papper och några affischer. För att arkivera i källaren. Kampanjen har blivit historia.

Igår kväll, på valvakan, dök nya rockknappar upp med texten "Kampen går vidare". Och visst gör den väl det. Men det tar lite tid att ladda om. För valresultatet känns som en besvikelse. Framför allt att linje 2 fick fler röster än vi. Även om det bara rörde sig om 30 000 röster.

För egen del känner jag ett behov av att sätta mig och tänka tillbaka på hela kampanjen. Inte i första hand för att analysera vad som var rätt och vad som var fel i vår kampanj, utan för att rakt upp och ned försöka beskriva hur jag upplevde den. I första hand skriver jag alltså ned dessa minnen för min egen del, därför att kampanjen har betytt mycket för mig personligen. Försöker jag inte samla minnena nu är de snart försvunna. Kanske kan mina minnen också vara av intresse för mina vänner.

HUR DET BÖRJADE

I december 1978 såg jag en dag en liten stencil fastklistrad på en mur vid Karlbergs station. "Välkommen till möte med Folkkampanjen mot Atomkraft i Vasastan" stod det på den. Och så tid och plats förstås. Jag blev intresserad. Två månader tidigare hade jag börjat jobba på Nämnden för energiproduktionsforskning och jag var i full färd med att åter läsa in mig på energifrågorna, som jag hade sysslat med en hel del vid mitten av 70-talet.

Så jag gick på mötet. Det kom cirka 10–15 personer, de flesta i 20–25 årsåldern. Mötet var segt. Vi gick laget runt och presenterade oss. Sen började en diskussion om vad man skulle kunna jobba med inom FmA i Vasastan. Jag tyckte mig bara allt för väl känna igen situationen från den första tiden inom Chilekommittén med alla oändliga möten och diskussioner. Och jag tänkte att – nej, jag orkar inte än en gång vara med och bygga upp en organisation från grunden. Men jag tog i alla fall några telefonnummer innan jag gick.

I februari fick jag höra talas om att det skulle bli en namninsamlingskampanj för kravet på en folkomröstning om kärnkraften. Det tyckte jag lät som en konkret och viktigt uppgift så jag tog åter kontakt med Folkkampanjen.

På ett upptaktsmöte inför namninsamlingskampanjen kom cirka 25 personer.

Men ingenting verkade vara förberett inför kampanjen. Jag föreslog att en särskild arbetsgrupp skulle få till uppgift att planera kampanjen. Och hamnade naturligtvis själv i gruppen. Vi knåpade ihop en plan för kampanjen och arbetet började snart flyta enligt den. På central nivå gjorde man ett bra jobb och allt kampanjmaterial fanns färdigt vid kampanjstarten (till skillnad mot oräkneliga Chilekommittékampanjer!) Och det var ett ganska bra material.

Kampanjen svetsade ihop oss i Vasastan till en grupp. Det var mycket att göra och det var konkret. Jag minns dörrknackningskvällarna. Vi brukade gå tre–fyra tillsammans – det kändes skönt att ha någon annan åtminstone i samma trappuppgång. Bemötandet varierade förstås. Några skrev på direkt, andra sa blankt nej. Det starkaste minnet är gamlingarna. Det kunde dröja upp till en minut efter ringsignalen tills man hörde hasandet på andra sidan dörren och det började klirra i olika lås. "Vem är det?", ropade en ängslig stämma. När man svarat öppnades – i bästa fall – en smal dörrspringa med säkerhetskedjan påkopplad och man kunde framföra sitt budskap. Inte var det många av gamlingarna som skrev på, inte.

Och jag minns affischeringskvällarna. När vi gick två och två, den ene med en hink med klister diskret nedstoppad i en plastpåse och den andre med en rulle affischer. Först några ögonkast för att se att ingen polis var i närheten. Sedan några snabba drag med rollern, på med affischen och så ytterligare några snabba drag med rollern längs kanterna. Och sen vidare. Den där lite pirriga spänningskänslan – välbekant från pojkåren.

Och testunderna efteråt, hemma hos varandra. När vi pratade om dörrknackandet, om energi eller någon enstaka gång om oss själva.

Så inträffade Harrisburgolyckan och allt gick plötsligt så fort. Nu skrev nästan alla vi frågade på våra listor. På lördagen samlade jag in flera hundra namn under någon timme på tunnelbanan.

Dagarna då Palme gjorde "den stora omsvängningen" var jag utomlands. (På ett symposium om risker med energiproduktion!) Så jag fick läsa om det i tidningarna i efterhand. Vi hade vunnit första ronden. Nu skulle det bli folkomröstning!

VÅREN OCH SOMMAREN

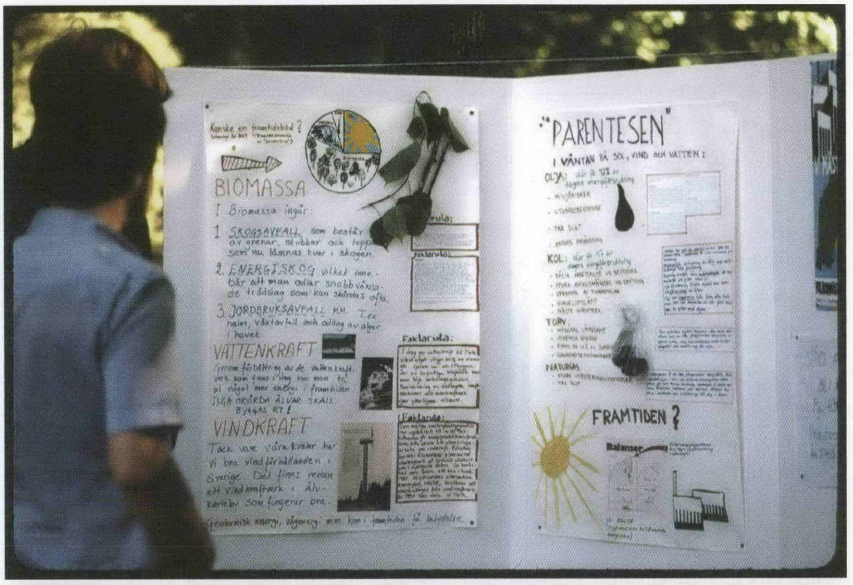
Luften gick naturligtvis ur namninsamlingskampanjen i och med att Palme och co hade gått med på vårt krav. Men kampanjen slutfördes pliktskyldigt. Vi gjorde ytterligare några halvhjärtade försök att samla namn och skickade in de färdiga listorna till centrala kansliet. En halv miljon namnunderskrifter blev det sammanlagt – inte dåligt av en nästan helt ny organisation på bara några månader.

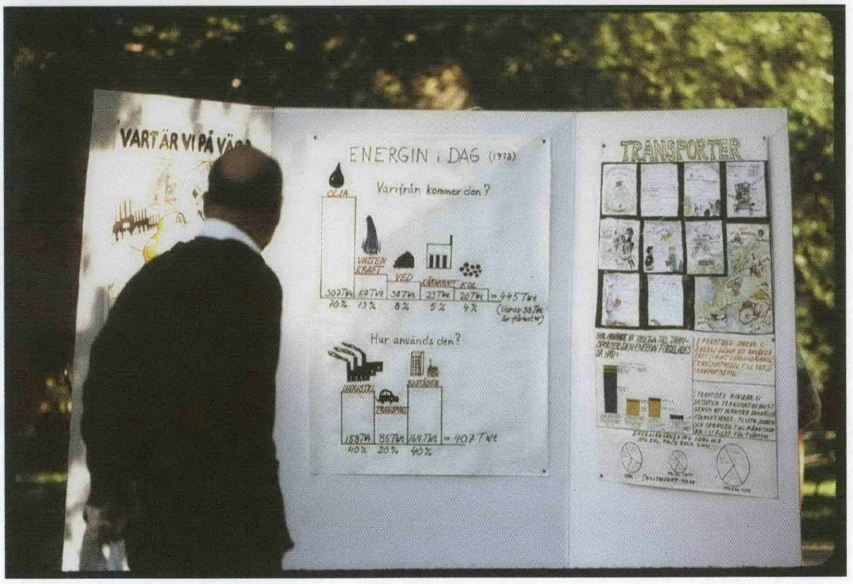
I Vasastan var vi vid slutet av våren en grupp på 15–20 aktiva. (Det var ungefär lika många till som hade hjälpt till under själva namninsamlingskampanjen). Vi var lite villrådiga om vad vi skulle jobba med. Vi försökte bedriva lite studier, organisera bokbordsförsäljning med mera, men det mesta blev halvhjärtat. Men en sak var väldigt lyckad. Det var när vi hade en "arbetshelg" på ett sommartorp utanför Trosa. Nästan hela gruppen var med och det blev en både trevlig och produktiv helg.

Några av oss började jobba med en energiutställning. Vi hann både planera innehållet i stort och skriva texten till flera av skärmarna. Utställningen fullbordades under de följande två veckorna med fint resultat och premiärvisades på en parkfest i Vasaparken under pingsthelgen. En annan grupp hade tagit med instrument och sångtexter och började öva tillsammans. På kvällen sjöng vi allihopa med – och inte bara om energi. Den här sångövningen blev upprinnelsen till en sånggrupp som sjöng vid många av våra möten under själva folkomröstningskampanjen. En tredje grupp sysslade med teater. Det blev väl inte några direkt bestående resultat av det. Men när vi på söndagen åkte ut till en närbelägen ö hade vi väldigt roligt när vi i en massteater försökte illustrera kärnbränslecykeln!

Efter den här helgen hände inte så mycket i Vasastan förrän till hösten.

På central nivå, däremot, hände en hel del. Det viktigaste var formuleringen av Nej-alternativet i form av ett antal konkreta krav, av vilket det väsentligaste att kärnkraften skall avvecklas inom högst tio år. Alla organisationer i Folkkampanjen ställde sig alltså bakom det. Under sommaren utarbetades också riktlinjer för organiseringen lokalt, regionalt och nationellt och namnet Folkkampanjen Nej till Kärnkraft (FNK) fick ersätta det tidigare namnet. Allt detta hade vi aktivister på basplanet ingen som helst möjlighet att påverka, utan vi fick läsa om


BIOMASSA
VINDKRAFT
"PARENTESEN"
I VÄNTAN PÅ SOL, VIND OCH VATTEN!
FRAMTIDEN?


ENERGIN i DAG (1978)
Varifrån kommer den?
Hur används den?
TRANSPORTER

det i efterhand i massmedia eller centrala utskick. Detta kan väl försvaras med att det hade tagit mycket tid och kraft att försöka bygga upp en demokratisk organisation och att en allmän debatt om mål och medel skulle ha lyft fram motsättningar inom FNK. Men det kändes inget vidare att bara vara passiva åskådare.

Samarbetet inom Stockholm tog gradvis form under våren och sommaren. En ganska väl fungerande organisation med en ambitiös och effektiv styrelse växte fram. En lördag i slutet av maj ordnades en heldag i Humlegården med underhållning, tal och lite av en folkfest i gröngräset. Det var första gången vi såg att artisterna stod på vår sida. (På gott och ont – vi blev ju ofta stämplade som gitarrspelande gycklare av massmedia.)

HÖSTEN

I början av hösten var vi fortfarande bara ett 20-tal medlemmar i Vasastan. Men sen skedde en explosionsartad utveckling. På varje möte dök det upp en hel rad nya ansikten. Själv var jag kontaktperson för Vasastan i början av hösten. Varje kväll ringde fem–tio personer som ville gå med i FNK. Jag kunde inte äta en måltid utan att bli avbruten av telefon. Till sist blev det nästan rena telefonterrorn.

Efter bara några veckor insåg vi att vi måste dela upp oss. Så vi bildade fyra basgrupper i var sin stadsdel. Men också dessa basgrupper svällde snart till ohanterlig storlek och efter någon månad blev vi tvungna att dela upp oss på nytt – nu i så kallade kvartersgrupper. De här successiva uppdelningarna var ganska jobbiga. Dels var det trist att skiljas från människor som man just börjat lära känna, dels var det en massa administrativa besvär med nya namnlistor, möteslokaler med mera.

Nu började samordningen mellan alla basgrupper och kvartersgrupper bli ett problem. Men det löstes ganska smidigt. En gång i månaden anordnades lokalgruppsmöte för hela Vasastan i någon stor lokal. Dessemellan hade ett arbetsutskott med två representanter för varje basgrupp ansvaret för samordningen. Mellan kvartersgrupperna i vår basgrupp sköttes samordningen så att en grupp med minst en person från varje kvartersgrupp åt tillsammans på torsdagskvällarna innan våra kvartersgruppsmöten började kl 7. Vid slutet av hösten fungerade det här smidigt och ganska effektivt.

< Vasastans lokalgrupp visar skärmutställning om kärnkraft. Vasaparken, Stockholm, pingsthelgen 1980. Foto Ulrika Sax/Arne Kaijser.

På bara några månader ökade medlemsantalet i Vasastan från cirka 20 till uppåt 500! Merparten var människor som tidigare aldrig jobbat politiskt, fast de flesta var nog mer eller mindre vänster. Nästan alla var mellan 20 och 35 år. Av partierna var det främst vpk – och i mindre grad – FK (Förbundet Kommunist) som märktes, men de gjorde inga försök att dominera.
Här måste jag få avge en liten kärleksförklaring till lokalgruppen i Vasastan. Jag har aldrig trivts så bra i någon politisk grupp. Dels beroende på att jag tyckte om många av medlemmarna och dels på att vi fungerat så pass bra ihop – nästan helt utan konflikter. Särskilt under våren '80 när jag jobbade på centrala kansliet, där det kunde vara rätt gnetigt och stressigt ibland, fick jag ny styrka när jag någon gång var med i det lokala arbetet.

Vad gjorde vi då för någonting i lokalgruppen, basgruppen och kvartersgruppen? Jo, för det första började vi regelbundet synas på stan. Varje lördag stod vi på Hötorget och Odenplan och sålde material och kaffe med hembakade bullar. Vi genomförde studiecirklar, anordnade "öppna hus", affischerade och delade ut flygblad och masstidningar, för att bara nämna några saker.

Vad gäller hela Stockholms organisering var det en del gnissel och gny i början av hösten i samband med att de centrala riktlinjerna för organisering skulle tillämpas. En särskild beredningsgrupp tillsattes som snickrade ihop ett kompromissförslag som så småningom kunde accepteras av alla parter. Det innebar att det bildades en styrelse för Stockholms kommun och en för Stockholms län (det var ett krav från centern, "decentralisering"). I praktiken blev de så småningom i princip sammanslagna. I båda styrelserna var hälften organisationsrepresentanter och hälften lokala aktivister. En vasastanit – en tjej, faktiskt – kom med i styrelsen. Den nya organisationen hade svårt att komma igång och blev kanske aldrig lika effektiv som den föregående. Till en del berodde nog det på att betydelsen av det regionala arbetet minskades när det centrala arbetet på nationell nivå började komma igång efter nyår.

På central nivå hände mycket lite under hela hösten. Åtminstone vad man kunde se från basplanet. Det framställdes några masstidningar, men de var inte särskilt bra. En styrelse utsågs – naturligtvis utan att vi lokalaktivister hade något som helst inflytande – men man lyckades inte ens utse en ordförande under

> Lokalgruppens arrangerar informationsmöte på Hötorget en lördag vintern 1980. Foto Ulrika Sax/Arne Kaijser.





Informationsmöte på Hötorget en lördag vintern 1980. Foto Ulrika Sax/Arne Kaijser.

hela hösten. (När linje 1 och 2 skulle utse sina kampanjordförande var de desto snabbare. För snabba vågar man påstå. Allard och Kristensson var svaga kort och syntes knappt till alls mot slutet av kampanjtiden.)

Jag tror att det var en allvarlig miss att man inte under hösten på central nivå kunde driva på arbetet. Det var då vi hade kunnat dra nytta av att det bara var vi som hade definierat vårt alternativ. Det fanns då ännu inget "löntagaralternativ" och partipolitiseringen hade ännu inte satt in.

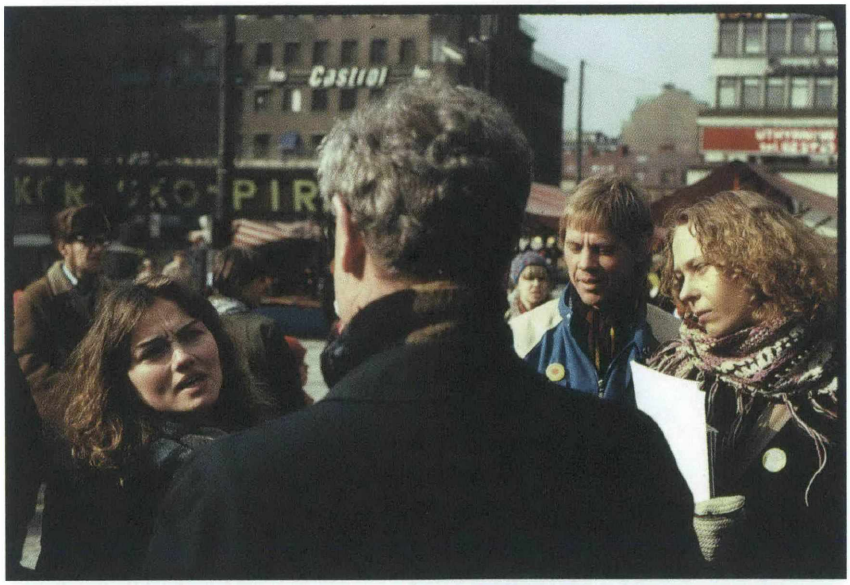
KONSEKVENSUTREDNINGEN

Nu gör jag ett litet kronologiskt språng tillbaka till augusti. En dag blev jag uppringd på jobbet av Sören som jobbade på FNKs nyinrättade utredningsavdelning. Han frågade om jag ville sitta med i den statliga Konsekvensutredningen (KU) som en av Nej-sidans "experter". Jag blev minst sagt förvånad över erbjudandet. Bakgrunden var denna:

Konsekvensutredningen hade tillsatts av energiminister Carl Tham i början av sommaren med uppgift att utreda konsekvenserna av en kärnkraftavveckling inom tio år. I utredningen satt huvudsakligen det gamla välkända, kärnkraftvänliga gardet från Energikommissionen. Ett undantag var Peter Larsson, Miljöförbundets ordförande. Dessutom satt Per Kågesson (vpk) och Pär Granstedt (c) i en parlamentarisk referensgrupp till utredningen. Utredningsarbetet bedrevs i ett antal arbetsgrupper i vilka förutom utredningens ledamöter även ingick så kallade experter. De flesta av dessa hade sin vanliga hemvist i Vattenfall eller liknande. PL, PK och PG krävde därför att Nej-sidan skulle få utse ett antal egna experter till arbetsgrupperna och det beviljades.

Efter viss tvekan tackade jag ja till erbjudandet. Att jag tillfrågades berodde på att man antog att jag genom mitt jobb kunde en del om alternativa energikällor. Den grupp jag skulle sitta i hade till uppgift att studera energitillförseln dels i ett ja-alternativ, det vill säga vid en fortsatt kärnkraftutbyggnad, dels ett nej-alternativ, det vill säga vid en kärnkraftavveckling inom tio år.

Intensiv diskussion med en stockholmpolitiker. Foto Ulrika Sax/Arne Kaijser.




NEJ TILL
JA TILL


NEJ

Det var med blandade känslor som jag i sällskap med Björn Kjellström (en av författarna till den så kallade Nej-boken), också han nyutsedd Nej-expert, klev in på mitt första sammanträde i arbetsgruppen i ett av de anrika husen på Riddarholmen. Mottagandet vi fick var inte direkt översvallande, men ordförande hälsade oss dock pliktskyldigast välkomna.

Det är inte lätt att beskriva erfarenheterna från arbetet i KU, helt enkelt därför att det ofta var svårt för mig att förstå vad som egentligen hände på sammanträdena. Före sammanträdena skickades det ut tjocka luntor med underlagsmaterial, författade av sekretariatet – med huvudsakligen folk från Vattenfall, förstås. Diskussionerna på sammanträdena handlade om till synes väldigt tekniska frågor – till exempel den troliga investeringskostnaden för torvpannor av en viss storlek eller den förväntade prisutvecklingen för kol och naturgas – frågor som jag hade svårt att bedöma, men som skulle komma att ha stor betydelse för KU:s slutresultat.

Låt mig bara ta ett exempel för att illustrera. Det antagande som KU gjorde om kolprisets utveckling ligger en bra bit över alla andra aktuella bedömningar, såväl svenska som utländska. Och eftersom KU samtidigt förutsatte att det skulle behövas ett stort antal kolkraftverk i nej-alternativet, innebar detta att kostnaden för en kärnkraftavveckling blev betydligt högre än vad den hade blivit om man antagit en långsammare kolprisutveckling.

Jag hade en ständig känsla av att sekretariatet genomgående gjorde antagande och beräkningar som missgynnade nej-alternativet, men det var väldigt svårt att klart belägga detta. Åtminstone för mig. Björn Kjellström, däremot, var suverän på detta. Redan vid vårt första sammanträde, när han knappast hade hunnit läsa igenom underlagsmaterialet till mötet, tog han fram sin fickkalkylator och gjorde då och då några snabba beräkningar varpå han begärde ordet och påpekade felaktigheter eller tvivelaktigheter.

Det största felet med KU var direktiven till den, som Carl Tham var ansvarig för. Direktiven favoriserade genomgående ja-alternativet. Bara några exempel: KU fick i uppgift att bara se på tiden fram till år 2000. Men det är just under årtiondet därefter som de stora kostnaderna i ja-alternativet uppkommer (förutsatt att

< Vasastans lokalgrupp bildade en sånggrupp, som här sjunger i Vasaparken vid en demonstration den 15 mars 1980. Foto Ulrika Sax/Arne Kaijser.



Arne Kaijser håller ett appelltal framför Konserthuset, Stockholm, en lördag vintern 1980. Foto Ulrika Sax.

man menar allvar med att kärnkraften skall avvecklas efter 25 år). KU fick vidare som direktiv att räkna med att införandet av förnybara energikällor skulle ske i precis samma takt, vare sig kärnkraften avvecklas eller inte. Detta är naturligtvis helt befängt. Det säger sig självt att stimulansen att införa förnybara energikällor blir väsentligt större om man avvecklar kärnkraften.

Min enda insats i KU var att skriva en skrivelse på ett tiotal sidor där jag just påvisade detta och gjorde en uppskattning av hur stora bidrag de förnybara energikällorna skulle kunna ge i nej-alternativet. Jag överlämnade skrivelsen vid ett sammanträde efter att kort ha redogjort för innehållet. Skrivelsen begravdes i det tysta och det finns inte ett ord om den vare sig i KU:s betänkande eller någon av de tio bilagorna.

Deltagandet i KU gav mig en stigande olustkänsla. Och den delades av de andra Nej-representanterna i utredningen. Vi insåg att vi med vår närvaro skulle legitimera utredningens resultat, hur skarpa reservationer vi än skrev. Dess-

utom kunde vi inte påverka utredningens arbete nämnvärt. Tydligast framgick detta i arbetsgruppen som studerade energianvändning. Nej-representanterna i den kom med flera förslag till utredningar av olika besparingsmöjligheter som avslogs.

Till sist rågades måttet och vi beslöt att hoppa av – en unik åtgärd i svenskt utredningsväsende. Det hölls en presskonferens där motiven för vårt avhopp presenterades. Trots den blev vi kritiserade i massmedia, som ansåg att vi inte följt spelets regler och att vi kunnat framföra våra synpunkter i reservationer.

Men jag tror att vi gjorde helt rätt. Från och med avhoppet kunde FNK mycket hårdare kritisera KU och visa att den var en partsinlaga för ja-sidan. Och i massmedia omnämndes KU i fortsättningen alltid med tillägget "den utredning som Nej-sidan hoppade av från", vilket knappast ökade tilltron till den i allmänhetens ögon.

"FOLKBILDARE"

I början av hösten erbjöd jag mig att hålla föredrag om energi för min lokalgrupp. Förberedde mig genom att göra ett antal "over-head"-bilder och leta fram lite diabilder på alternativa energikällor. I föredraget gav jag först en redogörelse för Sveriges energiförsörjning idag och hur den har vuxit fram, sedan jag talade om kärnkraften och dess risker, och så avslutade jag med att berätta om alternativa energikällor. Jag höll på i nästan tre timmar.

Det blev upptakten till en hel mängd föredrag under hösten och våren. Min vän Bengt (från lokalgruppen) och jag gjorde tillsammans en ny – och kortare – version av föredraget och utarbetade passande over-head-bilder. På ett "öppet hus" för allmänheten hade vi premiär och pratade växelvis.

Det här med over-head-bilder är för resten något som jag verkligen lärt mig uppskatta (tidigare har jag mest förknippat dem med direktörer som håller föredragningar för sin styrelse). Dels utgör de stolpar, så att man inte tappar bort tråden om man gör lite långrandiga utvikningar, vilket jag alltid gör. Dels har man kvar dem nästa gång man ska hålla föredrag. Mot slutet av kampanjen hade jag minst 200 over-head-bilder i min samling!

Under slutet av hösten och i synnerhet efter nyår fick jag allt fler inbjudningar att hålla föredrag. Som mest blev det ungefär ett om dagen i snitt. Ibland var det

interna studiedagar i andra lokalgrupper, ibland utåtriktade möten av olika slag, ibland studiecirklar på arbetsplatser.

Ett av de festligare tillfällena var en gång när jag var inbjuden att tala för Moderata Ungdomsförbundet (MUF) på hotell Birger Jarl en lördagseftermiddag. Inbjudan gick via NE och gällde egentligen att tala om alternativa energikällor, men när jag erbjöd mig att dessutom tala om linje 3:s alternativ, så fick jag det. Jag kände mig verkligen som en katt bland hermeliner – programmet i övrig bestod bara av föredrag av folk från Vattenfall och liknande.

Det var topparna inom MUF, jag skulle prata för. Två från varje distrikt, sammanlagt ett 40-tal personer. Det stämde precis med mina förväntningar. Pojkarna prydliga i slips och kavaj, flickorna i kjol. Och dokumentportfölj därtill. Små låtsaspolitiker. För att inte "blockera" dem hade jag själv klätt upp mig i min manchesterkostym. Så att de inte kunde avfärda mig som gitarrspelande gycklare.

Jag började med att prata om alternativ energi som NE-representant. Sedan gick jag över till linje 3:s alternativ. Det var en utmanande situation och jag lade in all dramatik jag förmådde när jag talade om kärnkraftens risker. Jag avslutade med att spänna ögonen i dem och säga någonting i stil med att kärnkraftfrågan ju inte var någon partipolitisk fråga egentligen och att de, som varande opinionsbildare, hade ett särskilt ansvar att verkligen sätta sig in i frågan och självständigt ta ställning.

Det tog skruv. Det blev två timmars debatt efteråt. Alla de gamla vanliga ja-argumenten och några till. Jag kände mig "på hugget" och fick in en del dräpande svar. Riktigt kul var det. Till deras fördel måste jag säga att de behandlade mig juste. Fick applåd efteråt och till och med en bok – om (m):s historia! (Tror knappast att en ja-förespråkare hade fått samma behandling i en nej-församling.)

Föredragshållandet var den roligaste och lärorikaste biten i kampanjen för min egen del. Fick en fantastisk övning i att tala för olika publiker – skolungdomar, pensionärer, arbetare, tjänstemän, hemmafruar, ja till och med alkoholister en gång.

Mot slutet av kampanjen var jag också med i ett antal debatter. Men egentligen gillade jag inte det så mycket. Man har så ont om tid i en debatt och hinner aldrig förklara saker och ting ordentligt. Dessutom blir det ofta snabba hopp

mellan olika ämnen. Och framförallt gillar jag inte "syftet" med en debatt – att försöka göra bort sin motståndare. I de flesta debatter där jag var med representerades ja-sidan av rätt okunniga politiker som kommenderats ut. Bristen på argument kompenserades ofta med en rejäl portion demagogi.

CENTRALA KANSLIET

FNK inrättade under sommaren '79 en utredningsavdelning med till en början två anställda, Sören och Birger. Det var c och vpk som på något sätt fixade pengar och upplät ett rum till dessa de två första av FNK:s centralbyråkrater. Utredningsavdelningens första uppgift var att försöka genomföra en slags alternativ Konsekvensutredning. Det började storstilat med ett möte där man sammankallade massor med forskare och "experter" som sympatiserar med FNK. Avsikten var att de här forskarna skulle ta var sin bit och skriva om, medan Sörens och Birgers uppgift skulle vara att hålla samman det hela. Ungefär som MALTE (Miljörörelsens Alternativa Energiplan) kom till några år tidigare och då just Sören och Birger var sammanhållande.

Nu gick det inte som man tänkt. Det berodde till stor del på att det var svårt att få några att ta på sig att skriva olika avsnitt, och att de som gjorde det ofta inte kunde fullfölja sina åtagande.

Och det är inget konstigt med det. Det är väldigt svårt att genomföra den här typen av utredningsjobb om man måste göra det vid sidan av sitt vanliga arbete. (FNK hade ju inga pengar att ge till forskarna) Jag tog själv på mig att skriva ett avsnitt om vindkraft och det var nog så jobbigt att få klart. Orkade inte ägna mig åt det på vardagskvällarna efter en hel arbetsdag, utan fick ta helgerna till det istället.

Utredningsavdelningens uppgifter utvidgades successivt och det behövdes mer folk. Sören frågade mig om inte jag ville "joina" dem. Nu var det väldigt körigt på NE under hösten, så jag hade till en början inte mage till att be om tjänstledigt. Trodde också att jag skulle hinna göra en hel del på fritiden. Men det visade sig svårare än jag trodde. Så till sist stegade jag in till chefen på NE och bad om tjänstledighet från nyår till slutet av mars för att jobba med FNK. Till min förvåning beviljades det utan större invändningar.

Från att bara ha haft två anställda i början av hösten växte det centrala kansliet

snabbt i december i samband med att riksdagen beviljade pengar till de olika linjerna i folkomröstningen. Vid årsskiftet var det 20–30 anställda. Kansliet installerades i ärevördiga lokaler i Gamla Riksdagshuset. Det var pampiga salar och rum med högt i tak och med rustika möbler. Våra affischer, vår pappersröra och vår entusiasm lättade den tunga stämning som normalt härskar i de här lokalerna. De "bofasta" byråkraterna verkade lite förundrade över den brokiga skara som plötsligt dragit in i huset.

Skaran bestod väsentligen av två grupper. Dels partifunktionärer från c, vpk och kds, dels vänstermänniskor – "aktivister" – med erfarenhet från miljörörelsen och andra utomparlamentariska grupper. Det var inte helt friktionsfritt mellan de två grupperna, vilket nog delvis berodde på inställningen till jobbet.

För partifunktionärerna innebar nog inte jobbet inom FNK så stor skillnad mot deras vanliga jobb inom respektive partikansli. Samma typ av arbetsuppgifter fast antagligen intensivare. Vi aktivister (jag räknar mig till den gruppen) såg nog jobbet på ett annat sätt. Framförallt såg vi det som en unik möjlighet. Efter alla år med små resurser, med bara stencilapparater och god vilja, hade vi plötsligt enorma resurser till vårt förfogande för att göra tidningar, broschyrer, affischer m m i jätteupplagor. Men vi såg nog också jobbet som ett "kall" – att de väldiga resurserna som vi disponerade innebar en förpliktelse mot "rörelsen" ute i landet.

Skillnaden mellan grupperna märktes kanske tydligast i lönesättningen. För partifunktionärerna var det helt naturligt att begära samma lön som de hade i vanliga fall. Det gick rykten om att några hade uppåt 15 000 i månaden. Aktivisterna hade alla en lön på 4 500, för att inte tära mer än nödvändigt på FNK:s penningpung.

Jag ska nu inte överdriva de här motsättningarna. I stort sett gick samarbetet bra. Och det var delvis också en styrka att människor med olika bakgrund och erfarenheter fick jobba ihop.

Kansliet var uppdelat i olika avdelningar. Organisationsavdelningen hade bl a hand om kontakterna med lokalgrupperna och regionerna och skickade ut informationsmaterial varje vecka. Pressavdelningen skötte presskontakter, skrev pressmeddelande, ordnade presskonferenser och sammanställde också ett antal masstidningar avsedda för dörrknackning och liknande. (De framställdes ibland med vänster hand, trots att de gick ut i miljonupplagor. Det var just i en

masstidning som den olycksaliga "Barnen i Harrisburg"-artikeln publicerades som vi sen fick äta upp under hela kampanjen.) Talarförmedlingen hade som framgår av namnet till uppgift att förmedla talare till olika arrangemang runt om i landet och genomförde också en s k solbussturné, som jag berättar närmre om längre fram. Nej Tack-redaktionen gjorde tidningen "Nej Tack", som kom ut med ett nummer i veckan från och med nyår och fram till valdagen. Den växte snabbt till en upplaga på drygt 100 000 exemplar. Löntagarnas informationskontor var en ganska självständig avdelning som hade hand om arbetsplatsarbetet. De byggde upp ett kontaktnät med 5 000 arbetsplatsombud och gav ut fyra, fem nummer av tidningen "Arbete och energi", som trycktes i cirka 250 000 exemplar. Och slutligen var det då utredningsavdelningen.

Det är lite svårt att beskriva vad utredningsavdelningen sysslade med. Man skulle kunna säga att vi gjorde allt och intet. Vi hade inte ansvar för någon regelbunden och väldefinierad aktivitet, men samtidigt hade vi ett finger med i det mesta på kansliet. Inte därför att vi själva ville lägga ett finger i allt, utan tvärtom därför att alla ryckte och slet i våra fingrar.

Efter nyår bestod utredningsavdelningen av Sören och Birger, Gun från c:s partikansli och så av mig. Därtill kom Peter Larsson (miljöförbundets ordöranде), som formellt var ansvarig för avdelningen. Men han hade för det mesta fullt upp med att sitta på sammanträden och fara riket runt på talarturnéer. Sen var det ytterligare en handfull personer som då och då hjälpte till.

Vi satt allihopa i ett enda rum med flyttbara väggmoduler mellan våra skrivbord. Det fanns fyra telefoner i rummet och det ringde nästan ständigt i minst en av dem. Och så var det en jämn ström av folk från kansliet ut och in i rummet för att fråga om grejer eller hämta saker. Efter bara ett par timmar i den här miljön insåg jag att jag var tvungen att ibland sitta hemma för att få någonting gjort. För det mesta satt jag hemma på morgnarna och for ner till Riksdagshuset på eftermiddagarna. För även om det var nästan omöjligt att läsa eller skriva där, så var det vikigt att prata med folk och hålla sig a jour med vad som hände.

En akut uppgift vid årsskiftet var att få fram en liten presentationsbroschyr med en kort presentation av Linje 3:s alternativ och av FNK, lämplig att dela ut vid dörrknackning. Det föll på min lott att skriva texten. Det kändes nästan andaktsfullt att sitta och skriva och veta att det skulle tryckas i miljonupplaga.

Det fanns en detaljerad plan för hela kampanjen som utarbetats av styrelsen i slutet av hösten. Och i den fanns angivet när varje broschyr, affisch med mera skulle vara klar, hur stor upplagan skulle vara etc. Våren var indelad i tre delkampanjer – energin och jobben, alternativet till kärnkraft och sist kärnkraftens risker. Till varje delkampanj var affischer, broschyrer och olika aktiviteter inplanerade. Den första delkampanjen förlamades till stor del av politiska motsättningar mellan SAFE och vpk i arbetsplatsutskottet. Men de båda övriga genomfördes någorlunda planenligt. Märklig nog. För kansliets arbete präglades mycket mer av tvära kast och improvisation än lugnt målmedvetet arbete.

Själv jobbade jag mest med delkampanj 2 om alternativet till kärnkraft. Den skulle sätta igång andra veckan i februari och ännu i början av januari fanns inget förberedelsearbete gjort. Så det blev några hektiska veckor med framställning av broschyrer och en mini-utställning. En festlig bit i det här sammanhanget var samarbetet med en reklamkille – en framgångsrik, borgerlig reklamman i sina bästa år med villa på Lidingö och allt, men samtidigt aktiv kärnkraftmotståndare. Vi satt några kvällar i hans villa och putsade texter och skissade illustrationer. Ett riktigt fruktbart samarbete.

En viktig uppgift för oss på utredningsavdelningen var att faktagranska annonser och tidningar m m som FNK gav ut. Tidningsannonserna framställdes nästan allesammans av annonsbyrån Hall och Cederquist – mest känd för sin annonsdrive för fp inför valet '76 (I folkpartiets Sverige...!) – med flott kontor på Strandvägen. Och det var inte så att de lydigt utförde de annonser som FNK:s arbetsutskott (AU) beställde, utan ibland fick man känslan att det tvärtom var AU som lydigt godtog alla annonsförslag från H&C. När någon var kritisk mot deras annonsförslag var de stenhårda och ville ofta inte ändra en stavelse (med det förtäckta hotet att annars dra sig ur). Det var inte lätt att i det klimatet som faktagranskare rätta till sakfel och överdrifter. Det hände att vi argumenterade i timtal men ändå blev överkörda till slut.

Också inom AU växte irritationen över H&C och det blev ett rejält utbrott i samband med den sista annonsen. H&C, som hela tiden ville trycka på kärnkraftens risker med känslofyllda annonser, hade gjort ett förslag av sedvanligt känslofyllt slag som AU inte ville godta. De ville istället trycka på det positiva i Linje 3:s alternativ, fr a satsningen på förnybara energikällor. I det läget valde

H&C att tacka för sig och gå istället för att försöka kompromissa. Och vi tvingades snickra ihop en helt ny annons på bara ett par timmar.

Ganska ofta satt vi från utredningsavdelningen med på AU-sammanträdena och det kan kanske vara av intresse med några glimtar därifrån. I praktiken var det AU som fattade alla viktiga beslut. Styrelsen och det sk organisationsrådet sammanträde helt enkelt för sällan för att kunna ha något större inflytande. Med tanke på AU:s centrala roll blev jag helt chockerad över dess slappa arbetsformer. Flera av de åtta medlemmarna uteblev regelbundet från sammanträdena därför att de prioriterade andra saker, till exempel att resa runt i landet och hålla tal. Inte minst gällde detta c-representanterna. Och när de väl infann sig på ett möte kunde det hända att de under halva sammanträdet pratade i telefon!

Detta gällde nu inte alla. Och i synnerhet inte Ulla Lindström. Hon var tvärtom väldigt noggrann, läste på ordentligt inför sammanträdena och hade synpunkter på allt. Hon är en fantastisk kvinna – vilken intensitet, vilket engagemang! Till det yttre verkar hon skör och bräcklig, men tankeskärpan är det inget fel på och rösten är stark och klar. Envis som synden är hon dessutom. Det är inte lätt att genomdriva saker mot hennes vilja inte. Ibland gick hennes noggrannhet nästan till överdrift. Då kunde man ana att hon varit skolfröken en gång i tiden.

Också den andra pensionären i sällskapet, CH Hermansson, var troget närvarande på de flesta sammanträdena. Han är en person med glimten i ögat och har en rolig och passande anekdot för nästan varje situation. Inte undra på att han går hem i stugorna. I debatterna förde han fram sina synpunkter på ett lågmält och nästan försynt sätt och de var nästan alltid vettiga, tyckte jag.

Den enda gången jag var med om motsättningar inom AU av mer partipolitisk karaktär var i samband med en diskussion om Barsebäck. FNK skulle presentera ett preciserat avvecklingsalternativ och en majoritet i AU ville skriva in att Barsebäck skulle tas ur drift inom ett år från valdagen. Detta på grund av de särskilda riskerna till följd av Barsebäcks placering. Argumentet för detta krav var att det skulle visa att FNK verkligen menade allvar med sitt tal om kärnkraftens risker – det vore ett "offangsivt" krav, som CH uttryckte det. Argumentet mot var att man för att klara Sydsveriges elförsörjning skulle bli tvungen att köra oljekraftverket i Karlshamn under en fyra–fem år till dess att man hunnit bygga upp nya kraftvärmeverk.

Kärnkraft? NejTack!

NR 2. 1980. PRIS 3:-

EN TIDNING FRÅN FOLKKAMPANJEN NEJ TILL KÄRNKRAFT



LENNART DALÉUS FOLKKAMPANJENS ORDFÖRANDE UTMANAR ALLARD OCH KRISTENSSON

Sid 6

FÖRSÄKRINGS-PREMIER BEVISAR KÄRNKRAFTENS RISKER

Sid 4

Nej-alternativet ger fler jobb

ATOMKRAFT? "NEJ TACK"

Jan. 763-2

Centerns Börje Hörnlund och Anders Ljunggren var emot. De hade uppenbarligen direktiv från partiet, ty trots att det hade lite svårt att argumentera för sin ståndpunkt höll de benhårt fast vid den. De ville bara ha allmänna formuleringar om att Barsebäck skulle tas ur drift "först" och att det skulle ske "snarast möjligt".

Barsebäcksfrågan var – tyvärr – inte ur världen i och med diskussionen i AU. Någon vecka senare hade radions Eko-redaktionen en utfrågning av Linje 3, som representerades av Lennart Daleus och Börje Hörnlund. Och naturligtvis kom frågan om Barsebäcksavvecklingen upp. Börje slingrade in sig i ett resonemang om att avvecklingstiden var beroende av juridiska frågor. När han blev pressad på hur lång tid den juridiska processen kunde tänkas ta höftade han till med två år. Det var en rejäl blunder att nämna ett årtal. För det innebar ett löfte om en snar stängning av Barsebäck med allt vad det innebar av ökad oljeförbrukning. Men hela den offensiva presentationen av förslaget var förfelad. "Vi sålde smöret med tappade pengarna", som Lennart D formulerade saken efteråt.

Lennart ja, det kan vara på sin plats med några ord också om honom. Jag tycker att han är en idealisk ordförande för FNK – både internt och externt. Internt därför att ingen kände till hans partisympatier, varför han framstod som opartisk och kunde snickra ihop kompromisser som alla kunde godta. Dessutom var han synnerligen effektiv och kunde driva fram snabba beslut. Externt på grund av hans suveräna handlag med massmedia. På presskonferenser och liknande tillställningar hade han en självklar pondus, hade alltid välavvägda anföranden och lät sig aldrig lockas in i journalisternas fällor. Att han dessutom hade ett utseende som är rena svärmorsdrömmen gör inte saken sämre. Enda gången han inte riktigt kom till sin rätt var i slutdebatten i tv. Han var definitivt inte dålig, men han kunde ha varit ännu bättre om han förberett sig bättre, tror jag.

SOLBUSSTURNÉN

En vikigt bit i vårens kampanjarbete var den så kallade solbussturnén. Det var ett femtontal bussar som under en treveckorsperiod åkte runt i var sin landsända. I varje buss fanns en förare, ofta någon lokal aktivist, som körde bussen under hela turnén. Och varje dag kom det en "talare" och följde med bussen. Talaren skulle helst vara en känd politiker eller liknande som drog folk. Man kanske

< *Kärnkraft? Nej Tack!* Omslaget till nummer 2, 1980. Foto Truls Nord/Tekniska museet.

kan undra varför inte en talare kunde följa med en buss hela tiden. Förklaringen är att varje solbuss höll sig inom en och samma landsända hela tiden och lokalpressen kunde ju inte gärna skriva om en och samma talare flera dagar i rad.

Jag ville gärna pröva på att komma ut på "vischan" någon gång för att se hur kampanjen gick där, och hörde med talarförmedlingen om jag inte kunde få komma ut med en solbuss någon dag. Jag är ju inte någon rikskändis direkt och blev erbjuden Gnosjö och Höör. Det tyckte jag lät jättespännande.

En tidig morgon tog jag tåget till Nässjö där jag blev hämtad av en medlem i Gnosjös lokalgrupp av FNK. Han hette Mats, var i 25-årsåldern och medlem i KDS. På vägen berättade han lite både om FNK:s arbete i Gnosjö och om hur det är att vara KDS:are i kommunfullmäktige. Gnosjö är smålandskapitalismens högborg. I trakten finns det fullt av blomstrande småföretag som drivs med småländsk idoghet. Mats var till exempel anställd i ett företag som hade en stor del av världsmarknaden för krokar till klädhängare (tala om att hitta en "marknadsnisch"!). Trakten är dessutom starkt frireligiös och ett av KDS' starkaste fästen. Det här märktes klart när vi närmade oss Gnosjö. Jag såg inte en enda övergiven gård någonstans, men däremot en hel del nybyggda hus. Och i varje liten by fanns minst ett bönehus eller liknande.

Vi hann ta en fika hemma hos Mats – som hade tagit ledigt från jobbet dagen till ära – innan vi for och mötte solbussen. Först på programmet (som hade gjorts upp av den lokala FNK-gruppen) stod utdelning av flygblad utanför en fabrik under lunchpausen. Vi ställde oss på plats utanför – Mats, chauffören och jag – med varsin bunt flygblad och satte på bandspelaren med inspelat tal och volymstark högtalare ovanpå bussen. Jag hade väl väntat mig att en siren skulle tjuta och folk välla ut ur en port. Men därav blev intet. Istället kom någon enstaka person ut här och där och släntrade till bilen eller cykeln. Vi försökte springa ifatt dem med våra flygblad. De var måttligt intresserade. Utom en av de första jag stötte på. Han var en medelålders gråsosse och skällde ut mig för att jag ville köra ut honom i skogen och bryta torv och samla pinnar. Vad svarar man på det?

Nästa programpunkt var ett besök på ålderdomshemmet. Ett tiotal gamlingar, den ena skröpligare än den andra, hade bänkat sig i det ljusa och fina vardagsrummet. Och jag började mässa – det kändes nästan så – om kärnkraftens ris-

ker med mera. Tillställningen livades dock upp när en gammal man i församlingen ställde en fråga om vattenkraft och började berätta om när det första vattenkraftverket i trakten byggdes. Han tyckte att det var synd med alla nedlagda små vattenkraftverk och ansåg att man borde rusta upp dem innan man började bygga ut kärnkraften. Och han tyckte att man skulle ta tillvara allt avfall i skogen och börja bryta torv igen, som man hade gjort när han var ung. Det var bara för mig att säga amen till detta.

Klockan fyra stod vi med flygblad i hand utanför en annan industri. Jag dök på en kvinna som kom ut ur en port. Hon såg lite förvånad ut men tog emot flygbladet och tittade eftertänksamt på det. Sen sa hon på starkt bruten svenska att alla jobbade övertid den dagen och inte skulle sluta förrän framåt sex-tiden. Flopp igen.

Fram till sex gick vi och knackade dörr i ett närbeläget bostadsområde – Gnosjös Tensta. Ett nybyggt, men redan slitet flerfamiljshusområde där många lägenheter var tomma. Andelen invandrare var hög. Men folk var vänliga och det gick rätt bra att knacka. Det var nog den enda gången det förekom dörrknackning i Gnosjö under kampanjen – jag hade så småningom börjat inse att FNK i Gnosjö inte bestod av mer än Mats och ytterligare en handfull personer och att Gnosjö inte var en så särskilt lättarbetad miljö.

Vi var också inne en vända på de båda lokaltidningarnas lokalredaktioner. De var båda "ob.lib" och stödde endast ja-linjerna. Mats skötte snacket och berättade om solbussens besök och jag överlämnade pressrelease, med ett sammandrag av det tal jag skulle hålla på kvällen. Vad gör man inte för att underlätta pressens arbete?

På kvällen var det offentligt möte i skolaulan med en trubadur från Jönköping och så jag. Det var väl ett 20-tal åhörare, varav nästan hälften FNK-medlemmar. Men det var en intresserad publik och de ställde en rad frågor, så det blev en stimulerande kväll.

Jag fick bo över hos Mats och tog ett tidigt morgontåg nästa morgon via Alvesta till Höör. Där var det ett liknande fast något ambitiösare program. FNK-gruppen i Höör var betydligt större och aktivare än den i Gnosjö. Höör är en sovstad mitt i Skåne, utan industrier men med sjukhus, sanatorium, alkoholistanstalt och ålderdomshem. Och programmet blev därefter med en rad institutions-

besök, ett torgmöte och ett offentligt möte på kvällen. Roligast var nog besöket på alkoholistanstalten, där hade jag en rejäl dust med några av "gubbarna", som både var kunniga och debattglada. Mötet på kvällen blev välbesökt – dragplåster var Hätvedateatern med sin nyårsrevy samt Moder Jord-kollektivets musikgrupp.

Jag var nog så färdig när jag gick på nattåget till Stockholm. Hade fått en liten inblick i hur politiker har det i valtider.

DE SISTA VECKORNA

De sista veckorna blev oerhört intensiva. I lokalgruppen i Vasastan satsades allt på en sista dörrknackningsrunda. När vi hade täckt in våra egna områden for vi ut till förorter och hjälpte lokalgrupperna där. Fredagen och lördagen före valdagen delade vi ut ett sista flygblad till alla hushåll i Vasastan.

På Gamla Riksdagshuset mattades däremot aktiviteterna av den sista veckan. Allt material var utskickat, annonserna var spikade. Det enda som återstod var förberedelserna inför slutdebatten i tv – men det blev ingen ordning på det heller.

Under dessa veckor kulminerade ja-linjernas kampanjer. De hade lagt stor vikt vid annonsering och nästan varje dag var det flera helsidesannonser som i svarta färger utmålade det ekonomiska kaos Sverige skulle hamna i om svenska folket var dumt nog att vilja rösta bort kärnkraften. Näringslivets Energiinformation hade en serie annonser med rubriker av typen "Varför ljuger linje 3?". Det var de grövsta annonserna av alla – fulla av lögner och halvsanningar. Och när vi på utredningsavdelningen hade presskonferens om en rapport i vilken vi i detaljtillbakavisade påståendena om linje 3:s lögner, så kom det bara en handfull journalister och inte en rad i någon tidning. Pengar att betala motannonser med hade vi inte.

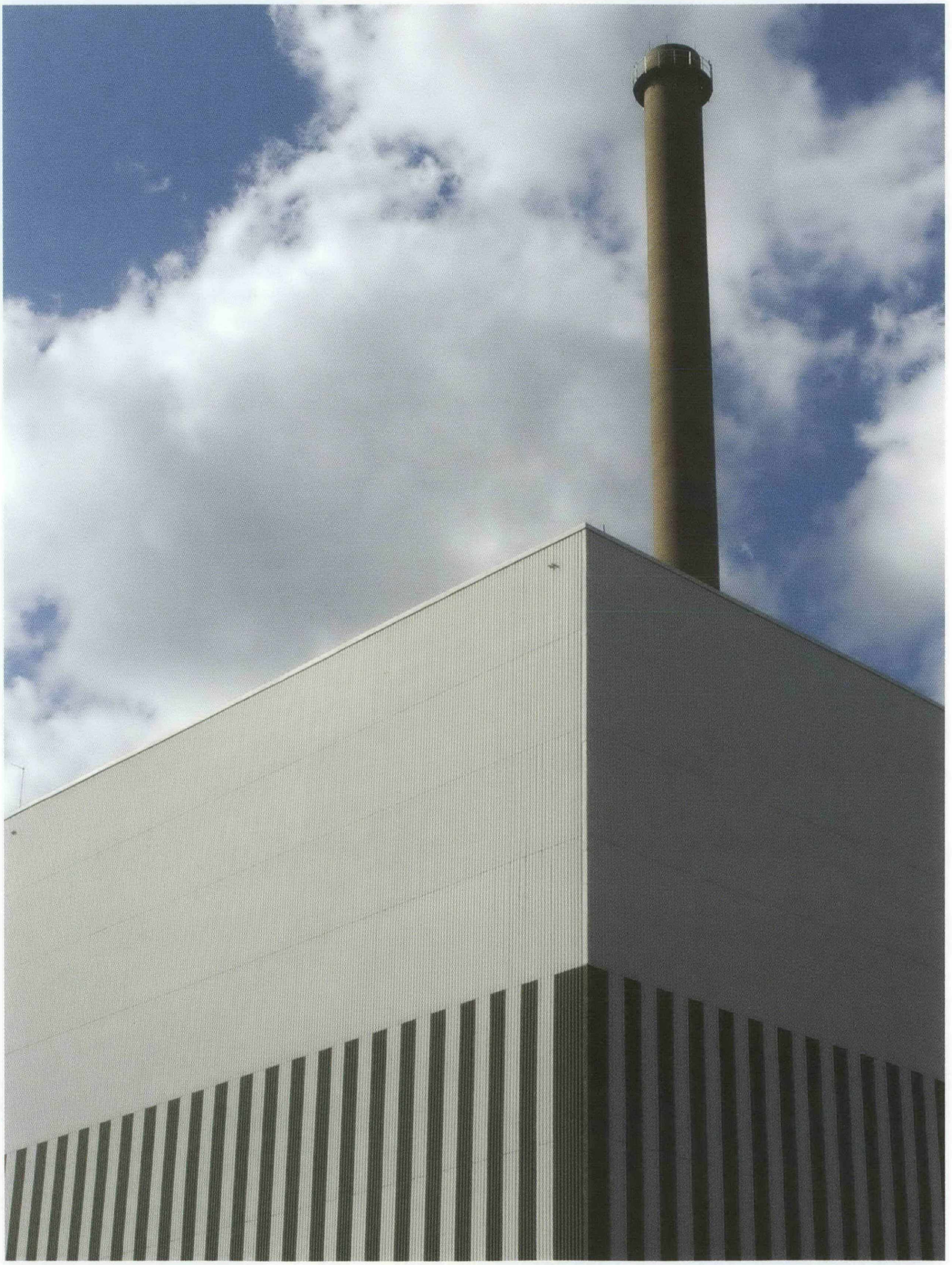
Linje 2 mobiliserade en lång rad "tunga" personer för sin sak – förutom partiledarna även Gunnar Nilsson och Lennart Bodström och så det gamla gardet med Gunnar Sträng, Tage Erlander och t o m Aina Erlander, som alla talade livfullt om kärnkraftavvecklingens fasor. Och när Alva Myrdal skrev en DN-artikel några dagar före valet med ett försiktigt formulerat stöd för linje 3, så blev hon utsatt för en förtalskampanj utan like från s-ledningens sida, med Tage E i spetsen. Det var beklämmande.

Ja-sidans väldiga satsning de sista veckorna måste ha kostat många tiotals miljoner. Och den bestod av en skrämselpropaganda som jag aldrig varit med om maken till. Det är helt uppenbart att etablissemanget var djupt skakat inför hotet av en nej-seger.

Nu blev det ingen nej-seger. Ja-sidans väldiga slutoffensiv med väldiga resurser och vinande partipiskor tog skruv. Men deras seger kan mycket väl visa sig bli en Pyrrhus-seger. Det är säkert många med mig som inte kommer att glömma ja-partiernas agerande i första taget.

Sett i ett längre tidsperspektiv tror jag att hela folkomröstningen trots allt var en väldig framgång för kärnkraftmotståndet i Sverige. För första gången finns det en majoritet i riksdagen för en avveckling av kärnkraften. Visserligen är den skjuten så långt på framtiden att den är till intet förpliktigande – men i alla fall. Och framförallt finns det en stark och kunnig opinion som noga kommer att bevaka politikernas agerande.

"Kampen går vidare" står det på de nya rockmärkena. Och visst kommer kampen att gå vidare i någon form. Men den folkrörelse med uppåt hundratusen aktivister som FNK utvecklades till under mindre än ett år – antagligen den livaktigaste folkrörelsen Sverige någonsin haft – den har gått till historien.



Kärnkraftens arkitektur
Fredrik Krohn Andersson

"EN NY EPOK"

Den 18 maj 1972 kan utifrån flera perspektiv sägas markera en höjdpunkt i den svenska kärnkraftens historia. Denna dag invigdes under högtidliga former Oskarshamnsverket 1, en anläggning som då beskrevs och framgent har kommit att betraktas som Sveriges första kommersiella kärnkraftverk. Gustav VI Adolf invigningstalade och menade bland annat följande:

"Kärnkraften är ett bevis på människans möjligheter att vidareutveckla sin omvärld. I ett allt snabbare tempo har den kommit att framstå som räddningen ur en befarad energikris. I en tid då vattenkraftepoken börjar närma sig sitt slut och man skönjer svårigheter ifråga om de fossila bränsletillgångarna har kärnkraften kunnat realiseras. Sveriges första kommersiella kraftaggregat inleder således en ny epok i vårt lands kraftförsörjning."[1]

Även om retoriken naturligtvis präglades av de i invigningssammanhang förekommande standardformuleringarna så kan talet och invigningen ändå tjäna som en initial fixeringspunkt. Kärnkraften hade vid denna tid god vind i seglen. Orosmoln hade visserligen börjat dyka upp vid horisonten men genombrottet för den stora kärnkraftskritiska opinionen låg fortfarande en bit framåt i tiden.

< Kärnkraftverket Oskarshamn 2, i drift 1974, detalj av fasaden. Foto Emelie Johannesson/OKG AB.

Vidare tycktes den segslitna och delvis mycket häftiga konflikten kring den svenska, statligt orkestrerade inriktningen på tungvattenteknik och naturligt uran för tillfället ha desarmerats. Detta efter att det beslutats om att inte fullfölja Marvikenverket, flaggskeppet i det som brukar beskrivas som "den svenska linjen". Istället kunde man som industriminister Wickman retoriskt inlemma det ickestatliga initiativet i form av Oskarshamnsverket som en gemensam angelägenhet tillsammans med det statliga Vattenfalls Ringhalsprojekt: "Vårt första kommersiella atomkraftverk – Oskarshamnsverket – beräknas bli taget i drift nästa år och det första aggregatet i Ringhals tre år senare."[2] Vid tidpunkten för Oskarshamnsverkets invigning var dessutom reaktoranläggningar antingen under uppförande eller beställda vid samtliga av de kraftverk som kom att utgöra förläggningsplatserna för kommersiell kärnkraftsproduktion i Sverige.

Det perspektiv som är mest relevant för denna artikel är emellertid att föreställningen om den svenska kärnkraften som ett verkligt samhällsekonomiskt bidragande fenomen, en på kommersiell bas producerad kärnenergi, i och med Oskarshamnsverket 1 hade getts en manifest form. Kort sagt, man stod här inför en konkret materialisering av de förhoppningar som hade präglat den svenska efterkrigstidens föreställningar om en ny energikälla. Man stod här inför en kärnkraftens arkitektur.

"ETT HERRAVÄLDE ÖVER NATURENS KRAFTER"

Innan jag närmare beskriver omständigheterna kring denna materialisering förtjänar vissa trådar bakåt i tid att dras. I de ovan citerade raderna ur kungens invigningstal skymtas variationer på flera av de teman och tankefigurer som hade varit i svang under en lång tid.

På det politiska området skulle det komma att råda en mycket stor samstämmighet kring vikten av utvecklingen av kärnenergin. Det konkreta genomförandet och det organisatoriska upplägget orsakade visserligen en hel del kontroverser – bildandet av AB Atomenergi med en garanterad statlig majoritet och med ensamrätt på utveckling och konstruktion framkallade missnöje från kraftindustrins sida och från de borgerligas sida ropade man högt om ett förödande statsmonopol. Det överordnade målet i denna dispyt, en energiproducerande kärnkraft, fanns det dock knappast någon osämja kring. Framförallt tycktes so-

cialdemokratin efterhand tillskansa sig initiativet i kärnkraftsdiskussionen i det att man effektivt lyckades länka samman kärnkraften med ett större tankekomplex kring närings-, utbildnings- och till och med kulturpolitiken. Genom en serie av offentliga händelser i form av möten, kurser och konferenser mejslades stadigt, i mångt och mycket genom partiledare och statsminister Tage Erlanders försorg, en alltmer ljusnande vision fram om kärnkraftens samhällsförändrande potential.

Ett belysande exempel på detta utgörs bland annat av det tal som Erlander höll på det offentliga möte som arrangerades på Stockholms konserthus i februari 1955. Genom att apostrofera den brittiske historiken George Trevelyan fångade han här samtidens situation i en poetisk bild:

"Under århundraden har människan varit rädd för kylan, mörkret, hungern och vilddjuren. Mödosamt har hon måst hävda sig mot en bister fientlig natur. I dag står hon för första gången inför möjligheten att skaffa sig herravälde över naturens krafter i en tidigare oanad utsträckning."[3]

Även om förhoppningarna om "den svenska linjen" vad det led skulle komma på skam, kunde Tage Erlander i sina memoarer senare ändå ge uttryck för en viss förnöjsamhet. Visserligen hade Marvikenprojektet varit ett bakslag, "men i stort sett utvecklades det svenska kärnkraftsprogrammet efter ritningarna och resultatet motsvarade de förväntningar som vi alla hyste på 1950-talet."[4]

ETT NATIONELLT PROJEKT

Trots att lättvattentekniken har skrivits in i en historia med tydliga internationella förtecken så var den svenska kärnkraftssatsningen vid sitt genombrott i form av Oskarshamnsverket, mycket påtagligt ett "svenskt" projekt. I sitt tal vid invigningen av Oskarhamnsverket 1 poängterade också Gustav VI Adolf att Sveriges industri "genom framsynthet och skicklighet självständigt utvecklat den teknologi vars tillämpning vi idag bevittnar."[5] Som Mats Fridlund visat illustrerade Oskarshamnsprojektet en kontinuitet av utvecklingsrelationerna på kraftindustrins område.[6] Överhuvudtaget skulle aktörsstrukturen i samband med kärnkraftens kommersiella genombrott i mångt och mycket komma att likna den som

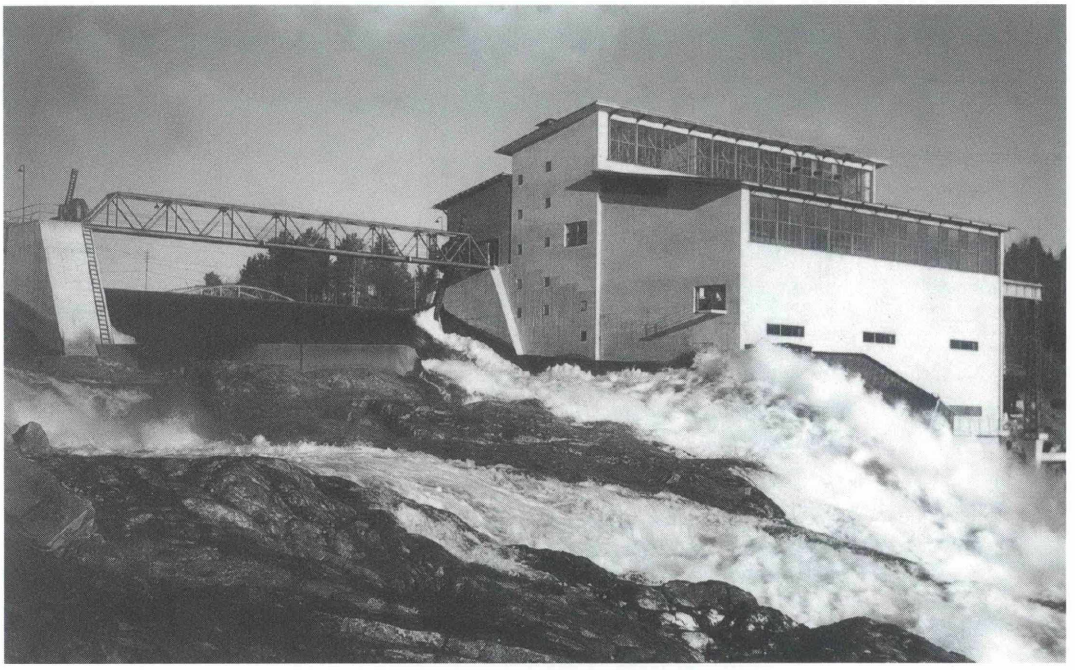
hade rått under vattenkraftsutbyggnadens epok. Dessutom hade också vattenkraften på sin tid omgetts av en liknande aura av radikalt förändrande kraft som kärnkraften hade under 1950- och 1960-talet.

Inte minst Lewis Mumford, en av de stora uttolkarna av tekniken och samhällslivet, såg i den elektrifiering som vattenkraften förde med sig, och dessutom emblematiskt framställde, löftet om ett ersättande av 1800-talets "paleotekniska" era. För Mumford framstod denna epok som präglad framförallt av kolet och järnet, en epok som inom sig ohjälpligt bar på gigantism, skövling, förslavning och konflikt.[7] Att Mumford tillhörde sin samtids stora arkitekturkritiker är ingen slump, och hans resonemang kring nya energikällor, nya kulturvärden, assimilerandet av maskinen och en maskinestetik återfinns också i en svensk kontext.

KRAFTVERKSARKITEKTUR

När konst- och arkitekturkritikern Gustaf Näsström i boken Svensk funktionalism 1930 gav en karakteristik av Hammarforsens och Krångfors vattenkraftverk betonade han att arkitektens uppgift hade varit att på ett ödmjukt sätt skapa en god totalverkan av anläggningens olika element. De olika byggnaderna, menade Näsström, präglades av behärskad energi och gav "ett klart och levande uttryck åt den väldiga process i deras inre, genom vilken de dånande vattenmassornas kraft förvandlas till elektricitet."[8]

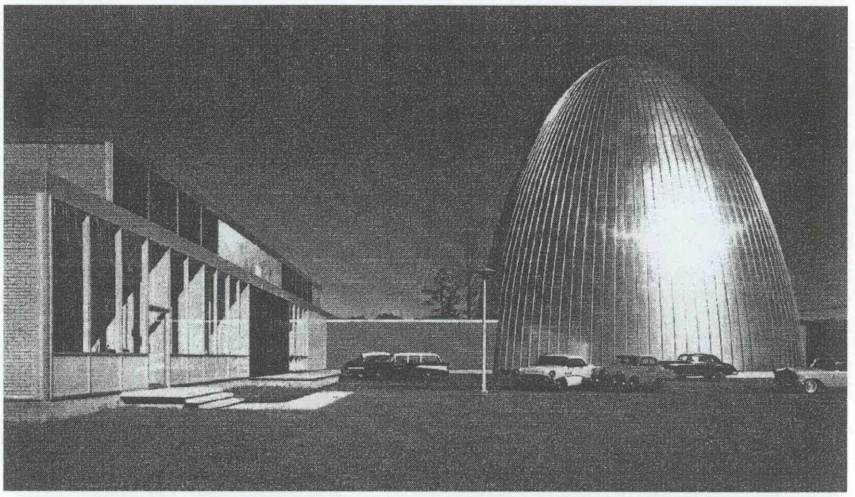
Genom ritningarna till Hammarforsens och Krångfors vattenkraftverk förlänades arkitekten Osvald Almqvist en plats i svensk arkitekturkanon och samtidigt etablerades här ett modernistiskt arkitekturkoncept som kom att få ett mycket stort genomslag i det svenska vattenkraftbyggandet under de kommande decennierna. Utöver Almqvists engagemang vid Vattenbyggnadsbyrån (VBB), i fallet ovan för Krångede AB, kan nämnas Erik Hahrs arbeten för Vattenfall och Hans Westmans för Sydkraft. Lasse Brunnström menar i sin genomgång av vattenkraftverkens arkitekturhistoria att en anledning till att detta arkitekturkoncept fick en sådan omfattande tillämpning i vattenkraftsammanhang var att det genom de enkla och väl definierade funktionskraven inte fanns någon mer rationell byggnadskategori och att arkitekterna här fick möjlighet att arbeta inom vad som framstod som en spjutspetsteknologi.[9]



Hammarforsens vattenkraftverk, invigt 1928. Foto Tekniska museets arkiv. DIG-3282

Med avseende på kärnkraftens materialisering i byggnader finns det i det här sammanhanget en hel del intressanta saker att notera. För det första var det bland annat kraftföretagen Krångede och Sydkraft som 1955 bildade AKK, det konsortium som under namnet Oskarshamnsverkets Kraftgrupp 1965 skulle komma att beställa Oskarshamnsverket. För det andra var det just VBB som fick uppdraget att ansvara för Oskarshamnsverkets och Barsebäcksverkets arkitektur, plan och layout. För det tredje: om något framstod som en spjutspetsteknologi under den tid då Oskarhamnsverket koncipierades så torde det rimligtvis ha varit kärnkraften, denna "den mäktigaste kraftkälla som hittills kommit i människans hand."[10]

Hur skulle man nu, för att parafrasera Näsström, kunna ge "ett klart och levande uttryck" åt en sådan teknisk process?



Plainsbororeaktorn. Ur *Progressive Architecture*, 1958.

"SÖKANDET EFTER EN LÄMPLIG FORM"

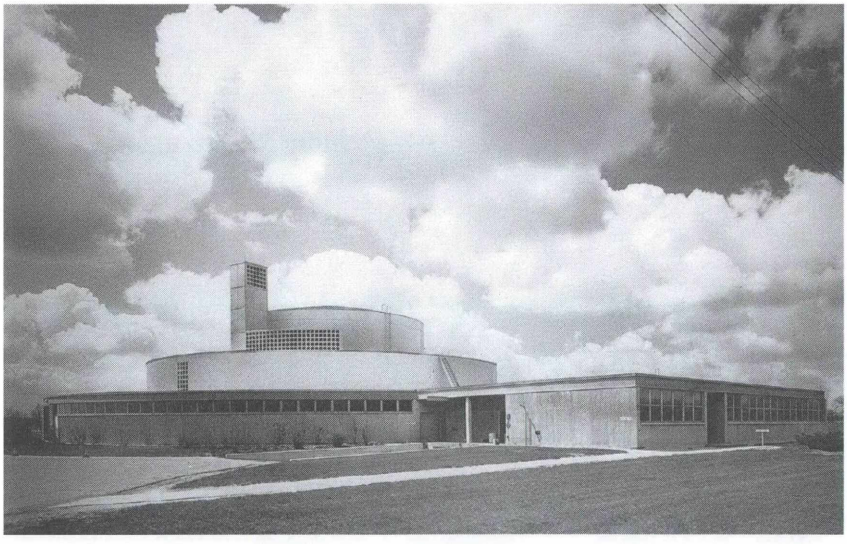
I ett internationellt perspektiv gavs det förvisso ledtrådar. I november 1958 publicerade den amerikanska arkitekturtidskriften *Progressive Architecture* ett nummer på temat "Atomic architecture" där man slog fast att ingen arkitektonisk utmaning var nyare än den att utforma kärnkraftens byggnader.[11] I själva verket, menade man, var utmaningen så ny att nästan inga arkitekter hade någon erfarenhet alls av de gestaltningsfrågor som kärnkraften förde med sig. Att det rörde sig om en arkitektonisk fråga, ett "sökande efter en lämplig form", ansåg man dock ställt bortom allt tvivel. Precis hur hade man emellertid svårare att redogöra för och bidraget till en diskussion om en lämplig form utgjordes framförallt av en kavalkad av fotografier föreställande reaktorbyggnader, företrädesvis forsknings- och experimentanläggningar.

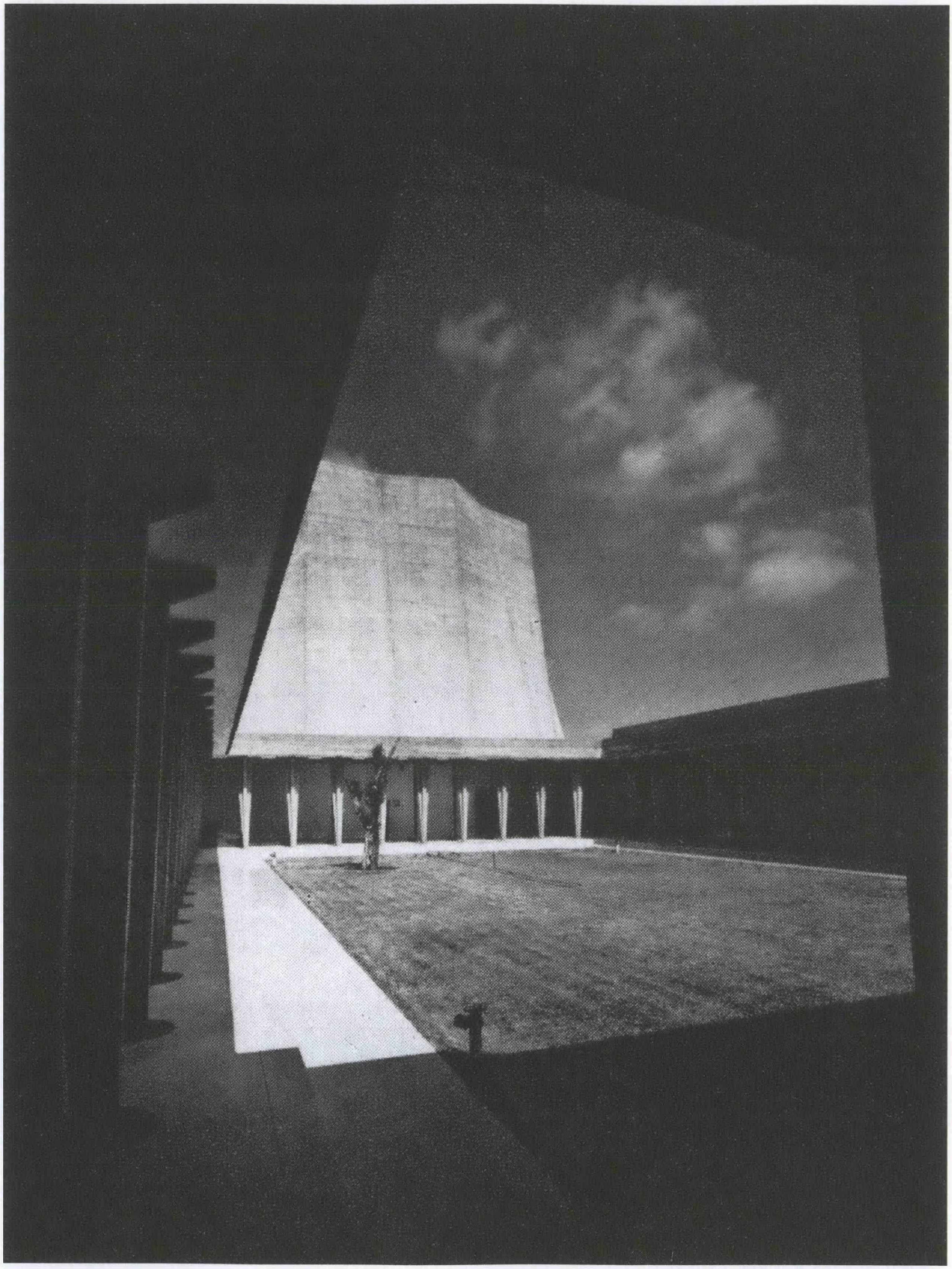
Ett något mer utvecklat försök att diskutera det specifika med utformningen av kärnkraftens byggnader gjordes 1964 av arkitekten James Munce i boken *The Architect in the Nuclear Age*. Även om Munces bok framför allt utgjorde en slags praktisk vägledning och orientering kring exempelvis tillgängliga reaktortyper och deras funktionssätt, så gav han också uttryck för de förändrade förut-

sättningar och möjligheter för arkitekturen som i någon mening blixtbelystes genom kärnkraftens intåg. Framför sig såg Munce en möjlighet till skapandet av en i sanning funktionell arkitektur, en arkitektur som var ärlig och fundamental. Det är dock svårt att hos Munce se hur just kärnkraften skulle möjliggöra en sådan arkitektur. Snarare verkade den nya energikällan främst fungera som en projektionsyta för de gestaltningsideal som hade omhuldats sedan vattenkraftsutbyggnadens epok, en uppgift som skulle ha kunnat uppfyllas av vad som helst så länge det var nytt. Helt obeaktat den nya energikällan framkastade Munce också en karakteristik av den situation samtidens arkitekter stod inför, en karakteristik som är nog så intressant:

"Den traditionella uppfattningen av arkitekten som någon ansvarig för utformningen av individuella byggnader har sedan länge förkastats av alla tänkande människor. Nuförtiden betraktas han mer logiskt som skaparen av miljö, på samma gång mänsklig och ändå i grunden funktionell."[12]

Forskningsreaktor, Lemont, Chicago, Illinois. Ur Munce, *The Architect in the Nuclear Age*, 1964.





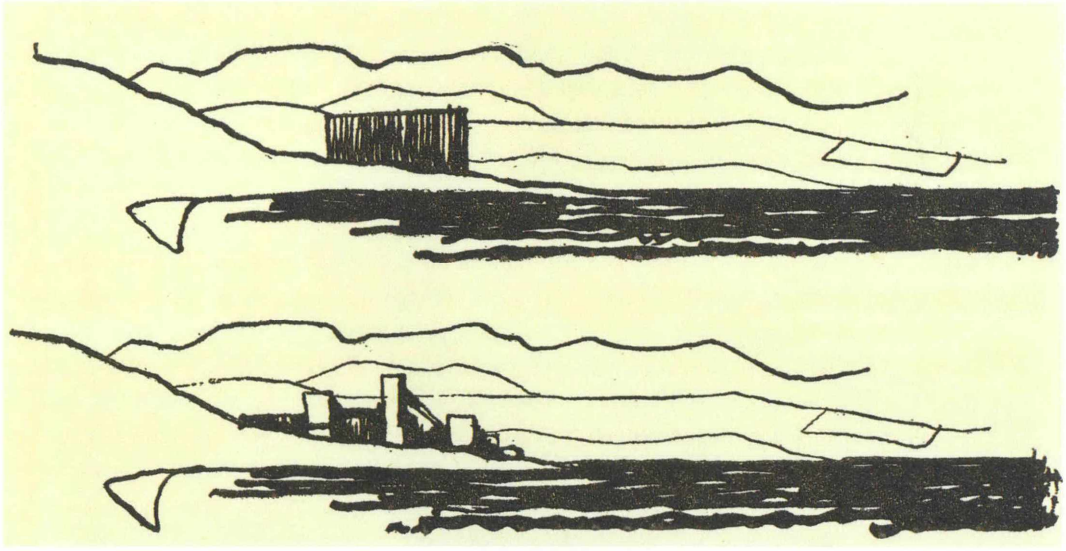
Dock röjde Munce i sina egna beskrivningar av de konkreta uppgifterna ingen egentlig tillämpning av detta helhetstänkande utan gestaltningsuppgiften framstod just som avseende den "individuella byggnaden", om ens det.

"DESS SKALA ÄR KOSMISK SNARARE ÄN JORDISK..."

Som man skulle kunna förvänta sig finner man däremot mer uttalat ett sådant perspektiv hos den brittiska landskapsarkitekten Sylvia Crowe. Crowe, som också var i högsta grad praktiskt involverad i arbetet med gestaltningen av de brittiska kärnkraftverken genom bland annat Trawsfynydd i Wales, publicerade 1958 boken *The Landscape of Power*. I denna försökte hon bland annat ge anvisningar om hur stora anläggningar med industriell anknytning på lämpliga sätt

< Rehovotreaktorn i Israel, arkitekt Philip Johnson 1960. Enligt James Munce ett vitalt uttryck för den brutala kraft och latenta styrka som innesluts. Ur Munce, *The Architect in the Nuclear Age*, 1964.

Exempel på placering av kärnkraftverk i landskapet, skiss av Sylvia Crowe. Ur Crowes bok *The Landscape of Power*, 1958.



kunde placeras och utformas i förhållande till det omgivande landskapet. Men här finner man också flera exempel på en diskussion som specifikt rörde kärnkraften och dess materiella gestaltning, en diskussion i vilken teman bekanta från den svenska politiska arenan i någon mening återljöd. Vidare gav Crowe uttryck för tankar som senare också skulle komma att göra sig hörda i ett svenskt sammanhang avseende kärnkraftens gestaltning.

I sin framställning målar hon exempelvis upp ett mycket vidsträckt historiskt perspektiv som sträcker sig från uppkomsten av en verktygsanvändande människa ända fram till samtiden. Med kärnkraften sker, menar Crowe, en radikal brytning. För medan det går att dra en rak linje från de allra äldsta redskapen till kol- och vattenkraften, i det att de i någon mån förhåller sig och relaterar till de begränsningar som jordens resurser och skala innebär, så överskrider kärnkraften denna kontinuitet:

"Kärnkraften har inga sådana naturliga begränsningar [...]. Dess skala är kosmisk snarare än jordisk och den idé som dess utseende borde uttrycka är utnyttjandet av universella krafter i det jordiskas tjänst."[13]

Kärnkraftens gestaltning måste enligt Crowe således förmedla en universell, en frikopplad och fullständigt abstraherad kraft till skillnad från att "ge uttryck åt den väldiga process i deras inre, genom vilken de dånande vattenmassornas kraft förvandlas till elektricitet", vilket var möjligt i vattenkraftverkets fall.

"ETT STORT SKÖNHETSVÄRDE..."

I en svensk kontext kan man notera att det också var inom landskapsgestaltningens och landskapsvårdens domän som frågorna kring kärnkraftens materialisering framträdde allra tydligast. John Nihlén, ordförande i Samfundet för hembygdsvård och under många år redaktör för dess tidskrift *Bygd och natur*, framträdde som en av uttolkarna av vad kärnkraften i gestaltningshänseende rörde sig om. Liksom för Svenska naturskyddsföreningen handlade Samfundet för hembygdsvårds starka fokus på kärnkraften initialt om ett ersättande av utbyggnaden av vattenkraften som inte minst genom regleringsskadorna ansågs förstöra enorma natur- och kulturvärden.[14]

Snart skulle dock inriktningen komma att få en förändrad karaktär. 1958 höjde Nihlén ett varnade finger för uppfattningen att "det nya landskapet kan bli lika vackert som det gamla". Han menade att detta var "funktionalismens syn" på landskapet som "nyttans landskap", en syn som i sin tro på morgondagen var alltför "romantisk".[15] Tio år senare summerade Nihlén i en artikel bland annat sina intryck från studieresor till Tyskland, Schweiz och Italien och han menade nu snarare att det var "i spänningen mellan de tekniska och kulturella krafterna som morgondagens miljö växer fram". I anslutning till de kärnkraftverk som han hade sett under resorna kunde Nihlén drista sig till följande analys:

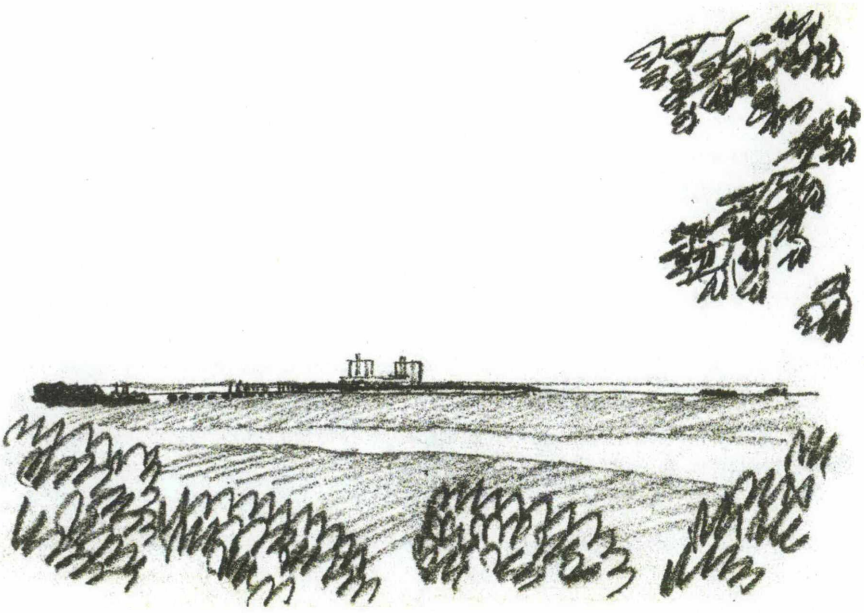
"Att camouflera de moderna industribyggnaderna är i allmänhet omöjligt. De måste med sina stora volymer och sin tekniskt bestämda formgivning och ofta även med sin av ekonomiska skäl betingade lokalisering tolereras som en ny, en självständig del av industrilandskapet."[16]

Nihlén bistods i denna nyorientering av konsthistorikern och den mycket produktive kyrkorestauratorn Erik Lundberg. Lundberg, sedan 1946 professor i arkitekturhistoria och sedan 1953 Vattenfalls landskapsvårdskonsult, hade utvecklat sin egen speciella syn på landskapsvård. Mycket uppståndelse tycks hans utspel på en naturvårdskonferens i Kilforsen exempelvis ha väckt där Lundberg mycket betecknande menade:

"För en nutidsmänniska kan det absolut inte vara så att ett kraftverk måste vara fult, något som man skall skämmas över. Tvärtom bör ett kraftverk vara ett stort skönhetsvärde, ett tekniskt inriktat byggnadsverk [...]. Redan någonting sådant som en kraftverksledning som går mil efter mil genom landskapet innebär ju ett stort skönhetsvärde. [...] Det är någonting av samma sorts skönhetsvärde som i de grekiska templen där de ligger i ödsliga klipplandskap."[17]

"INNEBOENDE ARKITEKTONISKA MÖJLIGHETER..."

Tillsammans med Lundberg genomförde Nihlén för Samfundets räkning redan sommaren 1966 en landskapsbeskrivning av Barsebäcksområdet i samband med Sydkrafts markförvärv för det planerade kärnkraftverket. Vid sidan av att



Perspektivskiss över Barsebäcksverket av Per Friberg.

diskutera natur- och kulturlandskapets karaktär med dess flora och fauna, så kom de osökt också in på vad som krävdes av de byggnader som skulle uppföras inom en snar framtid:
"I ett fall som detta, när det gäller ett modernt atomkraftverk, måste man acceptera de nya byggnadernas karaktär och skala och se dem som ett nytt inslag i det moderna industrilandskapet. [...] Vad som skapas är ett nytt landskap med allt vad det innebär av omvandling och nydaning."[18]

Liksom i rapporteringen av resorna underströks det moderna kärnkraftverket som en i allra högsta grad positiv komponent, en komponent som fungerade som bäraren av ett verkligt nytt kulturlandskap. Här fanns också ett tydligt, nästan ordagrant eko av Sylvia Crowes tidigare resonemang i vilket hon menade att "skalan och det majestätiska hos reaktorerna och turbinbyggnaderna måste ac-

cepteras; ingenting kan mänskliggöra dem eller relatera dem till ett småskaligt landskap".[19] Utifrån det som Lundberg och Nihlén betecknade som landskapsbildens synpunkter närde de en förhoppning om att kärnkraftverken verkligen skulle komma att få "spela ut sina inneboende arkitektoniska möjligheter".[20]

Detta var något som man i den faktiska landskapsgestaltningen av Barsebäcksverket också kom att ta fasta på. Arkitekten Per Friberg, som under lång tid fungerade som Sydkrafts landskapskonsult och 1964 blev Sveriges första professor i trädgårdskonst och naturvård vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Alnarp, menade i sin beskrivning av landskapsplaneringen för Barsebäck att syftet var att få de stora byggnadsenheterna att stå självständiga och verka renodlade. Landskapsplaneringens uppgift var, enligt Friberg, att samla anläggningens olika enheter till en bas ur vilken "primärelementen, de mäktiga reaktorbyggnaderna" kunde fås att resa sig över kustlandskapet, se bilden sidan 116.[21]

Också i Vattenfalls Ringhalsprojekt tycktes dessa ambitioner vara styrande i landskapsgestaltningen. Man engagerade här den knappast mindre namnkun-

Barsebäcksverket 1 och 2, idrifttagna 1975 respektive 1977. Foto Barsebäck Kraft AB.



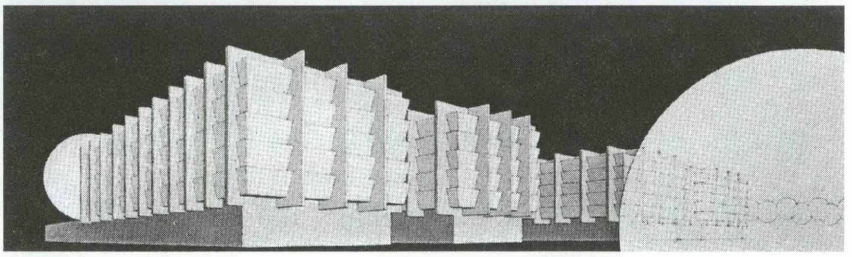
nige Gunnar Martinsson, sedan 1960-talets mitt professor i landskapsarkitektur i Karlsruhe, som utifrån sin analys av landskapets förutsättningar och gestaltningsuppgiftens karaktär drog slutsatsen att "kraftstationens väldiga skala" gjorde det omöjligt "att låta anläggningen underordna sig landskapet och försvinna i detta." Den enda tänkbara möjligheten var enligt Martinsson att "klart och tydligt redovisa vad som är byggt och vad som är natur".[22]

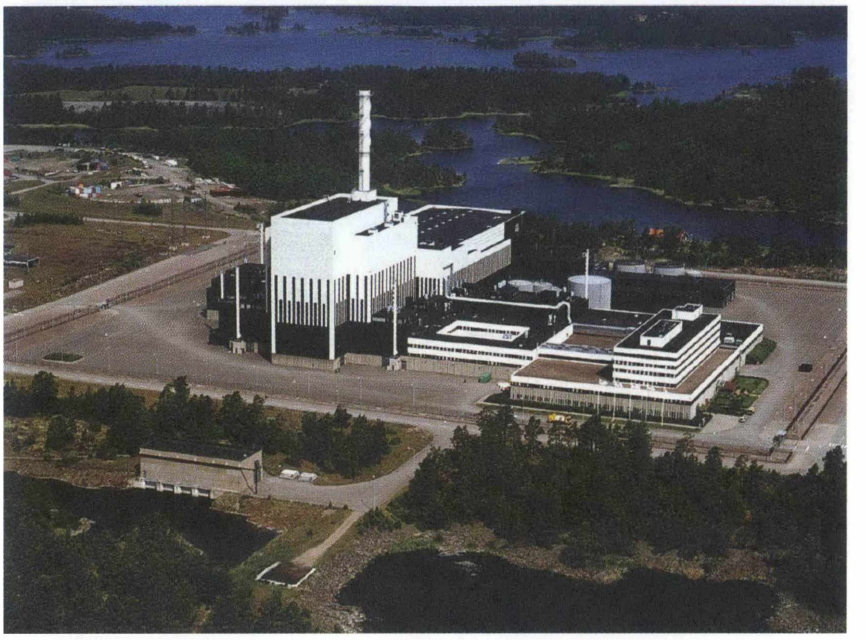
"ATT TILLFREDSSTÄLLA ÖGAT"

Hur förvaltade då de svenska husbyggnadsarkitekterna denna inbjudande ansats från landskapsplaneringens sida? Ja, inte i någon större utsträckning alls tycks det. Detta understryks än tydligare av det mycket ringa intresse som den arkitekturorienterade fackpressen under 1960-talet ägnade kärnkraftverket som gestaltningsuppgift. Det enda undantaget utgjordes betecknande nog av att den svenska arkitektutbildningen 1969 behandlades i ett nummer av tidskriften *arkitektur*. I samband med detta berättades att tredjeårseleverna i arkitektur vid Lunds tekniska högskola hade blivit inbjudna av Sydkraft för att som övningsuppgift planlägga ett kärnkraftverk om fyra enheter i Barsebäck. Det visade sig dock att studenterna ifrågasatte det som de upplevde som en ren formuppgift och att de vidare ställde sig skeptiska till om det var värt miljontals kronor "enbart för att tillfredsställa ögat".[23]

I det konkreta arbetet med den arkitektoniska gestaltningen av kärnkraftverken i Oskarshamn och Barsebäck var det dock just "att tillfredställa ögat" som kom att stå i centrum, om än tolkat på ett något annorlunda sätt. I rak motsats

Några av Lunds Tekniska Högskolas arkitekturstudenters förslag till Barsebäcksverkets utformning. Ur *arkitektur* 1969:3.





Oskarshamnsverket 3, i drift 1985. Foto OKG AB.

till de ambitioner som präglade landskapsplaneringens arbete – att acceptera kärnkraftverkets majestätiska karaktär och skala, att få kärnkraftverket att resa sig över landskapet och att redovisa vad som var byggt och vad som var natur – så såg VBB-arkitekten Karl Gustav Svensson som sin uppgift att genom det mycket karakteristiska randmönstret få kraftverksbyggnaderna "att samarbeta med och direkt växa upp ur" det omgivande landskapet. I Oskarhamnsverkets fall tänktes alltså byggnadens mörka nedre del ansluta till den kringliggande skogsvegetationen medan den övre ljusare delen skulle avteckna sig mot himlen "som ofta är ljust grå". I Barsebäcksverkets fall där landskapet betraktades som helt öppet fick man lov att helt använda sig av en färgsättning "i ljusare grå eller brungrå färger".[24]

Det är väl därför heller inte märkligt att tidningen *Arbetet* den 2 oktober 1971 under rubriken "Camouflagemålning i Barsebäck" kunde utbrista:



Den 16 juni 2005 stängdes Studsviksreaktorerna R2 och R2-0 för gott. Personalen i Studsvik uppmärksammade detta med ett gravöl där kärnkraftens arkitektur blev öletikett. Bilden visar R2-byggnaden. Foto Truls Nord/ Tekniska museet.

"Kärnkraftverket i Barsebäck blir det kamouflerade kraftverket! Större delen av den 55 meter höga reaktorbyggnaden skall täckas med fasadplåt i en färg som gör att byggnaden går i ton med himlen och knappast syns."

Och i *Skånska Dagbladet* samma dag frågade man sig retoriskt "om det enorma kärnkraftverket över huvud taget kommer att synas då alla anläggningar kommit på plats".

Jodå, får man nog så här i efterhand svara. Det märkliga är att det är arkitekturen som bild vi ser, en bild i sin tur av ett landskap som det byggda inte kan underordnas. En bild av vilken utmaning det var att gestalta "ett herravälde över naturens krafter", att gestalta något av kosmisk snarare än jordisk skala.

NOTER

1 "Oscar I invigd", *Sydkraft. Tidning för anställda vid Sydsvenska Kraftaktiebolaget jämte dotterföretag*, Malmö 1972:2, s 13.
2 *Svensk atomenergipolitik. Motiv och riktlinjer för statens insatser på atomenergiområdet 1947–1970*, Industridepartementet 1970, s 9 (författarens kursivering).
3 Tage Erlander, "Perspektiv på atomkraften", *Atomkraften – Förintelse eller välstånd?*, Stockholm 1955, s 46.
4 Tage Erlander, *Tage Erlander 1955–1960*, Stockholm 1976, s 72.
5 *Sydkraft* 1972:2, s 13.
6 Mats Fridlund, *Den gemensamma utvecklingen. Staten, storföretaget och samarbetet kring den svenska elkrafttekniken*, (diss KTH), Stockholm/Stehag 1999, s 193ff.
7 Lewis Mumford, *Technics and Civilization*, New York 1934.
8 Gustaf Näsström, *Svensk funktionalism*, Stockholm 1930, s 105.
9 Lasse Brunnström, *Estetik & ingenjörskonst. Den svenska vattenkraftens arkitekturhistoria*, Stockholm 2001, s 220.
10 The Svedberg, "Några intryck från atomkonferensen i Genève", *Tiden*, årg. 47, Stockholm oktober 1955:8, s 462.
11 *Progressive Architecture*, vol. 39, 1958:11.
12 James F Munce, *The Architect in the Nuclear Age. Design of Buildings to House Radioactivity*, London 1964, s 7 (författarens översättning).
13 Sylvia Crowe, *The Landscape of Power*, London 1958, s 12 (författarens översättning).
14 Se exempelvis Sven Sundius, "Atomkraften och våra vattendrag", *Sveriges natur* 1957:3, idem, "Atomkraften gör nya framsteg", *Sveriges natur* 1957:5 respektive "Det ljusnar för atomkraften", *Bygd och natur* 1957:2, "Atomverk ovan jord kan bli ny svensk giv", *Bygd och natur* 1959:1.
15 John Nihlén, "Naturförsvar och landskapsgestaltning", *Bygd och natur* 1958:2, s 158.
16 John Nihlén, "Den långa vägen till en ny miljö", *Bygd och natur* 1968:2, s 39.
17 "New Look i naturvården", *Vi i Vattenfall. Tidning för Statens vattenfallsverk*, 1958:1, s 11.
18 John Nihlén, *Utkast till landskapsbeskrivning över Barsebäcksområdet*, augusti 1966, s 6, Landsantikvarien i Lund/Skånes Hembygdsförbunds arkiv, Lund.
19 Crowe 1958, s 63 (författarens översättning).
20 John Nihlén och Erik Lundberg, *Landskapsbeskrivning med fotografering av Barsebäcksområdet*, september 1966, s 7, Landsantikvarien i Lund/Skånes Hembygdsförbunds arkiv, Lund.
21 Per Friberg, *Kraftverk Barsebäck. Landskapsplanering. Beskrivning*, november 1969, Barsebäcksverkets arkiv.
22 Gunnar Martinsson, *Förslag till landskapsbehandling, Ringhals kraftstation*, 1971-03-15, Arkitekturmuseets arkiv.
23 Åke Brisvall, m fl, "Arkitektursektionen vid LTH", *Arkitektur* 1969:3, s 47.
24 Karl Gustav Svensson, "Kraftverket i landskapet – några synpunkter", *VBBnytt* 1969:2, s 12f.



R1ro, som i retro
Från experimentreaktor till experimentscen
Leif Handberg

SVERIGES FÖRSTA KÄRNREAKTOR, experimentreaktorn R1, har varit och är fortfarande en pionjär på många sätt. Det var inte bara Sveriges första kärnreaktor, utan även Sveriges första avställda och avvecklade (det vill säga rivna) kärnreaktor. Det är även Sveriges första friklassade reaktorlokal och den första där man nu har börjat göra andra saker, i form av en experimentscen på KTH, Kungliga Tekniska Högskolan.

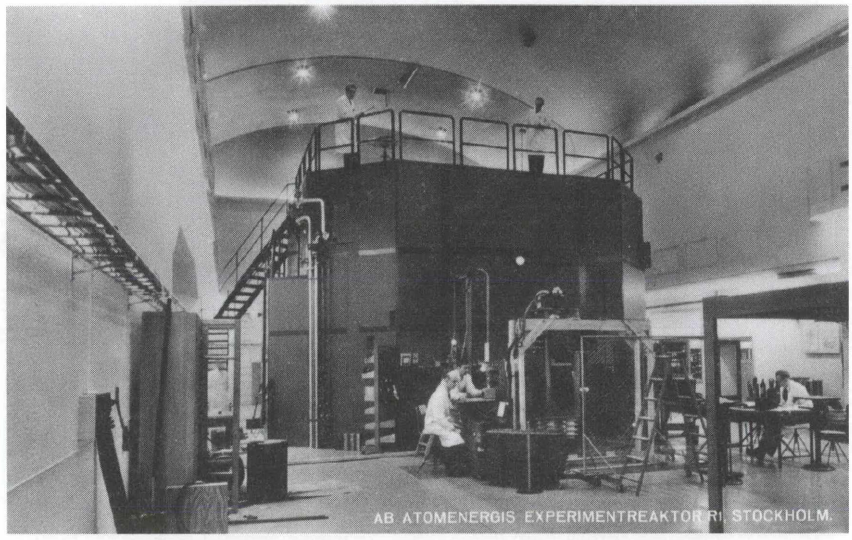
I KTHs logotyp står devisen "Vetenskap och Konst", vilket är något som kommande aktiviteter vill leva upp till på flera sätt.

KORT BAKGRUND OM KÄRNREAKTOR R1

Efter andra världskrigets slut bildades Atomkommittén med uppdrag att klarlägga "hur atomkärnforskningen lämpligen bör organiseras" och att "finna lämpliga metoder till tillgodogörande av atomkraften för fredliga ändamål".

1947 bildades AB Atomenergi i enlighet med Atomkommitténs förslag. Bolagets uppdrag blev att forska, att bygga experimentreaktorer, och senare också att bedriva industriell och kommersiell verksamhet. Bolaget ägdes till 4/7 av svenska staten och de övriga delarna av stora enskilda och kommunala kraft-

< Rutnät för mätning inför friklassning av reaktorlokalen, R1. Foto Anna Gerdén/Tekniska museet, 2008. Dig 31531



R1 som vykort med texten "AB Atomenergis experimentreaktor, Stockholm". Foto Studsvik AB, 1954.

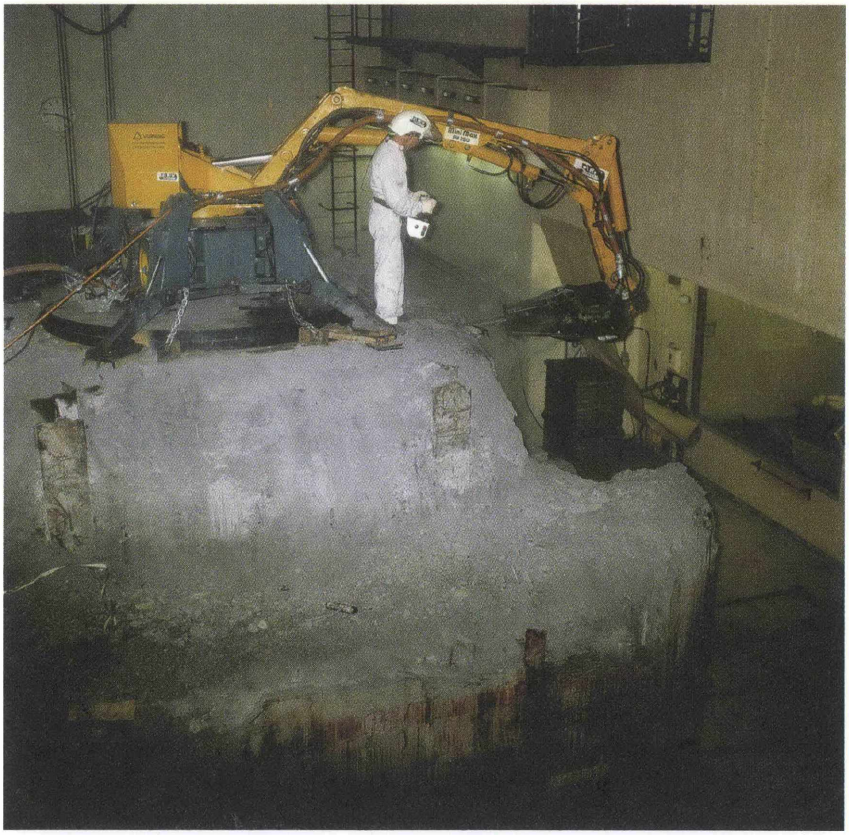
producenter samt ett antal industriföretag. IVA, Ingenjörvetenskapsakademien, hade vid denna tid en försöksstation på Drottning Kristinas väg vid KTH i det man då kallade "Vetenskapsstaden", och IVA upplät utrymmen för att verksamhet kring en forskningsreaktor skulle kunna komma igång. Själva reaktoranläggningen sprängdes ner drygt 25 meter under markytan. Efter ett par års byggnation och inledande tester kunde reaktor 1, R1, startas, och klockan 18:59 den 13 juli 1954 gick reaktorn kritisk, det vill säga kärnklyvningen blev självgående. R1 var en reaktor med naturligt uran som bränsle och tungt vatten som moderator. För att kunna börja fick Sverige låna tre ton uran från Frankrike, eftersom man ännu inte kommit igång med egen uranbrytning i Västergötland. Det tunga vattnet köptes från Norge.

Främsta uppgiften för forskningen vid R1 var att studera egenskaper hos neutroner och andra partiklar samt radioaktiv strålning. Andra uppgifter var bland annat att producera radioaktiva preparat för strålbehandling av cancerpatienter.

I början var R1 dimensionerad att generera en effekt på 300 kW. En effekt som kyldes bort – inga turbiner och generatorer fanns vid R1. Mot slutet innan R1 ställdes av för gott 1970 var effekten cirka 1 MW.

Avställningen kom som en effekt av ökade kostnader att ha forskningsreaktorer på flera ställen, sedan 1960 fanns forskningsreaktorerna R2 och R2-0 i Studsvik, samt en tilltagande debatt om lämpligheten att ha en kärnreaktor så nära Stockholms stadskärna.

Rivningen av R1 1982. Foto Studsvik AB.



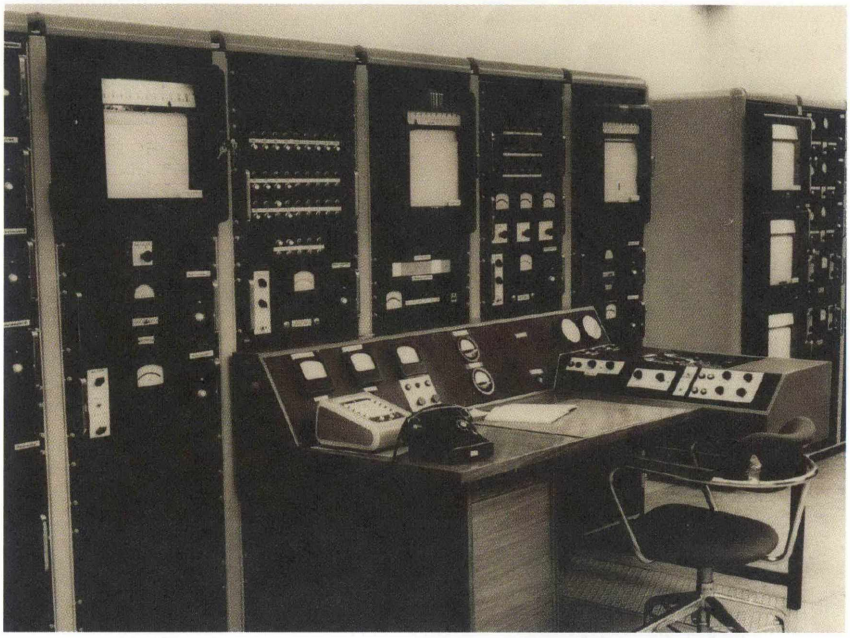


Hålet i golvet, den grop där R1 stod 1954–1982. Foto Anna Gerdén/Tekniska museet. mig31532

Efter avställningen såldes det tunga vattnet och bränslestavarna lades i bassäng i Studsvik (där de låg ända till hösten 2007 då de transporterades till Sellafield i England för upparbetning).

Försök gjordes att bevara reaktoranläggningen kring R1 som en del att Sveriges forskningskulturarv. Det fanns dock inget intresse för det, vare sig från politiker eller kraftproducenter. Under 1982 revs R1 och delarna finns nu i Forsmark i slutförvaret för lågaktivt avfall. Ett par år senare gjordes mätningar av kvarvarande radioaktiv strålning varvid det koordinatsystem som idag bidrar till anläggningens karaktär kom till för att genomföra mätningen på ett strukturerat sätt. Strålningen befanns ligga under tillämpliga gränsvärden och anläggningen blev friklassad av Strålskyddsinstitutet, SSI. Friklassningen innebär att den tidigare reaktoranläggningen kan användas för annan verksamhet.

Sedan blev det tyst...



R1s kontrollrum på 1960-talet. "Reaktorbord och reaktorstol" gavs i gåva till Tekniska museet av AB Atomenergi och finns sedan 2005 permanent placerade på sin ursprungliga plats. Foto Studsvik AB.

Ansvarig för den underjordiska fastigheten var Kungliga Byggnadsstyrelsen, och efter dennas bolagisering 1993 är Akademiska Hus fastighetsägare.

OMLADDNING!

År 1998 kom en inbjudan från Högskoleverket till universitet och högskolor att söka pengar för samarbete med konstnärer. På avdelningen för Medieteknik och Grafisk produktion vid Kungliga Tekniska Högskolan fanns en grupp lärare och forskare som tog fram flera förslag med konstnärer som lärare eller partners. Ett av de förslag som kom fram var att KTH borde inrätta en experimentell scen för olika slags verksamheter. En lokal fanns som huvudalternativ – reaktorhallen!

Av denna ansökan till Högskoleverket blev intet, men gruppen bestämde sig ändå för att arbeta med en etablering av reaktorhallen som experimentell scen. Datum för den första installationen, "The Cave Experience", sattes till den 15 maj 1998.

Reaktoranläggningen för R1 är lämpad för scenisk, konstnärlig och experimentell verksamhet på flera sätt, både genom sin utformning, sitt läge och sin historia. Själva reaktorhallen är 24 meter lång, 12 meter bred och har ett välvt tak med en högsta höjd av 12 meter. Där finns två sidoskepp vilket förstärker den katedralliknande känslan. "Vetenskapens och teknikens katedral" har den också kallats av dem som arbetat där. Invid reaktorhallen finns kontrollrummet och mellan dessa finns den stora glasrutan. Till reaktorhallen kommer man via hissarna eller ett av de två trapphusen. Reaktorhallen domineras av det stora hålet mitt på golvet, där reaktorn en gång stod. Runt hålet finns ett räcke. Längs ena kortväggen finns tolv gamla kontorsrum i tre våningar, förbundna med en spiraltrappa och loftgångar, och över alltihopa vilar den stora traverskranen från Hvilans Mekaniska Verkstäder. I lokalen finns en aura som är speciell. Även om själva experimentreaktorn R1 är borta så finns känslan av experiment kvar, och med den nya kreativa utmaningar och möjligheter.

"The Cave Experience" blev en multimedial upplevelse med ljud, musik, bild, digital teater, konst och kommunikation med omvärlden på flera sätt. En av de första åtgärderna blev att förse reaktorhallen med internet. Vid denna tid fungerade inte hissarna så all utrustning fick bäras ner och upp. Besökare togs ner i små grupper. För musikinslaget stod Tamas Ungvary som spelade live i fyra timmar! Installationen föll väl ut och gav inspiration för att arbeta vidare med att göra i ordning reaktorhallen för mera permanent användning, något som skulle ta tid.

Även andra inspirerades av reaktorhallen och på vintern 1999 spelades musikvideon "Nothing really matters" med Madonna in under ledning av producenten Johan Renk.

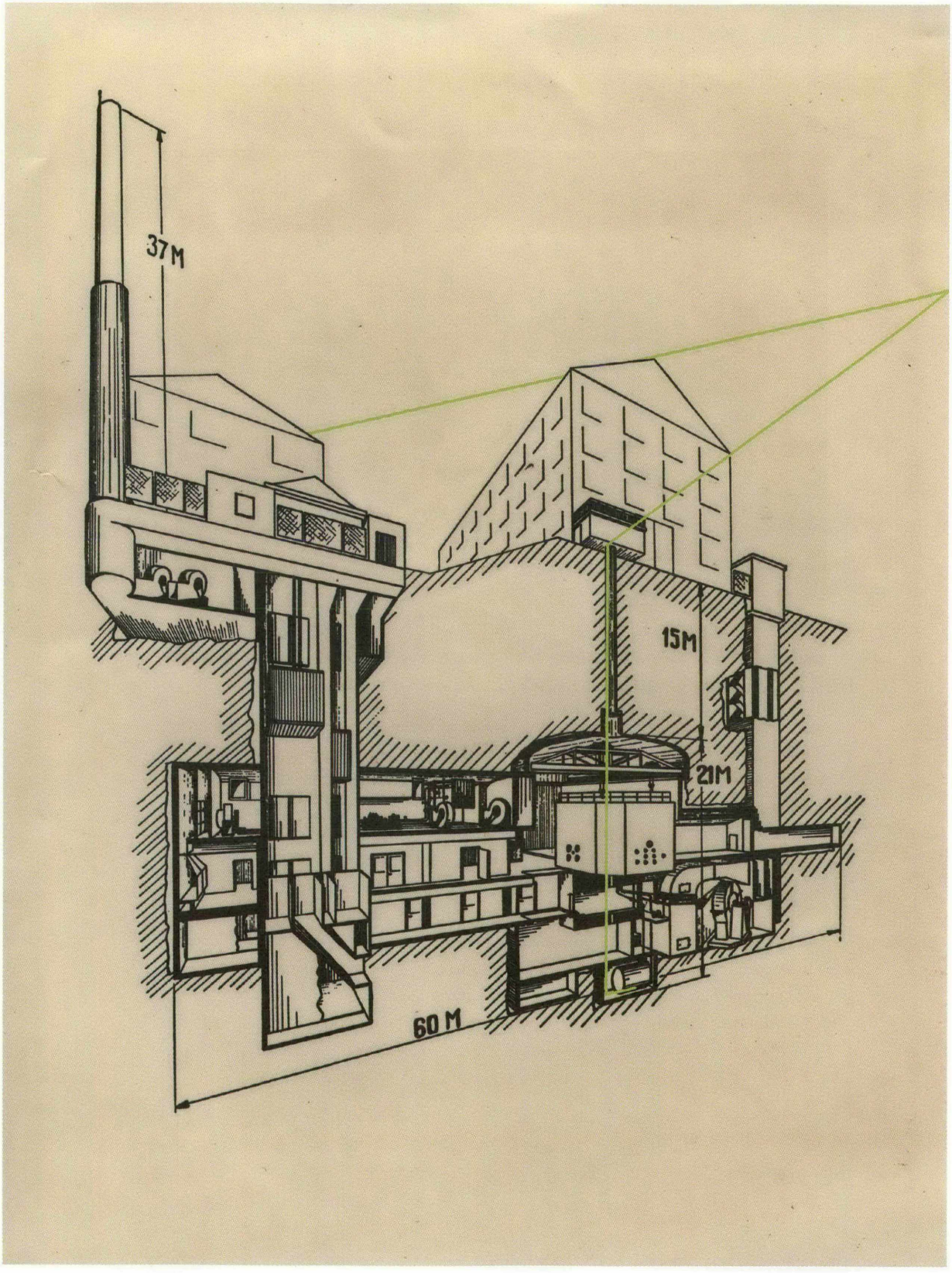
Nästa KTH-aktivitet blev i maj 2000 då studenter på KTHs civilingenjörsprogram i medieteknik skapade installationen "Från atomer till bitar". Titeln kommer från en bok av Nicholas Negroponte, grundare av MIT Media Lab, och passade särskilt väl för installationen som både visualiserade pionjärandan och den ur-



Polarpristagare Robert Moog på besök i R1. Foto Irma Stanaityte.

sprungliga forskningen och visade exempel på vad som är möjligt med modern medieteknik. I samband med installationen söktes flera personer som arbetat och forskat vid R1 upp och intervjuades. Det gjordes även studiebesök i Studsvik för att se vad som kunde finnas i AB Atomenergis (numera Studsvik Energiteknik AB) bildarkiv. I Studsvik fanns även kontrollbordet till R1. Det visade sig dock att Tekniska Museet hade fått detta i gåva på 1970-talet. Frågan ställdes självklart till museet om inte bordet kunde få stå på den plats där det var byggt för att stå, vilket museet tyckte var en bra sak. Så började också den museala delen för "nystartade" R1. Under installationen fanns bilder och mycket annat till beskådande. Det fanns till exempel en stelnad härdsmälta (dock icke radioaktiv) som lånades från institutionen för reaktorsäkerhet.

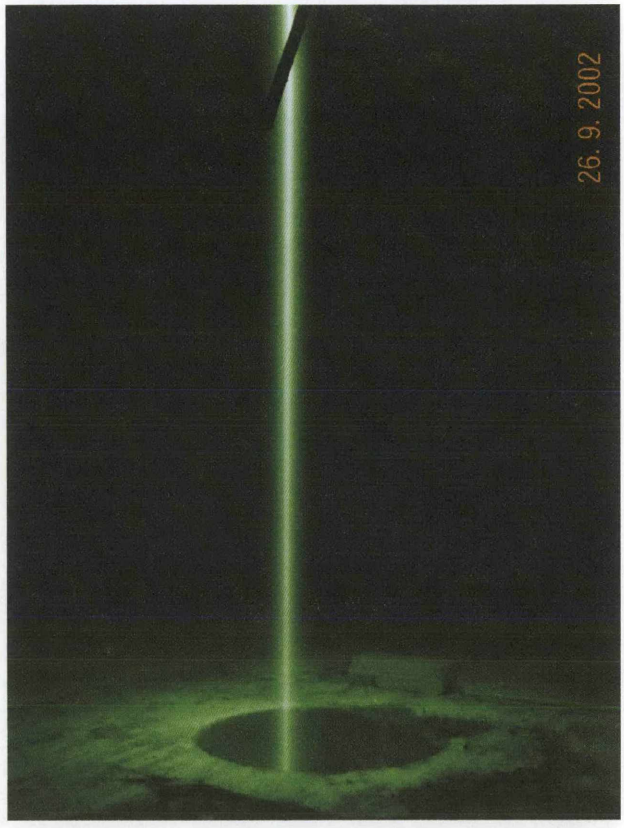
Till denna installation hade Akademiska Hus gjort i ordning hissarna så att de


37M
15M
21M
60 M



Laserskulpturen "Stockholm by light", 2002. Vy från klocktornet på KTH mot Stadshuset. Se texten sidan 132. Foto Bartek Gudowski.

< Reaktoranläggningen i genomskärning, med laserskulpturens början inritad. Bild Studsvik AB.

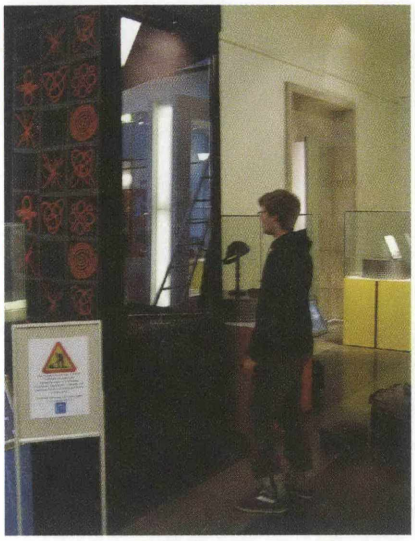


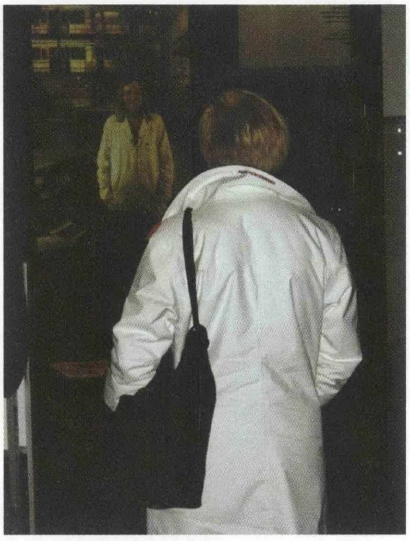
Laserskulpturens början i R1. Foto Bartek Gudowski.

gick att använda. Flera åtgärder planerades under hösten 2000 då ett nytt byggprogram togs fram varav några saker är genomförda, bland annat installation av ett avfuktnings- och ventilationssystem.

I maj 2001 var Polarpristagaren Robert Moog, den analoga syntens uppfinnare, på besök i reaktorhallen i samband med ett seminarium om musik och teknik.

Nästa konstnärliga aktivitet ägde rum i september 2002 under konst- och vetenskapsfestivalen "Spelplats Stockholm". Till festivalen skapades laserskulpturen "Stockholm by light" med början i reaktorhallen, genom vertikalt rör till ytan (ursprungligen byggt för att mäta hastighet och andra egenskaper hos neutroner), vidare till KTHs klocktorn och sedan 2,5 km över Stockholm till stadshustornet. Tanken var att gå från den lägsta punkten på KTH till den högsta, därigenom omspännande hela KTHs verksamhet, och att skicka denna ljus-





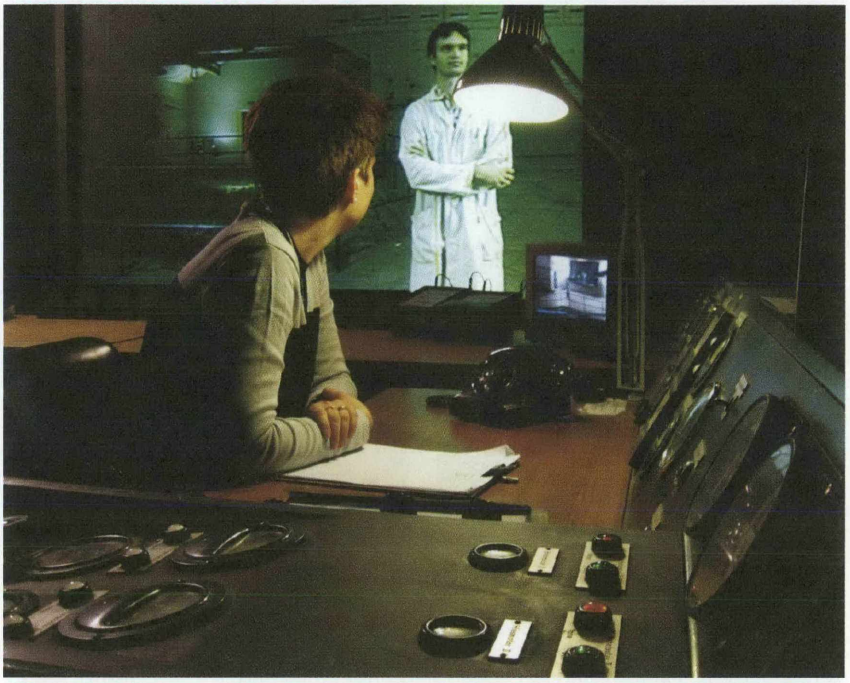
Ovan till vänster, Sverigesalen på Tekniska museet, april 2007. Foto Leif Handberg. Ovan till höger, Maja Fjæstad guidar till Tekniska museet från R1. Foto Leif Handberg.

signal till samhället, representerat av Stadshuset. Via internet kunde meddelanden skrivas till skulpturen som förmedlade dem blinkandes i morse-kod. Detta symboliserade att även en liten människa kan påverka ett stort förlopp, i detta fall att interagera med en 3 km lång laserskulptur. Under en vecka kunde skulpturen beskådas från stora delar av Stockholm och över 2500 meddelanden blinkades fram, bland annat ett frieri och ett ja!

Den 10 september 2004 avhölls R1s 50-årsjubileum med Institutionen för Reaktorfysik och CEKERT (The Centre for Nuclear Energy Technolog). Ett 70-tal inbjudna gäster kunde då sitta i reaktorhallen och lyssna till presentationer om forskning kring kärnkraft nu och då.

NY FORSKNING I R1

Även forskningsmässigt har R1 fått en ny karriär. Under åren 2006–2008 har projektet "En tillgänglig forskningskulturmiljö" finansierats av Riksantikvarieämbetet. Projektet handlar om tillgängliggörande av kulturmiljöer och integrerande



Kommunikation genom "medierad" glasruta mellan reaktorhall och kontrollrum. Observera "övervakningsmonitorn" där man kunde se sig själv i kontrollrummet! I själva verket är det 500 meter och internet mellan rummen. Foto Leif Handberg.

av kulturmiljöer i samhällets aktiviteter idag. I detta fall sker tillgängliggörandet genom att "förlänga" platser till varandra med ljud- och bildkommunikation. Det knyter an till annan forskning på KTH som syftar till att använda tekniker och rum för att skapa förtroende och en känsla av närvaro på distans.

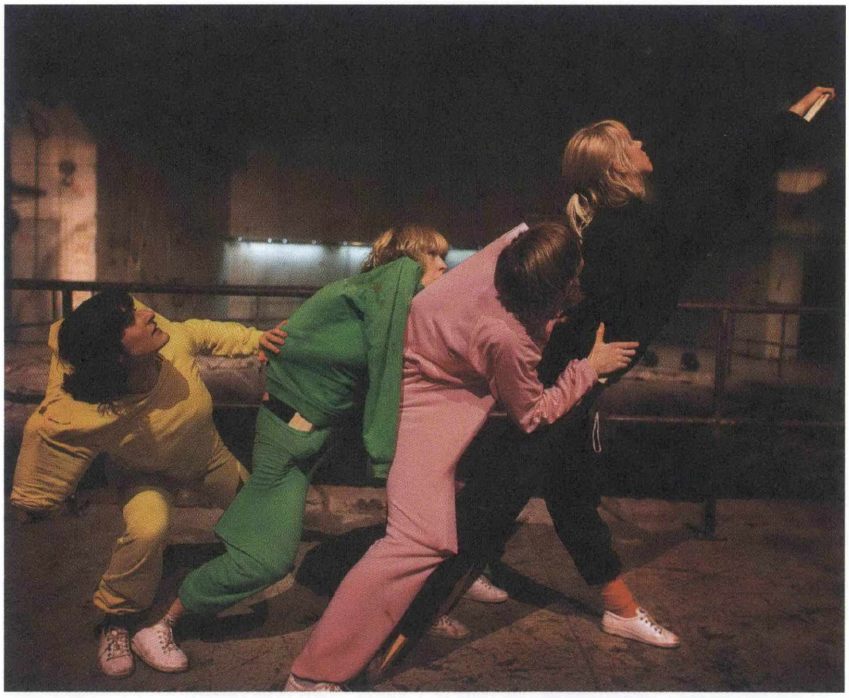
Inom projektet har bland annat guidningar på distans genomförts från Tekniska museet under två veckor i april 2007. Genom ett medierat fönster kunde besökare på museet se och prata med guider i reaktorhallen. Intervjuer gjordes sedan med besökarna om upplevelsen. Många tyckte att de fått en god bild av reaktoranläggningen och den tidigare verksamheten. En del var skeptiska till en början och trodde snarare att guiden var en välprogrammerad video-robot som

kunde svara på frågor. Så långt har utvecklingen inte kommit men vidomedierad kommunikation räcker långt!

I februari 2008 genomfördes en annan variant. Då "flyttades" reaktorhallens kontrollrum till en annan plats på KTH. En replik av kontrollrummet byggdes upp men istället för den stora glasrutan sattes en stor projektionsduk med fönsterram. På motsvarande sätt sattes i reaktorhallen en projektionsduk på insidan av glasrutan till kontrollrummet. På båda sidor sattes sedan kameror riktade ut mot respektive rum vars bild visades i projektionen på "det andra stället". På så vis blev glasrutan "förlängd" och det hela kompletterat med ljud gjorde att besökare kunde kommunicera som genom den riktiga rutan.

Projektet har en planerad förlängning som kallas "Det medierade museet"

Ur "Härmapan". Foto Urban Jörén/Urban Picture.



och handlar om hur museer kan förlänga sig till andra platser som en upplevelseportal.

FILM, DANS, TEATER OCH MUSIK

Under åren har det genomförts ett antal filminspelningar i R1 där den råa miljön, läget och historien har inspirerat och utnyttjats på olika sätt. Vi kommer framöver att få se scener från R1 både i tv och på bio. Även inom scenkonsten har R1 börjat komma till användning. Först ut var Moderna Dansteatern som i April 2008 satte upp föreställningen "Härmapan" i koreografi av Anna Källblad.

Nästa stora scenprojekt blir en föreställning i mars 2009 med Tyst Teater och Cullbergbaletten från Riksteatern i en uppsättning som även kommer att innehålla distansinslag. Denna gång blir det i huvudsak döva skådespelare och dansare som agerar.

Musik i olika former kommer att vara viktiga komponenter vid olika aktiviteter i R1. Ett betydande inslag kommer att utgöras av något som verkligen passar in i "Vetenskapens och teknikens katedral", nämligen en orgel. Planen är att installera Wurlitzer-orgeln som installerades på Skandiabiografen 1926, och som efter några år i drift i Stockholms stadshus har legat i delar bokstavligen ovanpå Blå Hallen.

R1ro

Arbetet med att etablera R1 som en experimentell scen har nu pågått i tio år, alltsedan den första publika installationen och innan KTH blev formell hyresgäst. Projektet har mötts av både entusiasm och skepsis. Lokalen och den tidigare verksamheten kan verka skrämmande för en del, men de flesta som besöker platsen känner "auran" från experimentell verksamhet och blir inspirerade. Oavsett vad man tycker om kärnkraften så är den en del i det svenska kulturarvet och det var vid R1 som denna era började och Sverige, på gott och ont, kom in i atomåldern.

VISION KTH R1 EXPERIMENTSCEN

Kungliga Tekniska Högskolan är Sveriges äldsta och största tekniska universitet. Vetenskap och Konst har det stått i vår logotyp sedan mitten av 1800-talet.



KTHs logotyp, talar för sig själv.

Vetenskap och konst i samverkan kommer på mångahanda nya vis lyftas fram genom etableringen av KTHs experimentella scen. Visionen är att skapa en plats för möten, experiment, visualisering, kreativitet och innovation som leder till utveckling till godo för näringsliv och samhälle.

Vi kommer i framtiden att kunna uppleva olika slags aktiviteter som tar sin utgångspunkt i lokalens historia eller i dess rumsliga förutsättningar. Aktiviteter kommer att genomföras av och med delar av KTH och ofta i samarbete med konstnärliga utbildningar, bland annat Operahögskolan, Danshögskolan och Musikhögskolan som alla finns i KTHs närområde. En seminarieserie på temat "experiment" planeras med KTH och alla konstnärliga högskolor i Stockholm som arrangör.

Det museala spåret är också viktigt att följa när R1 laddas om, det vill säga att kunna visa den ursprungliga verksamheten på olika sätt och att bidra tlll en förståelse av det samhälle i vilket R1 byggdes. R1 kommer på så sätt att både bära historia och skapa framtid!


Var vänlig veva
ned rutan för att
underlätta
identifikation.
Vakten

Barsebäck, en historia om trivsel, säkerhet, demonstrationer och kulturarv

Henrik Borg

PÅ EN VÄSTLIG UDDE I ÖRESUND mellan Landskrona och Malmö ligger Barsebäcksverket. Landskapet är flackt och de planterade talldungarna förtar inte verkets tydliga siluett i området. De två reaktorbyggnaderna är, genom sin storlek och utformning, mest iögonenfallande. De blocklika, 60 meter höga byggnaderna, har fasader av korrugerad aluminium, försedda med ett enkelt grafiskt mönster i form av svarta vertikala partier mot ljusare grå aluminium. De svarta partierna är placerade på fasadernas mitt och delar fasaderna som en gördel.

Verket planerades och beställdes av Sydkraft AB, som redan 1966 köpt mark i Barsebäck och dessutom var delägare i det då pågående projektet med att uppföra landets första lättvattenreaktor utanför Oskarshamn. 1968 omfattade koncessionsansökan fyra reaktorer på platsen, men endast två kom att byggas. 1975 och 1977 startades de båda kokvattenreaktorerna som sedan med kortare uppehåll levererade ström till södra Sverige och Danmark fram till stängningarna 1999 respektive 2005.

Större delen av dagens befolkning i Sverige och Danmark har en åsikt om Barsebäcks kärnkraftverk. Under många år var Barsebäck en skärningspunkt mellan skilda synsätt om hur vårt samhälles energiförsörjning skulle tryggas.

< Inpasseringskontroll till Barsebäcks kärnkraftverk. Foto Jenny Leyman.



Saltvikens Fiskodling vid Barsebäcksverket invigdes 1983. Utomhus odlades laxfisk och ål, inomhus jätteräkor. Här fanns också kräftdammar. Kärnkraftverkets spillvärme värmde fiskodlingens vatten. Kräftor och räkor såldes till restauranger och butiker. Foto Bo Thomé/Barsebäck Kraft AB.

När motståndarna såg eoner av tid för att oskadliggöra ett livsfarligt avfall och potentiella härdsmältor med katastrofala följder för människor och miljö, såg förespråkarna istället en billig, säker och rationell metod för att säkra ett expansivt samhälles energibehov. Förespråkarna såg i samma anläggning framtidstro, välfärdens utbyggnad och samhällsutveckling, en miljövänlig och stabil energi som skulle förse industrin med billig el. För motståndarna var verket en symbol för ohämmad konsumtion och det högteknologiska samhällets hot mot miljön. När välfärdssamhället på många plan ifrågasattes under 1970-talet kom kärnkraften att bli en av symbolerna kritikerna kunde enas kring. Symbolfrågan blev så stor att den utlöste en regeringskris 1978 då centern lämnade regeringen. Debatten mynnade i den folkomröstning om kärnkraft som ägde rum 1980. Vid

Barsebäck förlades stora demonstrationsmarscher före och efter folkomröstningen.

Efter det politiska beslutet att stänga Barsebäcks kärnkraftverk i maj 2005 beslöt Regionmuseet/Landsantikvarien i Skåne att genomföra en dokumentation av Barsebäck som arbetsplats medan verksamheten ännu var igång. Till dokumentationen, som slutfördes 2006, fogades också en diskussion om Barsebäck som kulturarv och förutsättningarna för olika former av bevarande av föremål och byggnader. Dokumentationen, som genomfördes av mig och etnologen Helen Sannerstedt, utgör grunden till denna artikel och ur samtalen med de anställda på Barsebäcksverket har de rubriker skapats som jag valt för att beskriva något av verkets karaktär.

Skiftlag 3 vid Barsebäck, 1982, i kontrollrum 1 (CK1). Stående från vänster Gunnar Engkvist, Ulf Hansson, Thomas Axelsson, Robert Wahlström, Staffan Ivarsson, Lars Tornsberg, Sittande från vänster Rolf Clase, Bertil Rosengren, Bengt Wiberg, Jan Norling, Jan Pålsson. Flera av dessa arbetade på Barsebäck 30 år senare. Foto Barsebäck Kraft AB.



BARSEBÄCKSANDAN

1970-talets kärnkraftsdebatt och folkomröstningen 1980 har präglat allmänhetens bild av Barsebäck och starkt påverkat de anställdas arbetsmiljö. Ett yttre tryck och ett ifrågasättande har inneburit en prövning för de anställda, ibland till den grad att man privat dragit sig för att säga var man arbetade. Men ett yttre tryck ledde i kombination med positiva faktorer till en god sammanhållning bland personalen, något som spelat en stor roll för det de anställda beskriver som Barsebäcksandan. Under 1970-talet upplevde många anställda att de arbetade med spjutspetsteknik i en framtidsbransch och man kände stor stolthet inför det som man såg som en viktig samhällsinsats, att förse samhället med billig energi. Trivseln representeras av att de flesta anställda varit länge på Barsebäck, med låg personalomsättning och långa anställningstider på mellan 17 och 20 år i snitt. I ett av skiftlagen har nästan alla jobbat i 30 år. Personalen själva menar att det beror på hög trivsel och stark gemenskap mellan arbetskamrater. Man har haft många föreningar och aktiviteter som bollsporter och tävlingar. Det yttre trycket bestod i att det sen driftstarten 1975 till det slutliga beslutet om avveckling 1999 och 2005 ständigt cirkulerade rykten och hot om krav på stängning av verket. Kanske kan andan förklaras av att ifrågasättandet skapade ett behov av att för sig själv och andra ständigt motivera sitt val av arbetsplats. De som var tveksamma till kärnkraften stannade förmodligen inte kvar.

SÄKERHETEN OCH DEMONSTRATIONERNA

Betraktat med erfarenheterna från 1970-talets massiva demonstrationer, och händelserna i Harrisburg och Tjernobyl, var placeringen av verket två mil från den danska huvudstaden i den tätbefolkade Öresundsregionen en smula märklig. Men från perspektivet att kärnkraften är ren, tyst och säker var placeringen optimal. Många av 1970-talets demonstranter var danskar men vid tiden för Barsebäcks byggande såg den danska regeringen verket som en leverantör av energi till dess man i Danmark realiserat sitt eget planerade kärnkraftsprogram. Inte förrän vid mitten av 1970-talet, då opinionen mot kärnkraft växte och den danska kärnkraftssatsningen avbröts, framstod verkets placering nära Köpenhamn som olämplig ur säkerhetssynpunkt. Närheten till tättbefolkade områden var kanske också en anledning till demonstrationstågens storlek. En säker verk-

samhet var inte bara en förutsättning för att myndigheterna skulle ge tillstånd till driften utan också förutsättning för att kunna producera utan att obehöriga tog sig in på området. När kärnkraftsdebatten tog formen av demonstrationståg över slätten med tusentals deltagare sporrade det några demonstranter att fortsätta manifestationerna inne på verket. Det ställde krav på ett yttre skalskydd bestående av patrullerande vakter och taggtrådsförstärkta staket. Förutom det fysiska målet för demonstrationerna som det stängda verket i sig själv utgör, finns ett stenröse byggt av kärnkraftsmotståndare i närheten av verket. Det byggdes 1986 med namn skrivna på stenarna. Om verket rivs blir det ironiskt nog den enda kvarvarande vittnesbörden om kärnkraften på platsen.

Även om motdemonstrationerna varit många och stora har även stöddemonstrationer hållits. Foto Barsebäck Kraft AB.





KULTURARVET

Finalen på 1970- och 1980-talens kärnkraftsdebatt innebar, för Barsebäcks del, stängningen av reaktor 1 den 30 november 1999 och reaktor 2 den 31 maj 2005. För de flesta människor i Sverige och Danmark är nog Barsebäck den främsta symbolen för kärnkraften och kärnkraftsdebatten. Särskilt symbolvärdet gör att Barsebäcksverket kan kallas kulturarv. Barsebäck kan också kallas ett kulturarv i den bemärkelsen att det har relevans och betydelse för förståelsen av vår sena 1900-talshistoria, industrisamhället och välfärdsstaten och har spelat en roll för många människor i frågor om vad som är ett gott och bra samhälle. Verket har vidare stora värden sett ur arkitektoniska, miljömässiga och teknikhistoriska perspektiv. Arkitektoniskt och miljömässigt har det grafiska mönstret med svarta vertikala band på en grå låda kunnat användas som en symbol för kärnkraft. För de anställda är det kanske främst en arbetsplats, en elfabrik som nu satts ur funktion.

Men om Barsebäck kan kallas kulturarv innebär detta att det är möjligt eller önskvärt att bevara? Bevarande kan förstås både i materiell och immateriell betydelse. Här är frågan om materiellt bevarande komplicerad och miljön ställer särskilda krav till följd av radioaktiviteten i delar av maskineriet. Några delar är möjliga att bevara utan att saneringen av radioaktiviteten äventyras, även om det eventuellt blir dyrare. Det finns ett stort antal byggnader på området och endast några av dem innehåller radioaktiva komponenter. Dessa byggnader är dock från kulturarvssynpunkt de mest betydelsebärande, nämligen reaktorerna. De anställda är kluvna i sin inställning till Barsebäck som kulturarv, för många är det en provocerande tanke att bevara en miljö som berövats sin ursprungliga funktion och man hävdar att ett bevarande skulle vara ett slöseri med samhälleliga resurser. För andra anställda är det ett viktigt industriminne och man blir stolt över tanken på att det inte jämnas med marken utan önskar i någon form bevara det. Man föreslår att bevara en liten del av anläggningen, exempelvis expobyggnaden, kontrollrummet eller hamnen, att markera verket med ett minnesmärke eller genom landskapsarkitektur. Frågor som dessa funderade man,

< Den 5 maj 1997 samlades anställda, släkt och vänner för att omfamna Barsebäcks kärnkraftverk i en stödaktion. Foto Pierre Mens.



Strålskyddsarbetet har utvecklats efter hand. På bilden en så kallad helkroppsmätare som fanns i beredskap under 1970-talet. Foto Henrik Borg.

trots demonstrationerna, knappast på under verkets första år. Idag planerar man på Barsebäck för den kommande saneringen och att inleda rivningen av anläggningen efter 2017. Men fram till dess används miljön som utbildningsplats för kärnkraftsbranschen. Dessutom har man börjat hyra ut kontorsyta och kärnkraftsrallarnas gamla campingplats har öppnats för vanliga besökare. Ur ett kulturarvsperspektiv kan man hävda att en rivning berövar oss ett viktigt dokument som kan beskriva såväl teknikoptimism som längtan efter en alternativ framtid. Nog borde man kunna åstadkomma något mer sofistikerat än att riva hela denna miljö med dess fysiska vittnesbörd.

LITTERATUR

Bergquist, Sven: *De heta åren*. Timbro, Stockholm, 1985.

Bjurling, Oscar: *Sydkraft, samhälle*. Berlings, Arlöv 1982.

Borg, Henrik & Sannerstedt, Helen: *Barsebäcks kärnkraftverk. Dokumentation 2006*. Regionmuseet Kristianstad/Landsantikvarien i Skåne. Rapport 2006:57.

Bosrup, Niklas: *Barsebäck efter avveckling*. SLU 1998:14.

Johansson, Sture: Kontrastfyllt tvillingbygge för kärnkraft vid Öresund. I: *Byggnadsindustrin* 1974.

Näslund, Elias & Lindström, Hans: Barsebäcksverket. I: *Väg- & vattenbyggaren* 1974.

Näslund E, Lindström H, Hermansen O: Barsebäcksverket. I: *Väg- & vattenbyggaren* 1972.

Stort, fult, farligt? Barsebäcks kärnkraftverk och kulturarvet. Regionmuseet Kristianstad/Landsantikvarien i Skåne. Rapport 2003:115.

Thunell, Jörgen: Vägen till Barsebäck. I: *Sydkraft* nr 3 1969.

1531

Säkerhet i tjugonde seklet – exemplet Ågesta kraftvärmeverk

Magdalena Tafvelin Heldner

INLEDNING

Kärnkraftverk övervakas dygnet runt genom flera av varandra oberoende säkerhetssystem. Datorerna är omistliga och personalen utbildas fortlöpande för att kunna lösa varje tänkbar situation.[1] Probabilistisk och deterministisk säkerhetsanalys används för att förekomma möjliga risker och åstadkomma en så säker verksamhet som möjligt.[2] Säkerheten kontrolleras även utifrån av såväl internationella som nationella och lokala myndigheter och organisationer.

Utifrån detta perspektiv kan man fråga sig hur säkerheten hanterades vid atomenergianläggningar innan datorerna började användas för kontroll och övervakning vid denna typ av anläggningar och innan välutvecklade regelsystem på nationell och internationell nivå blivit verklighet. Hur arbetade man konkret med säkerheten? På vilka sätt påverkade detta var anläggningarna kunde byggas? I förlängningen kan man även fråga sig om kärntekniska anläggningar var farligare förr?

På 1940- och 1950-talen när Sverige började satsa på atomenergi var staten liksom industrin uppfyllda av utopin om ett välfärdssamhälle drivet av atomenergi. Eventuella problem sköts på framtiden. Genom åren har synen på kärnteknikens risker förändrats. Utopin gick mot en dystopi, farlig och ohållbar. Idag har the N-word åter kommit på agendan, nu både som energi- och miljöfråga.[3]

< Strålskyddsdörrar i Ågestaverket. Foto Nisse Cronestrand/Tekniska museet. Dig 14570

Men kärntekniken utgör fortfarande "ett modernt problem" – en risk vi inte kan överblicka och fortfarande skjuts svårlösta frågor, såsom slutförvar, på framtiden.

I den här artikeln skall jag titta närmare på kontroll- och säkerhetsarbetet vid Ågestaverket i Huddinge kommun utanför Stockholm, en el- och värmeproducerande försöksanläggning, som var i drift 1963–1974.

Tekniska museet, Stockholms läns museum och Länsstyrelsen i Stockholms län gjorde en industrihistorisk dokumentation av Ågestaverket under 2005–2007. Dokumentationen innefattade fältarbete, intervjuer, fotodokumentation och filmning, samt arkiv- och litteraturstudier. Dokumentationen utgör också mitt främsta källmaterial i den här artikeln, i synnerhet intervjumaterialet.[4]

Sammanlagt gjordes åtta intervjuer vilka bandades och transkriberades. Bland de intervjuade fanns både chefer, driftspersonal och administrativ personal representerade. Ett par av de intervjuade arbetar nu med avveckling och servicedrift, men har även ett förflutet i Ågesta under driftsperioden. Frågorna till dem som intervjuades kretsade kring rekrytering och utbildning, kraftverket som arbetsplats, säkerhet, företagskultur, nedläggningen och om Ågesta som kulturarv. Intervjutillfällen varade mellan en och fyra timmar och ägde rum i informantens hem eller nuvarande arbetsplats, i ett fall på Tekniska museet och i ett fall på plats i Ågestaverket. Intervjumaterialet omfattar 135 sidor transkriberad text, vilket bevaras för framtiden i Tekniska museets arkiv.

Som en inledande bild har jag valt strålskyddsdörrar av stål med ett blyskikt, på plan 15 i korridor 1525, se sidan 148. Dörrarnas fasade utformning och blyskiktet skärmar av olika typer av joniserande strålning.[5]

Återkommande i artikeln är de väsentliga begreppen risk och säkerhet. Riskbegreppet har diskuterats mycket under mer än 20 år och kärnkraften anges ofta som ett exempel på en ny och fasansfull risk. Under senare år har forskare från många olika discipliner blandat sig i debatten.

Lennart Sjöberg, professor i riskhantering vid Handelshögskolan i Stockholm ringar i en artikel i tidskriften *Tvärsnitt* in komplexiteten i riskbedömningar, att risker inte kan reduceras till sociala konstruktioner och att forskningen står inför en viktig uppgift att bredda begreppet.[6] Ett huvudargument hos Sjöberg är att man måste beakta riskens betydelse med hänsyn till om det finns likvärdi-

ga tekniska alternativ till det som är farofyllt. Är en riskfylld företeelse ensam på marknaden tenderar man i större utsträckning att negligera farorna, säger Sjöberg, och drar paralleller till tåget för hundra år sedan och mobiltelefonen när den var ny. Kärnkraften under de första 20–30 åren kan sägas utgöra ett annat exempel.

ATT TÄMJA KRAFTEN

Kärnteknisk verksamhet brukar anses kräva extremt hög säkerhet samtidigt som säkerheten aldrig helt kan garanteras. Säkerhet och risk är starkt förenade och förändras också över tid. Säkerhetstänkandet när det gäller kärnkraften har vuxit fram gradvis. Förbättringar har inte skett kontinuerligt utan har snarare drivits fram av olyckor eller ökad kunskap som gett insikt om att något är nödvändigt att förändra. Varje kärnkraftverk i Sverige har idag strikt ansvar för att följa de lagar och regler som gäller för den specifika anläggningen. SKI (Statens kärnkraftsinspektion) och SSI (Statens strålskyddsinstitut) är de myndigheter som har tillsynsansvar för anläggningarna.[7] Det internationella samarbetet när det gäller kärnkraften, företrädelsevis inom FN-organet IAEA (International Atomic Energy Agency), är etablerat sedan många år och ländernas säkerhetspolicies är samordnade.

Men vad menar man egentligen med säkerhet? Begreppet säkerhet används ofta som motsats till risk: hög säkerhet ger liten risk. Säkerhet kan sammanfattas som åtgärder eller egenskaper som minskar sannolikheten för att olyckor eller andra oönskade händelser skall inträffa. Begreppet risk kan delas in i tre delar när det är fråga om tekniska risker. För det första gäller det sannolikheten för en oönskad konsekvens av en händelse, för det andra konsekvensens omfattning. För olycksrisker tillkommer även en tredje komponent: sannolikheten för att en händelse över huvud taget ska äga rum.[8]

Jag vill belysa dessa frågor utifrån exemplet Ågesta kraftvärmeverk. Ågestaverket hade få skrivna föreskrifter men det fanns ändå inarbetade rutiner vad gäller säkerhet och kontroll. Säkerhetstänkandet genomsyrade också hela verksamheten och jag har valt att göra några nedslag i delar som jag anser väsentliga för att beskriva detta. Men först något om arenan, Sverige när de första satsningarna på kärnkraft gjordes.

VÅR FÖRSTA ÖNSKAN: ENERGI

Den svenska utvecklingen på kärnkraftens område går tillbaka till 1945 och måste ses mot bakgrund av de internationella initiativen. USA tog kontakt med den svenska regeringen som upplystes om att Sverige hade en av världens största uranfyndigheter. Denna fyndighet ville USA ha option på, eller åtminstone en garanti för att den inte skulle hamna i händerna på ryssarna. Det sågs som en klar risk. Propån satte så att säga bollen i rullning.

Regeringen var enig om att utreda hur Sverige skulle kunna utveckla och använda kärnkraften. Forskning om kärnvapen gavs högsta prioritet och en Atomkommitté bildades. Här fanns både civil och militär potential. Kärnkraften ansågs vara en "ren" energikälla som skulle kunna erbjuda en lösning på problemen med det förorenande kolet och oljan som förr eller senare skulle ta slut. Med kärnkraft skulle heller inte vattenkraften behöva byggas ut, vilket angavs som ett miljöskäl. Energioberoende och ett starkt försvar skulle skapa välfärd och säkerhet. År 1947 bildades AB Atomenergi, ett till 4/7 statligt företag. De övriga 3/7 ägdes av 24 svenska industriföretag. Syftet var att inom landet bedriva prospektering och utvinning av material för utnyttjandet av kärnenergin samt för att bygga kärnreaktorer till forskningens och näringslivets tjänst.[9]

År 1950 fattades beslutet att bygga Sveriges första kärnreaktor, R1 vilken förlades till ett bergrum 25 meter ner i berget mitt i Stockholm på Ingenjörsvetenskapsakademiens område som idag tillhör KTH.[10] R1 blev världens första bergrumsförlagda reaktor och med projektet förvärvades viktiga konstruktions- och byggerfarenheter och en liten stab av forskare och ingenjörer utbildades. Vid planeringen av R1 beaktades säkerhetsfrågan på så vis att närheten till "vetenskapsstaden." som området kallades, ansågs viktigare än faran med en tätortsplacering. Synen på en god arbetsmiljö tycks också ha varit rätt annorlunda. Fotografier från tiden visar unga manliga ingenjörer, med pipan i mungipan och nästan helt utan skyddsutrustning inne i reaktorhallen.

Under 1950-talet avlöste flera statliga utredningar varandra. Av väsentlig art var Bränsleutredningen och Atomenergiutredningen som presenterade den så kallade svenska linjen för användning av kärnenergi. Denna innebar att de svenska reaktorerna skulle drivas med svenskt naturligt uran som också skulle ge tillgång till använt bränsle och därmed plutonium för att utveckla nya reaktor-

typer (lättvattenreaktorer med anrikat bränsle och bridreaktorer) samt kärnvapen. Reaktorerna skulle modereras och kylas med tungt vatten, en säkrare och billigare lösning än grafit som till exempel engelsmännen satsade på. Vidare var tanken att Sverige åtminstone inledningsvis skulle satsa på ett flertal mindre kärndrivna värmeverk för fjärrvärme.

Atomenergiutredningen lades fram i mars 1956 och i maj samma år fattade riksdagen beslut om att i huvudsak följa atomenergiutredningens förslag.[11] Samma år antog riksdagen lagen (1956:306) om rätt att utvinna atomenergi (Atomenergilagen). Denna lag reglerade tillstånd för att uppföra, inneha eller driva kärnreaktorer och anläggningar för bearbetning av kärnbränsle. Genom atomenergilagen fick regeringen och tillståndsmyndigheterna ett instrument för att kontrollera och säkerställa atomenergiverksamheten i Sverige. Även annan relevant lagstiftning sågs över. Från mitten av 1950-talet ökade det internationella samarbetet avsevärt inte minst när det gällde säkerhet och kontroll.

ÅGESTA KRAFTVÄRMEVERK

När strategin för den svenska linjen var klar sattes nästa kärnkraftsprojekt igång. 1956 började Ågesta kraftvärmeverk att planeras, en prototypanläggning för produktion av el och värme samt testning av bränsle. Säkerhetstänkandet när det gäller förläggning av kärnkraftverk hade förändrats sedan byggandet av R1. Nu krävdes att ett kärnkraftverk anlades minst två kilometer från tät bebyggelse.[12] Valet föll på en plats i Huddinge kommun, nära stockholmsförorten Farsta. Fyra kilometer utanför de centrala delarna uppfördes kraftverket. Platsen hade en lantlig prägel med sjöar och skog, en gård med anor från 1300-talet och några sommarstugor. Den kärntekniska anläggningen var en solitär i det agrara landskapet.

Projektet drevs gemensamt av Vattenfall, AB Atomenergi och Stockholms Elektricitetsverk. Ansvaret fördelades så att AB Atomenergi och Vattenfall ansvarade för reaktortekniken och Stockholms Elektricitetsverk tillsammans med Atomkraftkonsortiet Krångede AB & Co för turbinstationen. Stockholms Elektricitetsverk var också byggherre för hela anläggningen.

I enlighet med Atomenergiutredningens direktiv valdes en reaktor där svenskt naturligt uran användes som bränsle och tungt vatten som moderator och kyl-



Ågestaverket 1974. Foto Tommy Mardell.

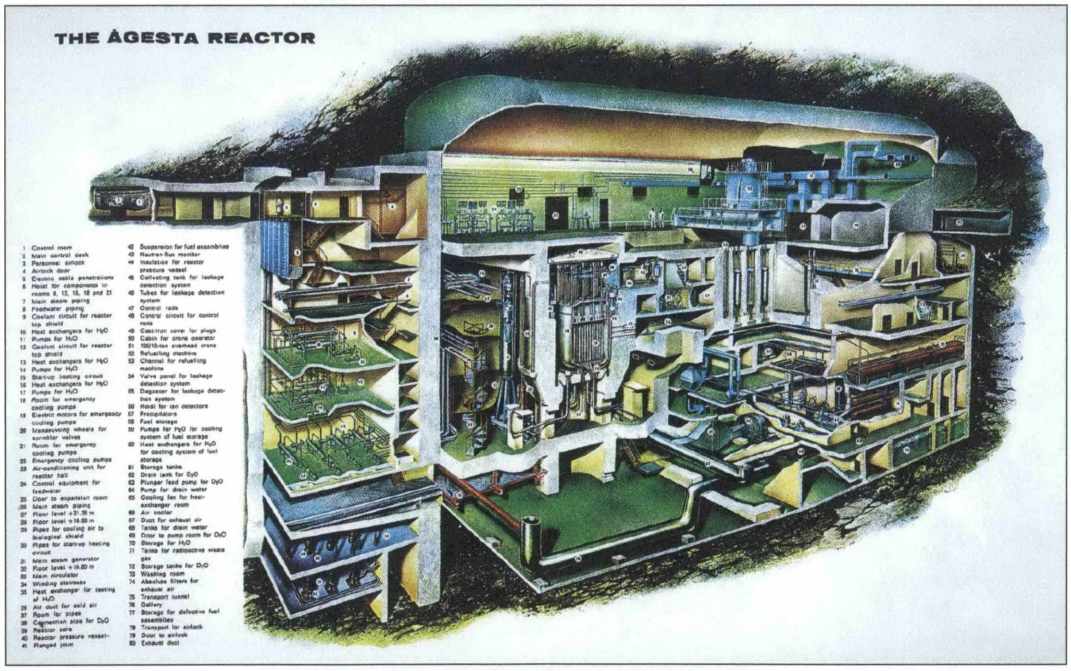
medel.[13] Av säkerhetsskäl förlades reaktorn till ett bergrum med en plåtinklädd gastät inneslutning som var 40 meter djup, 55 meter lång och 17 meter bred. Denna åskådliggörs till höger i en sprängskiss av "atomkonstnären" Arvid Nilsson. Reaktorn hade en termisk effekt på 65 MW, varav 55 MW levererads som fjärrvärme till Farsta och 10 MW omvandlades till elektricitet.[14] Reaktortypen var avgörande för förläggningen eftersom man på detta sätt skulle få avsättning för värme och el, samtidigt som en sådan reaktor inte kunde läggas för långt utanför en stad, men inte heller för nära. Utanför inneslutningen, men inne i bergrummet låg även kontrollrummet och kraftverkets konventionella delar. Säkerheten gällde alltså både för personalen, de omkringboende och som skydd mot luftanfall.

I AB Atomenergis egen beskrivning av hur Ågestaverket byggdes framhölls säkerhetsaspekterna och den noggrannhet med vilken arbetet utfördes. Säker-

heten granskades kontinuerligt av AB Atomenergis säkerhetskommitté, Delegationen för atomenergifrågor och Medicinalstyrelsens strålskyddsnämnd. Enligt AB Atomenergi åstadkom man ett system som fick "en naturlig inneboende säkerhet och av sig självt motverkar farliga driftstörningar".[15] I Ågestaverket byggde man även in en reaktorgrav placerad under reaktorn, där den uttjänta reaktorn skulle kunna sänkas ner: slutförvar på plats.

Bilden till vänster togs på 1970-talet och visar det man såg av anläggningen ovan jord. Uppe på berget skymtar kyltorn, nedanför verkstads- och laboratoriebyggnaden, ångturbinanläggningen med ingången till själva bergrummet, den låga administrationsbyggnaden, samt infarten till transporttunneln som gick in till reaktorhallen.

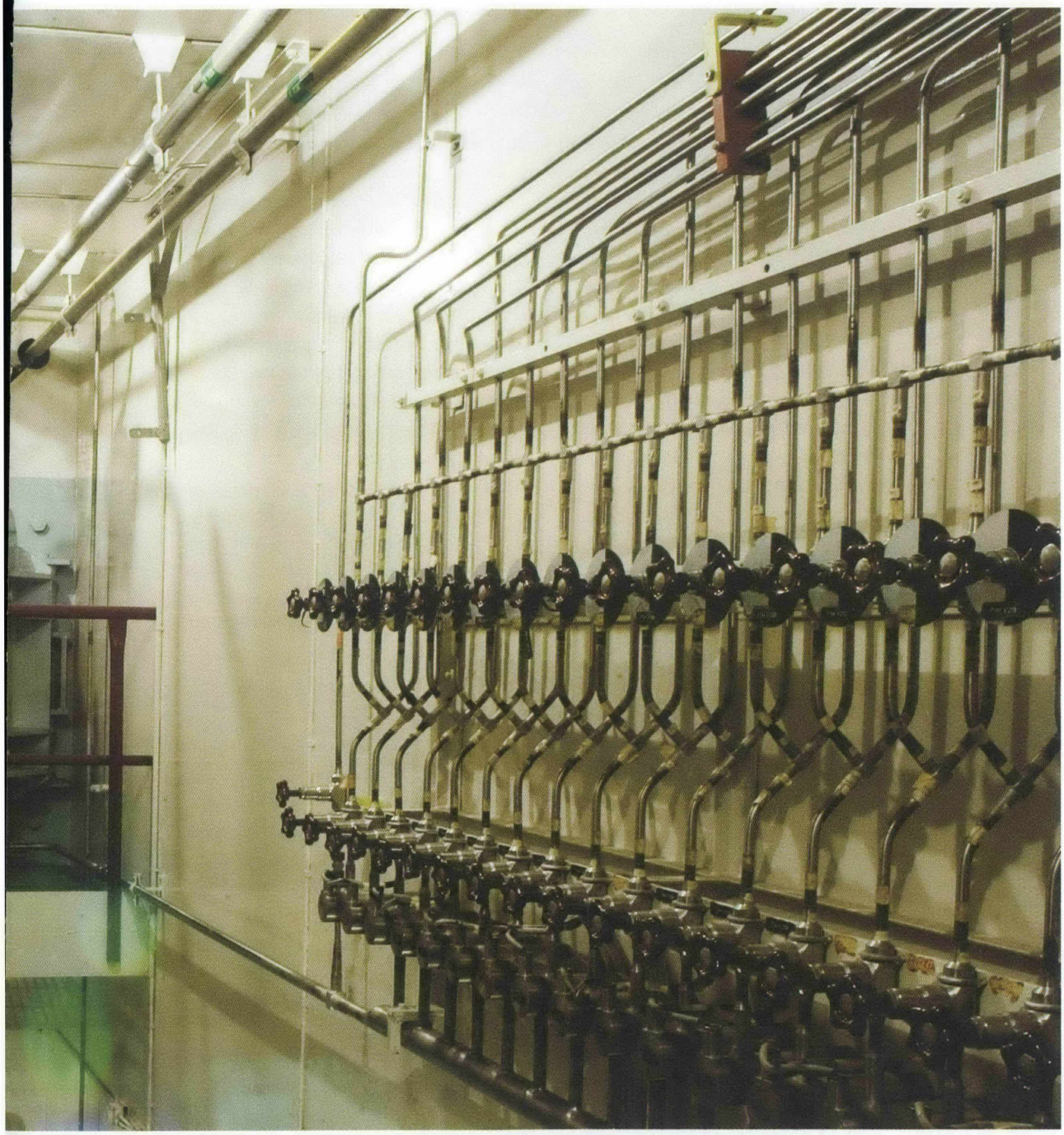
The Ågesta Reactor, sprängskiss från AB Atomenergi, ritad av Arvid Nilsson.





Ventilbank i rum 0724 i Ågestaverket. Rakt fram en strålskyddsdörr till rörkulvert. Om rum 0724, läs texten på sidan 158. Foto Nisse Cronestrand/Tekniska museet.

Dig14617



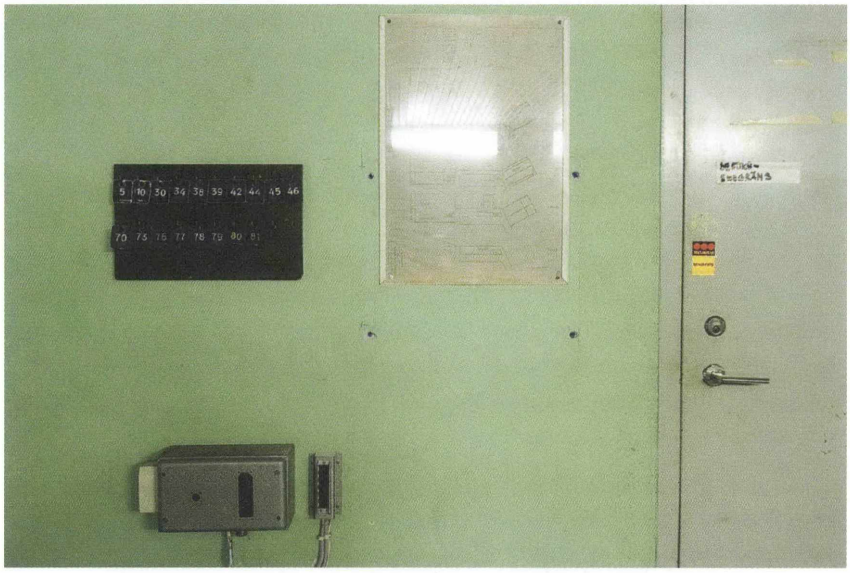
BYGGET

Huvudleverantören ASEA och ett stort antal svenska företag var inblandade i anläggningens olika delar. ASEA stod för detaljkonstruktion, tillverkning, montage av viktiga komponenter till reaktordelen och styrdon. Nohab (Nydqvist & Holm AB) i Trollhättan levererade laddmaskinen, Degerfors Järnverk tillverkade reaktortanken, lock och dithörande komponenter, Jönköpings Mekaniska Werkstad AB och AB Rosenblads Patenter i Stockholm tillverkade huvudvärmeväxlarna.[16]

Tekniken var oprövad och omgiven av nya kvalitetskrav som renhet, täthet och särskilda materialkrav med stora säkerhetsmarginaler. Omvittnad är hantverkarnas skicklighet för att åstadkomma de toleranser som krävdes för att tekniken skulle fungera. Under processen gjordes ständiga kontroller för att garantera att kraven upprätthölls. Montagekontrollen omfattade såväl okulärbesiktning, mätningar, ultraljud- och röntgenundersökningar som läcksökning med helium – allt för att få en så stabil och säker anläggning som möjlig.

Bilden på sidorna 156–157 är från plan 07 driftrum 0724 för läckagedetektering. Detta rum ger exempel på den ingenjörskonst som Ågestaprojektet stod för. De atomtekniska kraven på driftsäkra konstruktioner med litet servicebehov var mycket höga, dels för att det rörde sig om en radioaktiv verksamhet, dels för att det tunga vattnet var oerhört kostsamt och inte fick läcka ut. Alla konstruktioner omgavs med extrema täthetskrav. De hade svetsade förband och särskilda lösningar för att undvika att radioaktiviteten satte sig i spalter eller fickor. Lika höga krav gällde för ytjämnhet på medieberörda ytor och svetsskarvar. Minsta möjliga tungvatteninnehåll var också ett krav för att onödiga volymer skulle undvikas. Vidare var det viktigt med god dränering och att kunna manövrera ventiler med mera i radioaktiva system. Valet av material skulle tåla förekommande strålning utan att brytas ner eller förändras med tiden. Rostfritt stål med så kallad reaktorkvalitet, skulle väljas i medieberörda delar i tungvattenanläggningssystemet.

Under år 1962 genomfördes tester med lätt vatten och året därpå fördes tungt vatten in i systemet. Klockan 17.47 den 17 juli 1963 uppstod kriticitet första gången och anläggningen var igång.[17] Ågestaverket hade en fastställd drifttid på tio år och lades ner 1974. Den svenska linjen hade då sedan flera år övergivits till förmån för lättvattenanläggningar.



Dörr till kontroll- och ställverksbyggnaden. Brickorna till vänster användes för identifiera den personal som gick in på kontrollerat område. Foto Nisse Cronestrand/ Tekniska museet. Dig 14663

ATT NÄRMA SIG EN KÄRNTEKNISK ANLÄGGNING

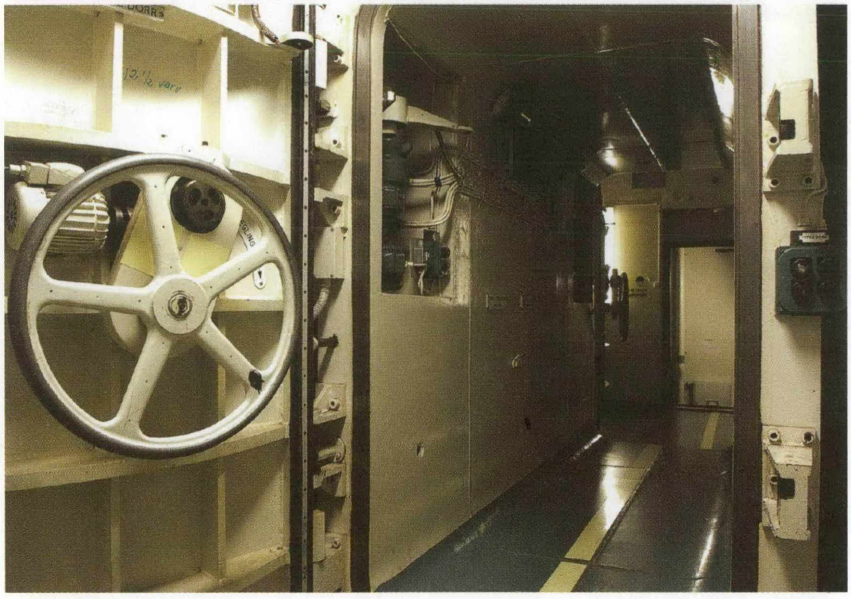
Intervjuerna berättar att en beväpnad vakt skötte inpasseringen till kraftverksområdet och släppte endast in personal och föranmälda besökare. När driftspersonalen kom in för dagen fick de med sig olika typer av dosimetrar som mätte strålning på personer och i omgivningen. Dosimetrarna lämnades tillbaka till vakten efter dagens slut. Resultaten noterades och följdes upp. En särskild sorts individuell dosimeter skickades in till AB Atomenergis forskningsreaktor i Studsvik där resultaten tolkades. Den högsta sammanlagda stråldosen per person och år fick högst vara fem rem.[18] Om stråldosen översteg denna gräns fick man inte arbeta förrän nivån gått ner. I några få fall konstaterades förhöjda stråldoser, inte på driftspersonalen utan på entreprenörer som utfört arbeten i kraftverket.[19] Inne på området passerade man flera olika slags barriärer. Första anhalten till inneslutningen var kontroll- och ställverksbyggnaden. Vid den oansenliga dörr

som bilden på sidan 159 visar stämplade man in och tog en bricka som utgjorde ett slags "identitetskort". På så vis kunde man alltid kontrollera hur många som fanns på plats i kraftverket.

KONTROLLERAT OMRÅDE

Om man ser turbinbyggnaden utifrån ger den intryck av att omfatta två sammanfogade byggnadskroppar, men utgör i själva verket bara en. Byggnadsdelen fram till och med kontrollrummet i kontroll- och ställverksbyggnaden utgjorde "icke kontrollerat område". Det betydde att personalen kunde vara civilt klädd där och inte behövde iakta samma bestämmelser som inom i den kontrollerade delen, alltså själva inneslutningen. När ett arbete skulle utföras inom det kontrollerade området gällde särskilda regler. Först passerades ett omklädningsrum och en skogräns. På den sida av skogränsen som vette mot reaktorhallen

Personsluss som avgränsade det konventionella området från det kontrollerade. Foto Nisse Cronestrand/Tekniska museet. Dig 14512



var man tvungen att ha särskilda skor, vit rock eller overall, hjälm samt vara utrustad med dosimetrar och ficklampa. För arbete i vissa delar av kraftverket krävdes ytterligare klädbyten och tillstånd av strålskyddsingenjören och ibland till och med närvaro av en strålskyddsingenjör.

Nästa steg mot inträdet i reaktorhallen var en personsluss, som bilden till vänster visar. Intervjuerna berättar att det alltid var undertryck i reaktorhallen gentemot omvärlden. Avsikten var förstås att radioaktivitet inte skulle tränga ut ur inneslutningen. Två kraftiga ståldörrar avgränsade det konventionella området från det kontrollerade. En knapptryckning på ena sidan satte igång en motor som öppnade den yttre dörren. Därefter tog man en kort promenad på fem–sex meter innan den yttre dörren stängdes och den inre öppnades. Vid utpassering från kontrollerat område bytte man skor vid skogränsen, kontrollerade radioaktiviteten i en helkroppsmätare, tvättade händerna och bytte om till civila kläder och skor.

RONDERINGAR

För att hitta i kraftverket hade personalen hjälp av en geografisk systemförteckning. All driftspersonal hade också en uppsättning ritningar över kraftverket. På så vis kunde personalen hålla reda på det gigantiska myllret av rör, ledningar, maskiner och rum. Systemet för till exempel reaktorn med den biologiska skärmen var P10–P19 och fanns i rummen 0726, 0727, 0745, 1022, 1023 och 1322.[20] Bilden på sidan 162 visar rummet för neutronflödesmätningar. Dessa flöden var särskilt viktiga att kunna kontrollera eftersom de visar reaktorns effekt men också är helt avgörande ur säkerhetssynpunkt. En subtil mätutrustning användes med flera överlappande mätkedjor. Om neutronflödena var för höga, blev reaktorn överkritisk och utlöste snabbstopp. Detta hände dock oftast i samband med att reaktorn skulle startas.

I det dagliga arbetet föregicks varje åtgärd av en skriftlig driftorder utskriven på skrivmaskin av kraftverkets sekreterare. Det skulle inte råda några tveksamheter om vad som skulle göras. Var fjärde timme gick driftspersonalen i kontrollrummet ronder i kraftverket, både de som arbetade på den nukleära sidan och på den konventionella sidan. Vid dessa ronder kontrollerades alla system och status protokollfördes och rapporterades. I många fall handlade mycket om



Jonkammare, rum för neutronflödesmätning, se texten sidan 161. Foto Nisse Cronestrand/Tekniska museet. Dig 14579

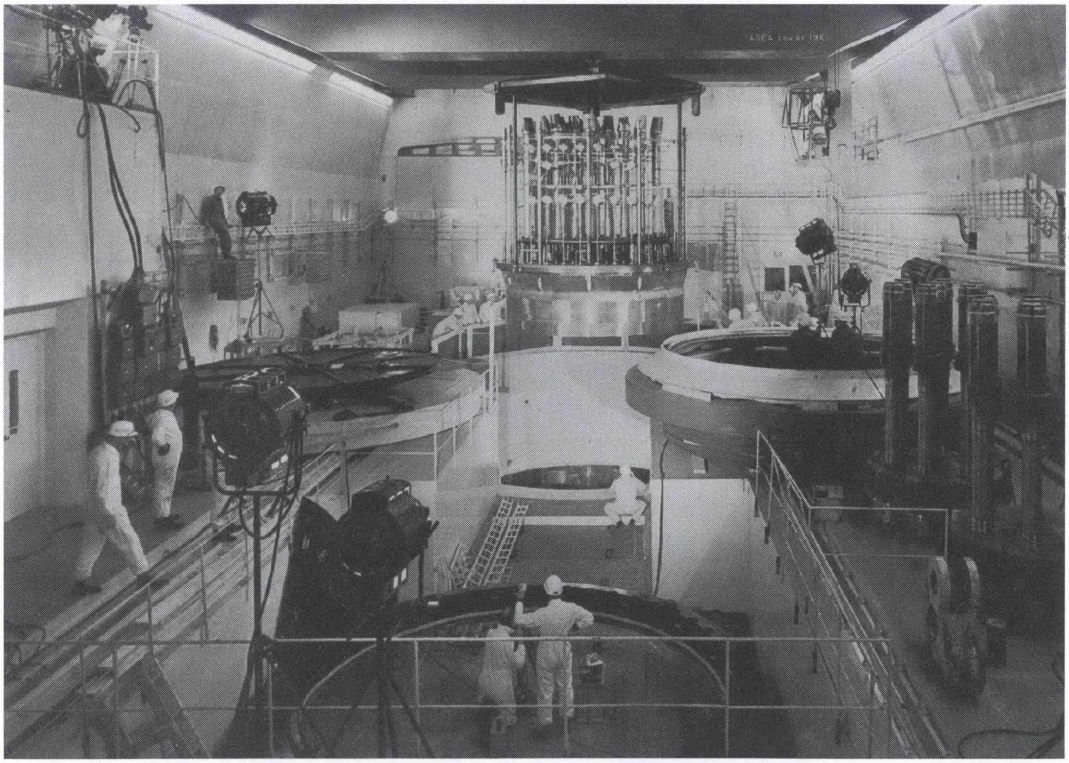
att titta, lyssna och kontrollera systemen till exempel genom att med handen avgöra ledningarnas temperatur. Detta tillvägagångssätt kan hänföras till så kallad tacit knowledge som vanligtvis förknippas med äldre industrier.[21] I Ågesta lades stor vikt vid ingenjörernas tysta kunskap och förmåga att själva kontrollera och lära känna alla delar av anläggningen. Det enda egentliga verktyg som användes frekvent var skiftnyckel.

DEN SÄKRA ORGANISATIONEN

Enligt avtal skulle AB Atomenergi, Vattenfall och Stockholms Elektricitetsverk tillhandahålla personal till kraftverket. Kraftverket skulle naturligtvis producera el och värme, men procedurerna kring detta var extremt starkt kopplade till säkerheten både för personalen och avseende den tekniska utrustningen.

AB Atomenergis ingenjörer fick en skräddarsydd utbildning som framför allt gavs på Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm. Utbildningen var tvärvetenskaplig och på så vis ganska nydanande. Kurserna hölls av både svenska och utländska lärare och forskare. I utbildningen ingick även en hel del praktiska moment där man övade på experimentreaktorn R1. Ingenjörerna fick också praktik i Norge som redan hade en forskningsanläggning och de fick även göra studieresor till USA, England och Västtyskland. Bilden nedan är tagen under slutmontaget av reaktorn under provdriften 1962. Reaktorlocket med tillhörande så kallad "rörskog" håller här på att sänkas ner för att anslutas till reaktortanken.

Provdrift i Ågestaverket 1962. Foto Tekniska museets arkiv. B13469



Lite mer till höger syns reaktorns strålskyddslock som sedan ska placeras över själva reaktorlocket. Längst till höger syns lock till förråd för aktiva oskadade bränsleelement.

De vakthavande ingenjörerna och skiftingenjörerna fick alla inledningsvis delta i ett speciellt utbildningsprogram på plats med utbildning och träning i anläggningens funktion och handhavande. Denna bestod av teoretisk utbildning i Ågestareaktorns reaktorstatik, reaktordynamik, kärnteknik, effektreglering, träning på reaktorsimulator, strålskydd och praktisk träning av anläggningens strålskyddsutrustning samt system och komponentkännedom. Den praktiska utbildningen bestod av deltagande i montagekontroll och provdrift, dels som ledare för systemprov med arbetsgrupper från den skiftgående personalen och från leverantörer, dels som vakthavande ingenjörer i kontrollrummet med motsvarande uppgifter under drift. Den teoretiska delen av utbildningen utfördes i kraftverkets egen utbildningslokal.

När anläggningen skulle tas i drift bestämdes att Vattenfall skulle ha en separat linjeenhet i driftorganisationen, skild från den övriga organisationen, för att deras personal skulle få så effektiv träning som möjligt i att sköta driften. Efter ett par år tog Vattenfall över driften av hela anläggningen och 1965 beviljade Kungl. Maj:t tillstånd enligt 1 och 2 §§ atomenergilagen, att intill utgången av 1974 inneha och driva reaktoranläggningen.

Driftchefen hade det övergripande ansvaret för anläggningen. Under driftchefen fanns till en början specialister som arbetade med reaktorfysikaliska mätningar, driftprogram och driftinstruktioner och anläggningstekniska frågor. Alla specialisterna var i uppbyggnadsskedet anställda av AB Atomenergi.

Drift- och underhållsavdelningen var den största avdelningen med nästan 50 man och leddes av en förste driftingenjör. Denne övervakade driften genom en vakthavande ingenjör, samt samordnade drift- och underhållsarbeten. Driftingenjören skulle alltid hålla sig informerad om det aktuella driftläget på kraftverket och granska utfärdade körorder för att kontrollera om de var genomförbara. Han svarade också för att körorder och instruktioner skulle finnas i kontrollrummet.

En vakthavande ingenjör skulle alltid finnas i anläggningen när reaktorn var i drift och när laddningsoperationer pågick. Reaktorn ansågs vara i drift när startnyckeln var i och när primärsystemens temperatur var över 60 grader. Den vakt-

havande ingenjören skulle kunna inställa sig i kontrollrummet inom fem minuter dagtid och inom tio minuter nattetid. Han skulle även vara med i kontrollrummet under nukleär start. När reaktorn var avställd och inga laddningsoperationer pågick begränsades den vakthavande ingenjörens beredskap till bostadsberedskap.

KONTROLLRUMMET

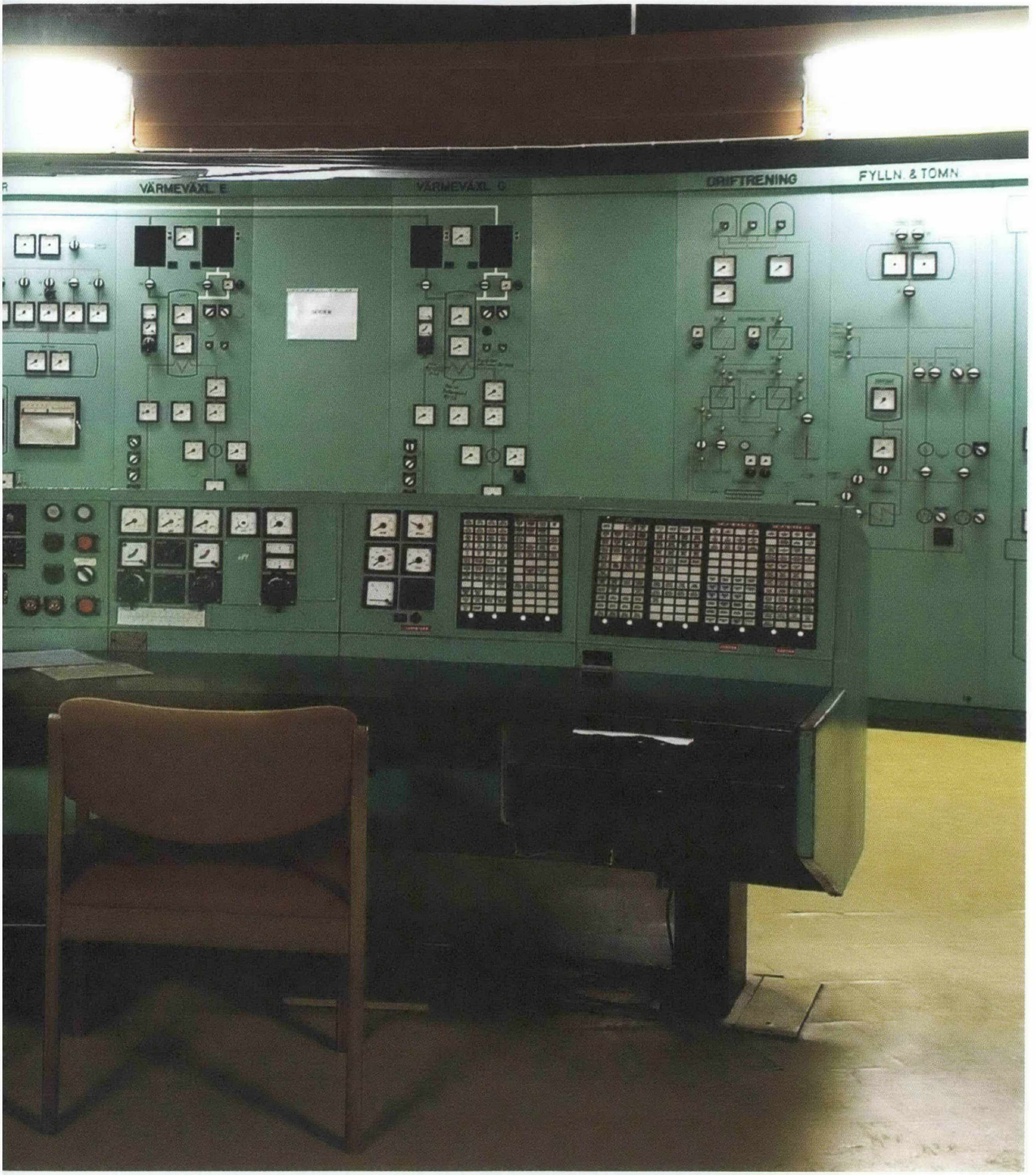
Övervakningsanläggningen var indelad i två huvuddelar: den värmetekniska instrumenteringen och den nukleära instrumenteringen med utrustning för reglering av reaktoreffekten med mera. Från kontrollrummet, som bilden på sidorna 166–167 visar, styrdes driften av reaktoranläggningen. När kontrollrummet i Ågesta byggdes var det den största kontrollanläggning som ASEA utfört någonsin. Värt att notera i sammanhanget är att man i Ågesta använde så kallad hybridteknik med elektronrör och transistorer kombinerat. Detta berodde på att transistorn inte nått en utvecklingsgrad som gjorde att den klarade de höga frekvenser eller strömstyrkor som elektronrören gjorde. Mixen av teknik ställde dock stora krav på personalen som skulle hantera den.

Vid Ågestaverket fanns fyra skiftgrupper och arbetet leddes av en skiftingenjör. Skiftgrupperna bestod under drift alltid av minst fyra man, en skiftingenjör inräknad. Två av dessa skulle alltid befinna sig i kontrollrummet. Där gällde strikta ordningsregler och rökning var totalförbjuden. Av säkerhetsskäl hade tre av dessa fyra kontrollrumsingenjörer samma reaktorutbildning medan den fjärde endast hade utbildning på de konventionella delarna som utgjordes av turbinanläggningen och vattenberedningen. När reaktorn var avställd skulle skiftgruppen bestå av minst två man. Skiftingenjören svarade för den rutinmässiga övervakningen av anläggningen med journalföring och även för att verkställa givna körorder och instruktioner. Störningar skulle rapporteras till den vakthavande ingenjören och fel i anläggningen anmäldes till driftingenjören. Vid arbete på område med begränsat tillträde skulle skiftingenjören inhämta godkännande från strålskyddsingenjören.

När ett skift började lämnade de som jobbat föregående pass över till nästa. Man rapporterade om status och driftläge och pågående arbeten. Vissa körorder, utfärdades av kärnfysikern som fanns i Studsvik vilken bestämde hur styr-



Kontrollrummet med kontrollbordet och reaktorpanelen. Foto Nisse Cronestrand/ Tekniska museet. DIG 14664


VÄRMEVÄXL E
VÄRMEVÄXL O
DRIFTRENING
FYLLN. & TOMN.

donen skulle hanteras. Andra körorder meddelades av driftingenjörerna, som bestämde vilken effekt man skulle köra ut på nätet, beroende på utomhustemperaturen. I dagens kraftverk används naturligtvis datorer i driften. Så var det inte i Ågesta.

Bortsett från nivåregulatorer för att hålla nivån i huvudvärmeväxlarna och i elpannan var det "handkörningar" som gällde. Det manuella arbetet innebar också att personalen hade bra kontroll på allting och vad som "faktiskt" hände i kraftverket. När det gällde laddmaskinen fanns olika teorier om hur den skull köras. Alla hade sin egen variant, vilket kan jämföras med olika körstilar när man kör bil. Aggressivt eller smidigt, ryckigt eller elegant. Laddmaskinen fick vänja sig vid personalens olika karaktärer. En laddning av hela reaktorn tog minst fyra och ett halvt dygn och krävde två mans närvaro hela tiden, en laddledare som också var protokollförare och en operatör som körde laddmaskinen.

Kontoret för säkerhet och tekniska frågor leddes av en försteingenjör. I gruppen ingick bland annat en strålskyddstekniker. När reaktorn var i drift, under uppkörning till kriticitet, under kriticitet och vid laddningsoperationer skulle denne vara på plats. Strålningsnivåerna i anläggningen angavs med färgmarkeringar. Blå var den lägsta, därefter gul och röd för hög strålningsnivå. Dessa nivåer nyanserades inom sig beroende på om strålningen fanns i luften eller på ytan. För att vistas i delar av kraftverket där strålningsnivån var jämförelsevis hög, fanns särskilda krav för skyddsutrustning och hur länge man fick vistas i utrymmet. En enkel förklaring till varför det endast var män som arbetade på Ågestaverket var att det enligt strålskyddslagen inte var tillåtet för kvinnor i fertil ålder att arbeta i miljöer där man utsatte sig för joniserande strålning.

SÄKERHETSKULTUR

Vid Ågestaverket fortbildades personalen kontinuerligt. Ågestaverkets förste driftchef krävde att driftspersonalen skulle satsa tid på att lära sig hitta i anläggningen och veta hur den fungerade. Tveksamheter på den punkten skulle kunna betyda katastrof. Driftspersonalen gick också på kurser i Studsvik, där man några år in på 1970-talet köpte in en kraftverkssimulator i vilken man kunde simulera haverier och andra sannolika problem. Vid Ågestaverket gjordes också regelbundna haveriövningar där man fingerade ett haveri. Den största öv-

ningen kallades MAH – Maximalt antaget haveri. I denna övning deltog alla anställda och även polisen, brandförsvaret och länsstyrelsen. Scenariot var att kraftverket intagits av fienden och att ett haveri inträffat. De anställda lärde sig mycket genom detta spel, inte minst av förberedelserna och utvärderingen. Generellt tycks säkerhetskulturen främst ha varit inriktad på den personal som arbetade i driften. Den administrativa personalen fick inte samma utbildningsmöjligheter.

Det dagliga arbetet dokumenterades noga och utvärderades årligen i särskilda rapporter med namn som inleds med "Erfarenheter från driften". Särskilda händelser som de haverier som inträffade 1968 och 1969 föranledde särskild reflexion. Varje år stängdes reaktorn av för revision då bränslet byttes och hela anläggningen undersöktes och servades.

Metoder och rutiner som utvecklades i Ågesta genom åren kom även att tillämpas vid lättvattenanläggningarna och Ågesta utbildade också chefer till Oskarshamn, Ringhals och Forsmark.

Under 1960-talet startade nästa stora kärnkraftssatsning – Marvikenreaktorn, på Vikbolandet vid Bråviken, öster om Norrköping. Det skulle bli en tungvattenanläggning i full skala, mycket större än Ågestaverket och kostade 500 miljoner kronor att uppföra. En granskningsgrupp bestående av ledande personer vid Ågesta gav ett remissvar beträffande säkerheten vid Marvikenreaktorn, baserat på den kunskap man vunnit i Ågesta. Remissvaret innehöll starka invändningar mot säkerheten och man reserverade sig mot att reaktorn skulle tas i drift över huvud taget. Vattenfall, AB Atomenergi och ASEA följde upp kritiken och ställde sig så småningom bakom den.

AVSLUTNING

Med den här artikeln har jag försökt skildra Ågestaverket ur ett säkerhets- och kontrollhänseende. Organisationens struktur med inarbetade rutiner ledde fram till en säkerhetskultur som var mycket viktig för personalen. Till stora delar var anläggningen automatiserad och precisionsövervakad men även de manuella inslagen var förvånansvärt många. Trots avsaknad av datorer och säkerhetssystem som finns idag på kärnkraftverken, kunde personalen vid Ågestaverket ta kontroll över reaktorn. Detta hänför flera av de intervjuade till den

grundliga praktiskt tekniska kunskap som driftspersonalen hade om systemen och komponenterna. Idag har kontrollrumspersonalen inte alls samma möjligheter att att inifrån lära känna anläggningen på grund av längre driftsperioder och högre grad av specialisering. Tänkvärt är också att de egna sinnena – känseln, hörseln, synen och lukten – var av så stor betydelse för att bedöma om anläggningen i Ågesta var stabil och följaktligen säker. Ett par begränsade haverier inträffade under verkets drifttid. Dessa utvärderades särskilt och gav värdefulla erfarenheter inför framtiden inte bara i Ågesta utan även långt senare kärnraftsprojekt. Den praktiskt tekniska kompetensen var, enligt intervjuerna, av största vikt för att uppnå säkerhet i tjugonde seklets enda kombinerade el- och fjärrvärmeproducerande kärnkraftsanläggning i Sverige.

NOTER

1 Även de nedlagda reaktorerna i Barsebäck och Studsvik övervakas kontinuerligt. En milstolpe uppnåddes i Barsebäck 17 december 2007 då obemannade kontrollrum för första gången infördes. Vakthavande driftsingenjör (VDI) och larmoperatörer finns dock på plats i anläggningen dygnet om. Information från Barsebäcks hemsida: http://www.barsebackkraft.se/files/lagesrapport_nr1_08%282%29.pdf

2 Under kärnkraftens första årtionden talade man om atomenergi, idag används inte det begreppet längre. De moderna beteckningarna beskriver mer korrekt det faktum att energin verkligen alstras ur kärnprocesser till skillnad från skeendet vid förbränning.

3 N-word, slangord för det känsliga ordet Nuclear. N-word används även i helt andra sammanhang, just sammanhanget avgör.

4 Projektet Ågesta – kärnkraftverket mitt i byn drevs 2005–2007 och har en inriktning på Ågestaverket som kulturarv. Det drevs av Magdalena Tafvelin Heldner, Tekniska museet, Eva Dahlström Rittsél, Länsstyrelsen i Stockholms län och Per Lundgren, Stockholms läns museum. Fotodokumentationen gjordes av Nisse Cronestrand, Tekniska museet och filmningen av Anna Gerdén, Tekniska museet.

5 När Ågestaverket planerades i slutet av 1950-talet hade strålskyddslagen från 1941 just ändrats så att den därmed reglerade all joniserande strålning och annan strålning, till skydd för både människa och miljö.

6 Artikeln är en kommentar till postmodernisters, som Ulrich Beck och Anthony Giddens, teorier om risk som en social konstruktion.

7 SKI och SSI sammanfördes till Strålsäkerhetsmyndigheten i juli 2008.

8 Säkerhet som ett begrepp som omfattade gemene man började användas under 1800-talet i samband med den industriella revolutionen (arbetsskador). http://www.britannica.com/eb/article-9064709/safety [hämtad 2008-04-24].

9 *Atomenergien: Betänkande med förslag avgivet av 1955 års atomenergiutredning*, SOU 1956:11 (Stockholm 1956).

10 Maja Fjæstad, *Sveriges första kärnreaktor: från teknisk prototyp till vetenskapligt instrument*, SKI Rapport 01:1 (Stockholm 2000).

11 Jan Glete: *ASEA under 100 år: 1883–1983: en studie i ett storföretags organisatoriska, tekniska och ekonomiska utveckling* (Västerås 1983) 301f.

12 Björn Hallerdt, *Ljus, kraft, värme: 100 år med el i Stockholm* (Stockholm 1992) s 93. Vid mitten av 1950-talet fanns det planer på två kärnkraftverk. Det ena, R3, planerades av AB Atomenergi i samarbete med Stockholms Elektricitetsverk och skulle ligga i Farsta. Det andra, ASEA-Vattenfalls reaktor Adam, skulle byggas i Västerås. År 1958 beslutades att endast en reaktor skulle byggas, R3-Adam. Namnet användes främst under projekttiden.

13 Kombinationen naturligt uran och tungt vatten valdes för att Sverige på så vis delvis skulle bli oberoende av utlandet, men också för att tungvattenreaktorer är särskilt lämpliga för produktion av plutonium, ett ämne som behövs om man vill framställa kärnvapen.

14 Effekten höjdes 1969 till 80MW efter ansökan om koncession.

15 *Ågesta kraftvärmeverk*, AB Atomenergi (Stockholm 1961) citat s 8.
16 *Reaktorn* (1963). *The Ågesta Nuclear Power station: A staff report by AB Atomenergi*, B McHugh ed (Stockholm 1964) s 6.
17 Kriticitet innebär att reaktorn underhåller sig själv med ett stabilt, kontrollerat förlopp.
18 Roentgen equivalent man ungefär: "röntgenstrålning som motsvarar en människa", namn och beteckning för äldre enhet för dosekvivalent. 1 rem=0,01 sievert.
19 Anställda i kärntekniska anläggningar idag får ha en årsdos på max 50 mSv per år och 20 mSv per år under fem år, enligt de dosgränsföreskrifter som kompletterar Strålskyddslagen (SFS 1988:220).
20 En kopia av systemförteckningen i Ågesta finns i Tekniska museets arkiv.
21 Den brittisk-ungerske forskaren Michael Polanyi, förde i *The Tacid Dimension* (1966) fram en tes om att "tyst kunskap" ("tacit knowledge") spelar en viktig roll för både praktiskt och teoretiskt kunnande trots att den inte kan ges en explicit formulering.

REFERENSER

Arkiv

Arkivmaterial om Ågesta kraftvärmeverk finns i Tekniska museets arkiv, Handlingar rörande Kärnfysik och kärnenergi F2590. Den viktigaste informationen som använts i denna artikel avser bandade och transkriberade intervjuer, geografisk systemförteckning över Ågesta kraftvärmeverk, informationstryck, tryckta texter samt en omfattande fotodokumentation som genomförts av Tekniska museet i samarbete med fd personal vid Ågesta kraftvärmeverk.

Riksarkivet, Vattenfalls arkiv, Ågesta kraftvärmeverk.
Stockholms Stadsarkiv, Stockholms Energi AB, Ågestaverket 3981.

Offentligt tryck

SFS (1968:45) *Atomansvarighetslag*. (Stockholm 1968).
SFS (1988:220) *Strålskyddslag*. (Stockholm 1988).
SOU 1956:11 1955 års atomenergiutredning, *Atomenergien: Betänkande med förslag*. (Stockholm 1956).
SOU 1956:46 Bränlseutredningen 1951, *Bränsleförsörjning i atomåldern. Betänkande, del 1*. (Stockholm 1956)
SOU 1956:58 *Bränsleförsörjning i atomåldern. Betänkande av bränsleutredningen, del 2*. (Stockholm 1956).
Atomkommittén. 2, *Betänkande med förslag till organisation av och ekonomiskt stöd åt atomenergiforskningen*. (Stockholm 1947).

Litteratur

Anshelm, Jonas, *Mellan frälsning och domedag: Om kärnkraftens politiska idéhistoria i Sverige 1945–1999*. (Stockholm-Stehag 2000).

Blomstrand, Edvard, *Svensk kärnenergi: En exposé över lagstiftningen på kärnenergiområdet från andra världskriget till millennieskiftet* i SKI-rapport 2005:11. (Stockholm 2005).

Fjæstad, Maja, *Sveriges första kärnreaktor: Från teknisk prototyp till vetenskapligt instrument* i SKI Rapport 01:1. (Stockholm 2000).

Fridlund, Mats, *Den gemensamma utvecklingen: Staten, storföretaget och samarbetet kring den svenska elkraftteknikен*. (Stockholm-Stehag 1999).

Glete, Jan, *ASEA under 100 år:1883–1983: En studie i ett storföretags organisatoriska, tekniska och ekonomiska utveckling*. (Västerås 1983).

Hallerdt, Björn, *Ljus, kraft, värme: 100 år med el i Stockholm*. (Stockholm 1992).

Jonter, Thomas *Kärnvapenforskning i Sverige: Samarbetet mellan civil och militär forskning 1947–1972*, SKI-rapport 02:19. (Stockholm 2002).

Larsson, Karl-Erik, "Kärnkraftens historia i Sverige" i *Kosmos*, årgång 64, 1987.

Lindström, Stefan, *Hela nationens tacksamhet: Svensk forskningspolitik på atomenergiområdet 1945–56*. (Stockholm 1991).

Polanyi, Michael, *The Tacid Dimension*. (Garden City, N.Y- Doubleday 1967).

Reaktorn, specialnummer om Ågesta kraftvärmeverk och svensk atomenergi, AB Atomenergi. (Stockholm 1963).

Tafvelin Heldner, Magdalena, Dahlström Rittsél, Eva & Per Lundgren, *Ågesta – kärnkraft som kulturarv: Dokumentationsrapport*, Tekniska museet, Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholms läns museum. (Stockholm 2008).

Teknisk tidskrift nr 13, 1965 årgång 95, specialnummer om Ågesta kraftvärmeverk.

Ågesta kraftvärmeverk, AB Atomenergi. (Stockholm 1961).

The Ågesta Nuclear Power station: A staff report by AB Atomenergi, B McHugh ed (Stockholm 1964).

Wittrock, Björn & Lindström, Stefan, *De stora programmens tid – forskning och energi i svensk politik*. (Stockholm 1984).

Internet

Information från Barsebäck Kraft AB:s hemsida: http://www.barsebackkraft.se/files/lagesrapport_nr1_08%282%29.pdf [hämtad 2008-04-24].

http://www.britannica.com/eb/article-9064709/safety [hämtad 2008-04-24].

Medverkande författare

Henrik Borg
FK i kulturvård. Bebyggelseantikvarie vid Regionmuseet Kristianstad/Landsantikvarien i Skåne.

Maja Fjæstad
Civilingenjör, doktorand vid Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, KTH. Från september 2007 tilll maj 2009 verksam vid Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin. Skriver en avhandling om det svenska bridreaktorprogrammet.

Jan Garnert
FD i etnologi, docent. Forskningssamordnare vid Tekniska museet. Publicerat bland annat *Hallå! Om telefonens första tid i Sverige*, 2005, *Kungsträdgården. Belysningshistoria och ljusarkitektur*, 2008, och "När den nya tiden ringer in. Etnologiska perspektiv på telefoner och samtal" i antologin *Världens gång – teknikens utveckling*, 2009.

Leif Handberg
Universitetslektor i Medieteknik vid KTH och projektledare för R1 som experimentell scen. Producent för flera installationer inom "vetenskap och konst". www.r1.kth.se

Arne Kaijser
FD i teknik och social förändring. Professor i teknikhistoria vid KTH och ordförande i Tekniska museets forskningsråd. Publicerat bland annat avhandlingen *Stadens ljus. Etableringen av de första svenska gasverken*, 1986, *I fädrens spår. Den svenska infrastrukturens historiska utveckling och framtida utmaningar*, 1994, och (tillsammans med Per Högselius) *När folkhemselen blev internationell. Avregleringen i historiskt perspektiv*, 2007.

Fredrik Krohn Andersson
FK i konstvetenskap. Verksam som doktorand vid Konstvetenskapliga institutionen, Stockholms universitet.

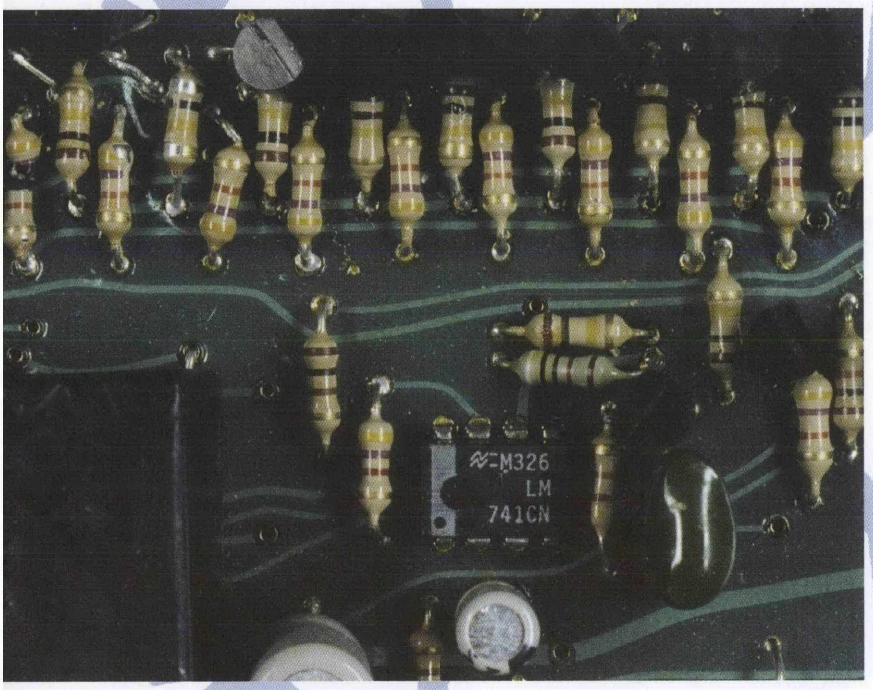
Karl-Erik Larsson
FD i fysik 1955. Professor emeritus i Reaktorfysik vid KTH sedan 1989. Anställd vid FOAs kärnfysiska sektion 1948–1950, vid AB Atomenergi 1950-1961. Tf professor 1961–1962 och 1962–1989, ordinarie professor i reaktorfysik vid KTH. Har bland annat publicerat "Kärnkraftens historia i Sverige", i *Kosmos* 1987, samt den vetenskapliga självbiografin *Vetenskap i kärnkraftens skugga*, 2000.

Magdalena Tafvelin Heldner
Magdalena Tafvelin Heldner, intendent vid Tekniska museet med inriktning på det industriella kulturarvet. Publikationer i urval med relevans för temat kärnkraft retro: *Ågesta – kärnkraft som kulturarv*, dokumentationsrapport tillsammans med Eva Dahlström Rittsél och Per Lundgren, 2008, "Ågesta – The Suburb Nuclear Plant: The possibilities of Re-Use and Large-Scale Preservation of Radiation-Contaminated Power Plant" i *The Culture of Energy*, redaktör Mogens Rüdiger, 2008.

Gå med i TMV

Tekniska Museets Vänner

- som medlem får Du
- vara med på spännande studiebesök
- följa med på roliga resor med teknikanknytning
- lyssna till intressanta föredrag
- fritt inträde på Tekniska museet
- Tekniska museets fina årsbok Dædalus



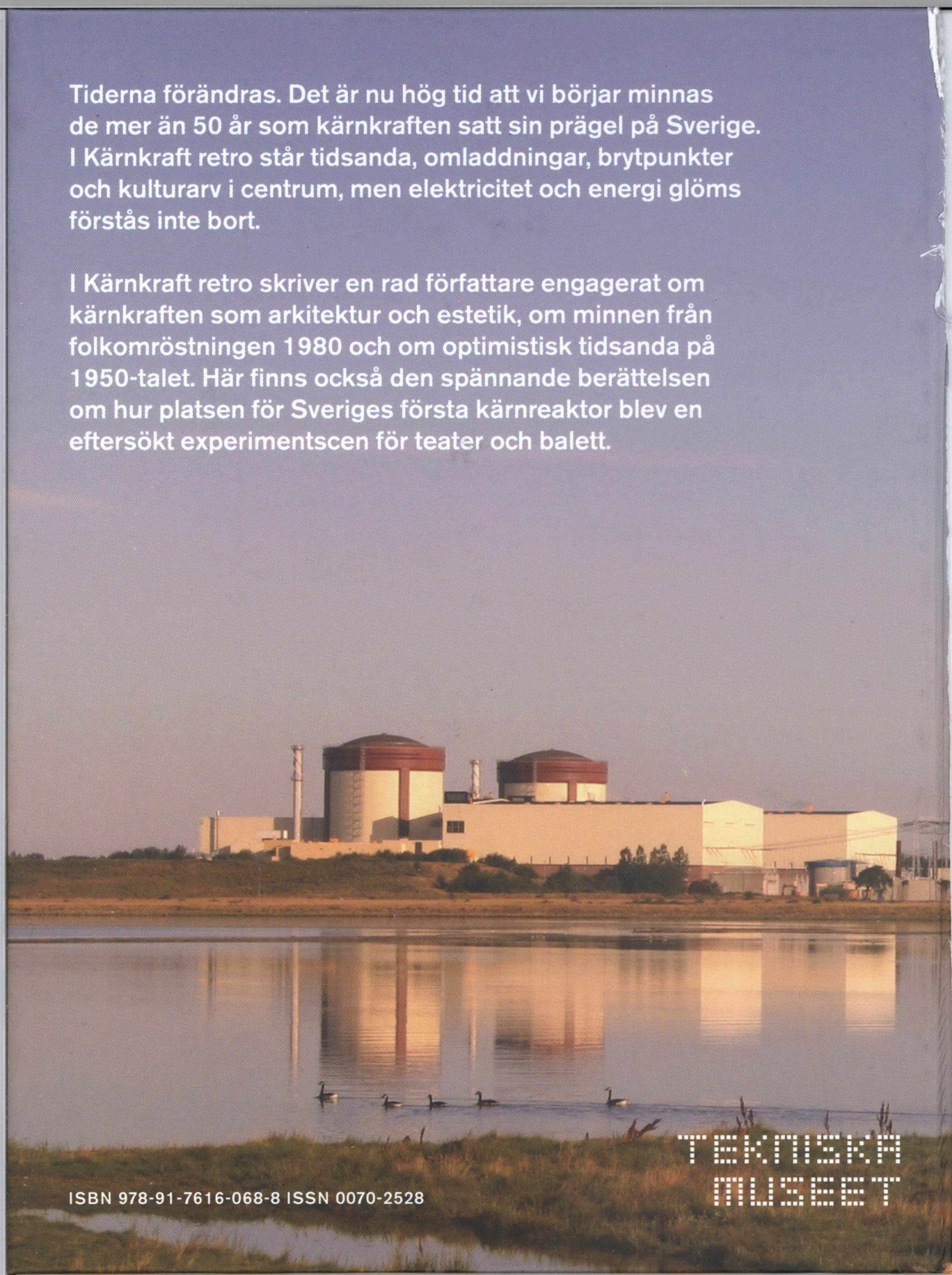
Vi är en förening för alla som är intresserade av teknik och industrihistoria. Många av studiebesöken sker på platser som i princip är omöjliga att besöka som privatperson. Vi har besökt bl a Igelstaverket vid Södertälje och AlbaNova Universitets-Centrum vid Roslagstull.

Bli medlem Du också eller ge bort ett medlemskap som gåva!
Sätt in 250 kr på TMVs postgiro 49 24 - 7 och ange tydligt namn, adress, postadress, telefonnummer, födelseår och e-mail.
Besök också vår hemsida www.tmv.a.se och www.tekniskamuseet.se

Tekniska Museets Vänner, Box 27842, 115 93 Stockholm

Tiderna förändras. Det är nu hög tid att vi börjar minnas de mer än 50 år som kärnkraften satt sin prägel på Sverige. I Kärnkraft retro står tidsanda, omladdningar, brytpunkter och kulturarv i centrum, men elektricitet och energi glöms förstås inte bort.

I Kärnkraft retro skriver en rad författare engagerat om kärnkraften som arkitektur och estetik, om minnen från folkomröstningen 1980 och om optimistisk tidsanda på 1950-talet. Här finns också den spännande berättelsen om hur platsen för Sveriges första kärnreaktor blev en eftersökt experimentscen för teater och balett.



ISBN 978-91-7616-068-8 ISSN 0070-2528

TEKNISKA MUSEET