



SKB rapport

R-97-12

September 1997

CLAB - ASAR 96

Återkommande säkerhetsgranskning
Erfarenheter 1985-96

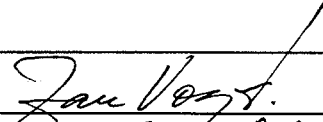

Svensk Kärnbränslehantering AB

Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co

SKB, Box 5864, S-102 40 Stockholm, Sweden

Tel 08-665 28 00 Fax 08-661 57 19

Tel +46 8 665 28 00 Fax +46 8 661 57 19

DOKUMENTTYP		DATUM
SKB Rapport		1997-09-24
DOK. NR		REG. NR
R-97-12	Anläggningar	SQ 362
FÖRFATTARE		
GRANSKAD		
Jan Vogt		
GODKÄND		
Hans Forsström		

CLAB - ASAR 96

**Återkommande säkerhetsgranskning
Erfarenheter 1985 - 96**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 SAMMANFATTNING	3
2 INLEDNING	10
2.1 Bakgrund och syfte	10
2.2 Grundläggande anläggningsinformation	12
2.3 Kortfattad historik 1985-1996	14
2.4 ASAR-projektets organisation och genomförande	17
3 NORMER OCH KRAV	19
3.1 Inledning	19
3.2 Normer som legat till grund för CLABs konstruktion	20
3.3 Senare utgivna normer för friliggande bränslelager	22
3.4 Säkerhetspolicy	26
3.5 Slutsatser	27
4 SKBS ORGANISATION FÖR CLAB - ERFARENHETSUTVÄRDERING	28
4.1 Inledning	28
4.2 SKBs ansvar	28
4.3 SKBs organisation	29
4.4 Projekteringsskedet	30
4.5 Driftskedet	31
4.6 Erfarenheter och möjliga förbättringar	35
5 OKGS VERKSAMHET FÖR CLAB - ORGANISATORISK OCH TEKNISK ERFARENHETSUTVÄRDERING	37
5.1 Historisk översikt av OKGs organisation	37
5.2 Bränslehantering	44
5.3 Processdrift	48
5.4 Elektriskt underhåll	50
5.5 Mekaniskt underhåll	54
5.6 Strålskydd	57
5.7 Kemi och utsläpp	64
5.8 Brandskydd	72
5.9 Arbetarskydd	76
5.10 Fysiskt skydd	81
5.11 Ändringsverksamhet	84
5.12 Säkerhetsgranskning	87
5.13 Kvalitetssystem	92
5.14 Erfarenhetsåterföring	98
5.15 Utbildning och kompetenskrav	101

6 STÖRRE FÖRÄNDRINGAR I CLAB	107
6.1 Inledning	107
6.2 MOX-projektet	108
6.3 Licensiering av CLAB för nya bränsletyper och skadat bränsle	110
6.4 Projekt CLAB-96	113
6.5 Möjliga förbättringar för framtiden	117
7 ANALYS AV INTRÄFFADE HÄNDELSER	118
7.1 Genomgång av inträffade händelser	118
7.2 Analys av vissa händelser	121
8 SÄKERHETSANALYSER	133
8.1 Inledning	133
8.2 Säkerhetsanalyser i SSR	135
8.3 MTO-analys	137
8.4 Riskanalys av bränslehantering	141
8.5 Referenser	148
9 DET FRAMTIDA SÄKERHETSARBETET	149

1 SAMMANFATTNING

För svenska kärnkraftverk gäller att de skall genomgå en fullständig säkerhetsgranskning minst tre gånger under sin tekniska livslängd (Regeringsproposition 1980/81:90). Ett viktigt syfte med denna återkommande säkerhetsgranskning som kallas ASAR (As Operated Safety Analysis Report) är att tillståndshavaren kritiskt granskar den egna verksamheten med syfte att kunna göra förbättringar i framtiden. En ASAR-granskning kan även ge värdefull information som kan användas vid förändringar och nykonstruktion.

CLAB-anläggningen vars uppgift är att mellanlagra använt kärnbränsle och hårdkomponenter, omfattas inte av regeringskravet på återkommande säkerhetsgranskning av kärnkraftverk, men SKB har likväl beslutat att genomföra en sådan ASAR-granskning av CLAB. Huvudsyftet är att den tekniska och organisatoriska utvärderingen av CLAB som görs i ASAR skall ligga till grund för en plan att bibehålla och utveckla säkerheten hos anläggningen.

Granskningen följer intentionerna i SKIs riktlinjer för ASAR för kärnkraftverk men eftersom det i vissa avseenden finns avsevärda skillnader mellan CLAB och ett kärnkraftblock skiljer sig ASAR-redovisningen för CLAB på flera punkter från den som görs för ett kärnkraftverk.

SKB bildade ett projekt för att genomföra ASAR-redovisningen för CLAB och i detta engagerades i största möjliga utsträckning personer inom SKB och OKGs organisationer som har långvarig och direkt erfarenhet av att arbeta med CLAB inom sina respektive verksamhetsområden.

Granskningen omfattade ursprungligen tidsperioden från starten av rutinmässig drift på CLAB (juni 1985) till juni 1996. När så har bedömts relevant har emellertid även vissa händelser efter denna tidpunkt behandlats.

När CLAB började att projekteras i slutet av 70-talet var anläggningen unik i många avseenden och det fanns inga normer som styrde konstruktionen av ett fristående lager för använt kärnbränsle. Utformningen av CLAB kom till betydande del att bestämmas av de ofta ingående diskussioner som hölls mellan SKI och CLAB-projektet. Dessa resulterade t ex i att mottagningsdelen är i markplanet medan förvaringsdelen är förlagd i berg.

I ASAR-arbetet har ingått att jämföra anläggningen med krav och riktlinjer för fristående bränslelager som utgivits fram till 1996. Resultatet är att CLAB även på detaljnivå uppfyller i stort sett alla moderna krav. Det fåtal avvikelser i detaljer som identifierats bedöms inte som väsentliga och föranleder ingen åtgärd.

När det gäller mera övergripande moderna krav beaktades inte rivningsaspekten explicit när anläggningen konstruerades. Senare studier utförda av SKB visar att rivningen av anläggningen ej medför några svårigheter. Enligt moderna krav skall hela förvaringsanläggningen dimensioneras för jordbävning. I CLAB är den bergförlagda förvaringsdelen - där merparten av bränslet finns - dimensionerad för jordbävning, men ej den markförlagda mottagningsdelen. Omgivningskonsekvensen på maximal mekanisk skada på bränsle i mottagningsdelen vid yttre påverkan har beräknats och befunnits vara försumbart små.

SKB, som är ägare och koncessionsinnehavare av CLAB, har ansvaret för att verksamheten bedrivs enligt kärntekniklagen, strålskyddslagen och andra tillämpliga lagar. SKB har uppdragit åt OKG att driva och underhålla CLAB och vid inträffade fel eller haveri av utrustning vidtaga åtgärder för att återställa anläggningen i driftdugligt skick. OKG skall även på eget initiativ föreslå åtgärder som förbättrar anläggningens tekniska och säkerhetsmässiga status. Mellan SKB och OKG finns ett driftavtal som reglerar parternas åtaganden och SKB följer upp att avtalet följs samt att de av SKB årligen satta målen för verksamheten, uppfylls.

På senare år har SKBs rutinmässiga uppföljning av driften och närvaro på CLAB minskat. Situationen i detta avseende kommer att förbättras eftersom ytterligare en person på SKB skall delta i handläggningen av CLAB-ärenden.

Den primära arbetsuppgiften i CLAB är att ta emot använt kärnbränsle samt föra detta i kassetter till uppställningsplatserna i förvaringsbassängerna. Mottagningen av transportbehållare har fungerat mycket bra och även bränsle- och kassetthantering har fungerat väl även om felfrekvensen här har varit högre än för behållarhanteringen. En orsak till detta är att det i hanteringskedjan finns komplicerad utrustning som är unik för CLAB och som arbetar med snäva toleranser. I september 1996 bildades en särskild hanteringsgrupp på CLAB som skall utföra all behållar- och bränslehantering. Detta innebär att färre och mera specialiserade personer deltar i hanteringen jämfört med tidigare vilket ger större kontinuitet i samtliga arbetsmoment och medför en effektivare styrning av hanteringsprocessen.

Processövervakning och processdrift sker kontinuerligt i CLAB och utföres av sju skiftlag. Fr o m juni 1996 finns en gruppchef för alla skiftlagen vilket ger förutsättning för större enhetlighet i agerandet t ex gentemot underhållsgrupperna. Underhålls- och ändringsverksamheten på CLAB följer de rutiner som gäller för OKGs verksamhet. Det har skett en successiv utveckling av styrande dokument för dessa verksamheter och i dag är hanteringen av ändringsärenden väl styrd och intern säkerhetsgranskning inom den utförande avdelningen sker rutinmässigt.

Ändrings- och underhållsverksamheten på CLAB styrs av driftenheten för CLAB, GC, medan det faktiska arbetet utförs av GM och GE som liksom CLAB är enheter inom avdelningen Gemensam Service, G. Detta medför att resurserna utnyttjas mera effektivt, men kan innebära svårigheter för CLAB vid prioriteringar inom G.

När CLAB togs i drift innehöll anläggningen mycket ny teknik och underhållsorganisationen ställdes i flera fall inför nya problem av vilka de flesta lösts på ett mycket förtjänstfullt sätt. Detta har givit värdefull kunskap som i flera fall använts för att förebygga liknande problem vid anskaffning av ny utrustning. En modernisering har påbörjats och omfattar bl a styrutrustning för hanteringsmaskiner. Man kan förutse att moderniseringsarbetet kommer att fortsätta i framtiden bland annat på grund av brist på reservdelar samt tillgången till ny och bättre teknik.

Strålskyddsverksamheten på CLAB fungerar väl vilket har bidragit till låga individ- och kollektivdoser. Sedan starten av CLAB har ett antal åtgärder vidtagits baserade på vunna erfarenheter för att minska dosbelastningen till personalen. Denna typ av verksamhet fortgår och planer finns på ytterligare åtgärder för att förbättra strålskyddet på CLAB.

Antalet registrerade tillbud och olycksfall på CLAB har varit få. Arbetarskyddsverksamheten och speciellt skyddsronderingen, har utvecklats över åren. Arbetsmiljöfrågor uppmärksammas mer och mer, t ex den psykosociala arbetsmiljön.

Nivån för det fysiska skyddet fastställs av SKIs anvisningar och någon förändring av denna har ej skett under perioden. På det tekniska området sker en utveckling och denna tas till vara genom långsiktiga åtgärder för utbyte av omodern utrustning.

OKGs säkerhetsgranskning av CLAB gjordes från början av OKGs säkerhetsavdelning. En utveckling har skett och i dag är det mycket tydligt utsagt att säkerhetsansvaret ligger i linjen, i CLABs fall delegerat till chefen enheten GC, och att säkerhetsavdelningens roll är att utföra fristående säkerhetsgranskning. På CLAB har nyligen tillsatts en tjänst som säkerhetsingenjör med uppgift att hantera den interna säkerhetsgranskningen. Den fristående säkerhetsgranskningen har utvecklats från att granska specifika ärenden till att mera granska hur linjeorganisationerna hanterar säkerhetsfrågor och att man åtgärdar grundorsakerna och inte bara symptomen.

SKBs kvalitetssystem omfattar CLAB och genom kvalitetsrevisioner försäkras att OKGs verksamhet vad gäller CLAB, vilken styrs av OKGs kvalitetssystem, uppfyller SKBs krav. Kvalitetsarbetet både på SKB och OKG har utvecklats kraftigt under perioden vilket inte minst gäller revisionsverktyget. Kvalitetsmedvetandet hos personalen och kvaliteten i arbetet prioriteras högt på OKG och ett flertal projekt pågår inom kvalitetsområdet. Inrättandet av en tjänst som säkerhetsingenjör på CLAB är ett led i detta.

Erfarenhetsåterföringen inom CLABs egen organisation har fungerat tillfredsställande men erfarenhetsåterföringen från annan verksamhet har ej skett på ett styrt sätt och varit eftersatt. Resurser finns nu för att förbättra den externa erfarenhetsåterföringen och man planerar att även använda SKBs kontaktnät för detta ändamål.

Utsläppen från CLAB till luft och vatten har varit små under hela drifttiden. Ser man på utsläppens storlek över tiden är tendensen snarast att de har minskat under de senaste åren. Denna trend kan komma att brytas t ex p g a mottagning av skadat bränsle, vilket hittills skett i ringa omfattning. Aktivitetskoncentrationerna i mottagnings- och förvaringsbassängerna har uppmätts regelbundet sedan starten av CLAB. I förvaringsbassängerna steg aktiviteten av Co-60, som är helt dominerande, i takt med bränsle inventariet fram till och med 1988. Därefter har aktivitetskoncentrationen varit tämligen konstant. Koncentrationen av Cs-137 i förvaringsbassängerna är låg och bestäms till största delen av mängden läckande bränsle i bassängerna. För närvarande bygger man systematiskt upp en databas utgående från processparametrar, analyser och uppmätta aktivitetskoncentrationer, vilket ger förutsättningar för att erhålla en bättre förståelse för processerna i CLAB vilket kan resultera i bl a minskade utsläpp.

Driftstarten av CLAB föregicks av ett intensivt utbildningsskede och stora resurser satsades på internutbildning beroende på att mycket av utrustningen i CLAB var unik. I utbildningen engagerades leverantörerna till den nya utrustningen. Denna initiala utbildning uppfattades mycket positivt av personalen. Den följdes av ett skede som karakteriserades av repetitionsutbildning vilket återspeglar sig i personalens attityd som är mindre entusiastisk än vid den första utbildningen. Man bör sträva efter att ge den framtida utbildning ett förnyat djup där man presenterar de bakomliggande orsakerna till att utrustningen ser ut som den gör. Detta bör verka engagerande och öka personalens förståelse för anläggningen.

För att personalen skall få korrekt utbildning krävs att det finns en kompetensprofil för varje befattning. Detta arbete pågår.

När CLAB konstruerades var en förutsättning att anläggningen skulle kunna härbärgera även nya bränsletyper som i en framtid kunde komma att användas i de svenska kärnkraftverken. Det var även förutsett att mängden bränsle som i en framtid skulle kunna förvaras i CLAB är betydligt större än den som CLAB ursprungligen dimensionerats för (3000 ton). Flexibiliteten i CLABs konstruktion har demonstrerats vid olika tillfällen t ex, mottagning av MOX-bränsle, licensiering av nya bränsletyper och skadat bränsle samt utökning av lagringskapaciteten i befintliga förvaringsbassänger (CLAB - 96). I samtliga fall gjordes dessa förändringar i form av projekt som leddes av SKB med en stark koppling till driftorganisationen på CLAB. Projektmålen uppfylldes i allt väsentligt. Ett utmärkande drag för de projekt som innebar installation av ny utrustning (MOX och CLAB 96) var att en omfattande provning utfördes i inaktiv miljö. Genom detta förfarande visade det sig att man kunde undvika en hel del problem som annars skulle uppstått under drift.

En genomgång av totala antalet rapportervärda omständigheter - RO - för CLAB visar ej på någon uttalad trend över tiden. I början fanns några RO som kan relateras till barnsjukdomar hos den nya utrustningen och på senare tid kan några RO relateras till åldringsfenomen hos utrustning. Dessa händelser är emellertid ej så frekventa att de slår igenom i den totala statistiken. Den utrustningsgrupp som föranlett det största antalet RO är hanteringsutrustning. Detta är i och för sig inte förvånande med beaktande av hanteringsens centrala roll och de stränga krav som ställs på utrustningen. Ca en tredjedel av de RO som hänförs till hanteringsutrustning är MTO-relaterade. Ett verksamhetsmål för driftorganisationen för CLAB, GC, är att minska antalet MTO-relaterade händelser. Mycket arbete i form av utredningar och ändringar görs för att förbättra hanteringsutrustningen ur MTO- och tillförlitlighetssynpunkt.

En analys av vissa inträffade händelser på CLAB och hur de hanterats av organisationen visar på att man tidigare ej tillräckligt följde upp att beslutade åtgärder verkligen vidtagits. Situationen har förbättrats och idag finns administrativa regler för en sådan uppföljning. Flera händelser har inträffat på grund av fel eller otydligheter i driftordrarna som styr behållar- och bränslehantering. En utredning har gjorts för att förbättra utformning och hantering av dessa driftordrar.

På CLAB används sedan början av 90-talet MTO-analys som ett verktyg för att analysera inträffade händelser där mänskligt felhandlande eller frånvaro av handlande kan ha haft betydelse för händelseutvecklingen. MTO är en relativt ny företeelse även internationellt och MTO-verksamheten på OKG är under utveckling. Det är viktigt att MTO-analys uppfattas av personalen som ett sätt att förbättra verksamheten vad gäller samverkan mellan människa, teknik och organisation.

Här har man kommit en bit på väg inom OKG. Arbete pågår inom OKG för att ta fram dokumenterade rutiner för användning av MTO-verktyget, kriterier för vilka händelser som skall analyseras och spårbar hantering av de rekommendationer som ges i MTO-analysen.

Säkerhetsrapporten för CLAB, som ligger till grund för drifttillståndet, innehåller analyser av missöden med potential att frigöra aktivitet till omgivningen. Det lagrade bränslet i CLAB innehåller stora mängder aktivitet men den absolut övervägande delen är fast bundet till bränslematerialet eftersom det mesta av de gasformiga klyvningsprodukterna har avklingat vid den lagring i kärnkraftverken som föregår bränslets transport till CLAB. Skulle bränslekapslingen skadas på lagrat bränsle blir konsekvenserna i omgivningen mycket små eftersom det inte finns några effektiva mekanismer som kan sprida aktivitet från kapslingsskadat gammalt bränsle som förvaras i vattenbassänger.

Inom projekt CLAB-96 gjordes en total genomgång av säkerhetsanalysen för CLAB. Härvid identifierades en position där en tappad bränslekassett kunde leda till att en icke säkert underkritisk bränslekonfiguration uppstod. Fallskydd infördes på kassetthanteringsmaskinerna vilket eliminerade denna möjlighet.

Tidigare analyser av kriticitetssäkerheten i CLAB har inkluderat ett antal tänkbara händelser, som bestämts deterministiskt. Som ett komplement till detta har inom ASAR-projektet en riskanalys genomförts med probabilistisk teknik i syfte att klarställa att alla rimligt tänkbara händelser identifierats. Den innefattar en genomgång av felhändelser, som skulle kunna leda till en kritisk bränslekonfiguration, samt en genomgång av vilka barriärer som finns för att förhindra att detta sker. På så sätt har ett antal händelsesekvenser identifierats som skulle kunna leda till kriticitet, och sannolikheten för dem uppskattas.

Resultatet av analysen visar att sannolikheten för att en händelse skall inträffa som kan leda till kriticitet är 10^{-5} /år eller lägre. De händelser som enligt analysen har störst sannolikhet att inträffa kommer att djupstuderas för att med större precision bestämma deras sannolikhet och för att identifiera möjliga åtgärder för att ytterligare minska risken för att de inträffar.

Sammanfattningsvis kan sägas att CLAB är en väl konstruerad anläggning som med något undantag uppfyller även dagens krav och riktlinjer för liknande anläggningar. Anläggningens flexibilitet har demonstrerats vid ett antal större förändringar som har skett i CLAB där speciellt projekt CLAB 96 bör nämnas vilket innebär att de befintliga förvaringsbassängernas lagringskapacitet ökades från 3000 till 5000 ton. Förbättringsåtgärder har löpande vidtagits under anläggningens drift avseende funktion och användarvänlighet hos utrustningen. Även organisationen av driftenheten för CLAB har avsevärt utvecklats under åren. Arbete med tekniska, administrativa och organisatoriska förbättringar för CLAB pågår och kommer att fortsätta även i en framtid. Den tekniska och organisatoriska utformning som finns i dag är en god grund för den framtida utvecklingen som t ex innefattar en utbyggnad av CLAB.

2 INLEDNING

2.1 BAKGRUND OCH SYFTE

2.1.1 Bakgrund

I regeringspropositionen 1980/81:90, vilken antagits av riksdagen, framgår att varje svenskt kärnkraftblock skall genomföra en fullständig säkerhetsgranskning minst 3 gånger under sin tekniska livslängd. Detta har tolkats innebära att en sådan redovisning skall lämnas till SKI med ca 10 års intervall.

Denna typ av granskning kallas ASAR, vilket står för As Operated Safety Analysis Report, och har genomförts minst en gång för alla svenska kärnkraftblock.

Riktlinjer för ASAR-redovisningen framgår av SKIs rampromemoria SKI-UA-014/90. Vad som där beskrivs kallas ASAR-90, vilket är en omarbetad version av de ursprungliga direktiv som utkom 1982 (ASAR-80).

CLAB, som togs i drift 1985, är en kärnteknisk anläggning som formellt ej omfattas av regeringspropositionen 1980/81:90, vilken uttryckligen talar om kärnkraftblock. Ett viktigt syfte med ASAR-arbetet är dock att tillståndsinnehavaren kritiskt granskar den egna verksamheten med syfte att kunna göra förbättringar i framtiden. En ASAR-granskning kan även ge värdefull information som kan användas vid förändringar och nykonstruktion. För SKBs vidkommande är det en utbyggnad av CLAB (etapp 2) och projektering av en inkapslingsanläggning som ligger närmast i tiden.

Baserat på tankegångarna ovan har SKB beslutat att göra en återkommande säkerhetsgranskning av CLAB, som uppfyller intentionerna i SKIs riktlinjer för ASAR-90. I vissa avseenden finns avsevärda skillnader mellan CLAB och de svenska kärnkraftblocken vilket kommer att innebära att ASAR-redovisningen för CLAB på flera punkter kommer att skilja sig från det som görs för kärnkraftblocken.

2.1.2 Syfte

Ett huvudsyfte med ASAR-arbetet är att få en utvärdering av erfarenheterna från driften av CLAB, såväl tekniskt som organisatoriskt. Baserat på detta skall det tas fram ett förslag till åtgärdsprogram för att bibehålla och utveckla säkerheten hos anläggningen, i första hand i ett perspektiv av 3-5 år, men även på längre sikt.

Personal på SKB och OKG som arbetar eller har arbetat med CLAB utnyttjas i så hög grad som möjligt för framtagning av ASAR-rapporten. Detta möjliggör en djupgående granskning av verksamheten vid CLAB och ASAR-arbetet kan även åstadkomma en kompetenshöjning hos involverad personal.

2.2

GRUNDLÄGGANDE ANLÄGGNINGSPÅGÅENDE

Syftet med CLAB är att mottaga använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverken och mellanlagra detta i avvaktan på senare inkapsling och förflyttning till djupförvar. CLAB utnyttjas även för mellanlagring av använda härdkomponenter.

Anläggningen består av en mottagningsdel ovan jord och en förvaringsdel belägen i berg. Det använda bränslet anländer i transportbehållare där bränslet förvaras torrt under transporten. I CLAB vattenfylls transportbehållarna i mottagningsdelens nedkylningsceller i samband med nedkylning av bränslet i transportbehållarna, varefter de förflyttas med en travers till en behållarbassäng som delvis ligger under en urlastningsbassäng. Behållarens överända dockas mot en öppning i ett horisontellt bjälklag mellan de båda bassängerna, locket tas av och de enskilda bränsleelementen överförs med en hanteringsmaskin från bränsletransportbehållaren till en bränslekassett i urlastningsbassängen. Arrangemanget med behållar- och urlastningsbassäng innebär att vatten som kommit i beröring med bränsle ej kommer i kontakt med behållarens utsida vilket är en fördel ur dekontaminerings synpunkt.

I mottagningsdelen finns två identiska urlastningslinjer för hantering av standardbehållare (TN 17) samt en tredje linje med endast en bassäng (servicebassängen) där andra typer av bränsletransportbehållare kan lastas ur.

Från urlastningsbassängen förs bränslekassetten i förbindelsebassängen med en kassetthanteringstravers till bränslehissen där kassetten placeras i hisskorgen. Hisskorgen hissas upp ur förbindelsebassängen till ett strålskärmat utrymme där hissmaskineri med hisskorg vrids ett halvt varv så att hisskorgen kommer rakt över bränslehisschaktet som leder ned till förvaringsdelen. Hisskorgen firas sedan ned till förvaringsdelen där den hamnar i ena ändan av transportkanalen. Här kan den hämtas med en traverstralla som sedan körs ut på bränslehanteringsmaskinens brygga som bestycker de fyra förvaringsbassängerna och mittbassängen i förvaringsdelen.

Förvaringsbassängerna innehåller ett rutnät utformat av stålrör placerat på ett visst avstånd från bassängbotten och som utgör stöd i sidled för lagrade kassetter.

Från början användes normalkassetter i CLAB där en BWR-kassett rymmer 16 st bränsleelement och en PWR-kassett 5 st bränsleelement. Efter genomförandet av projekt CLAB 96, som tillkom för att höja lagringskapaciteten, används kompaktkassetter vid mottagning av bränsle i CLAB. Kompaktkassetterna har en insats av borhaltigt stål. BWR-kassetten rymmer 25 st bränsleelement och PWR-kassetten 9 st bränsleelement.

Arbete pågår att överföra bränsle som redan finns i normalkassetter till kompaktkassetter. Detta sker genom att en normalkasset förs till en urlastningsbassäng i mottagningsdelen där bränslet omlastas till en kompaktkasset. Fyllda kompaktkassetter förs till förvaringsdelen medan tomma normalkassetter dekontamineras och lagras tills vidare.

Förvaringsdelen rymmer använt bränsle motsvarande 5 000 ton uran förutsatt att allt bränsle förvaras i kompaktkassetter. Då en del positioner även utnyttjas för lagring av hårdkomponenter blir den totala mängden bränsle som kan lagras i den befintliga förvaringsdelen lägre, och uppskattas till ca 4 500 ton.

2.3 KORTFATTAD HISTORIK 1985-1996

2.3.1 Anläggningsvisa händelser

1977 ansökte Svensk Kärnbränsleförsörjning AB om tillstånd att anlägga och driva ett centralt lager för använt kärnbränsle.

1979 erhöles tillstånd att uppföra anläggningen i Simpevarp och markarbetena påbörjades under 1981.

Tillstånd för idrifttagning (provdrift) erhöles 1985-06-19.

1985-12-13 erhöles tillstånd för fortsatt provdrift, och tillstånd för rutinmässig drift erhöles 1986-06-13.

1989 erhöles SKB tillstånd att få utöka lagringskapaciteten till 5 000 ton uran. Detta resulterade i SKB-projektet CLAB-96 som genomfördes under åren 1989--1992, och under 1992 erhöles tillstånd för rutinmässig drift med kompaktkassetter.

Restriktioner avseende bränslehantering i mottagningsbassängerna infördes under 1992 sedan man upptäckt en svaghet i säkerhetsredovisningen. Åtgärder vidtogs för att höja säkerheten, i form av montage av ett fallskydd på kassetthanteringsmaskinen i mottagningdelen.

Omlastning av bränsle från normal- till kompaktkassetter påbörjades under 1993.

Den första transporten av känt skadat bränsle utfördes under 1993 från Ringhals 1.

2.3.2 Bränslelicensiering

Drifttillståndet som gällde när anläggningen togs i drift angav att specificerat BWR- och PWR-bränsle med medelanrikning upp till 3,3 % respektive 3,6 % fick lagras i CLAB. För andra bränsletyper och anrikningar måste nya tillstånd erhållas.

1987 erhöles tillstånd att införa, hantera och mellanlagra bränsleelement från Ågesta-reaktorn och inkapslade bränslerester från Studsvik.

Efter det att tillstånd erhållits, mottogs och hanterades tyskt MOX-bränsle under 1987 och 1988.

Tillstånd för mottagning av magasin med bränslestavar samt tillstånd att få motta och förvara nya bränsletyper - maximal anrikning 3,6 % (BWR) och 3,75 % (PWR) - och känt skadat bränsle erhöles 1989.

Under 1995 har även tillstånd erhållits för kreditering av brännbara absorbatörer vilket innebär att BWR-bränsle med en anrikning upp till 4,2 % får lagras i CLAB. Samtidigt höjdes maximalt tillåten utbränning och den minsta avklingningstiden minskades.

2.3.3 Driftmässiga förändringar

Störningar i transportbehållarnas nedkylningssystem medförde under 1986 ombyggnad av såväl reningsfilter som backspolningsfilter. Även vissa ändringar i driftsättet infördes.

En utbyggnad av processdatorsystemets prestanda utfördes under 1990.

För att tillvarata restvärmen i förvaringsbassängerna, installerades under 1990 ett värmeåtervinningssystem som värmer upp anläggningen via ventilationsystemet.

2.3.4 Större underhållsåtgärder

Vid utbyte av hisslina till bränslehisken 1989 inträffade ett haveri på den nya linan. Detta medförde omfattande ombyggnad av lyftok och linurspårnings-skydd.

Återkommande problem med snedgång av bryggåket till kassetthanteringsmaskinen i förvaringsdelen åtgärdades 1992 genom ett förbättrat positioneringssystem, samt förbättrad styrning av drivmotorer.

I samband med kontroll av hållfasthetsberäkningar 1993 för kassetthanteringsmaskinen i mottagningshallen, uppdagades att flänsförbanden i lyftcylindern var underdimensionerade. Detta medförde åtgärd av flänsförbanden på samtliga hanteringsmaskiner i mottagningsdelen. Se även kapitel 7.

Vibrationer och skakningar i lyftcylindrar på hanteringsmaskinerna i mottagningsdelen har medfört att samtliga lyftcylindrar under 1995-1996 honats om och försetts med annan typ av tätning.

Nya styrsystem har under 1994-1997 installerats på alla hanteringsmaskinerna i mottagningsdelen eftersom styrsystemen blivit omoderna och svåra att skaffa reservdelar till. På kassetthanteringsmaskinen har i samband med installation av nytt styrsystem även ett nytt hydraulaggregat monterats.

Problem med störningar i brandlarmsystemet har medfört att ett stort antal optiska detektorer 1991 har ersatts av värmekännande detektorer vilka bl a är mindre känsliga för fukt.

2.3.5 Förändringar i bränslehanteringen

En övergång från bränslehantering på 2-skift till dagtid utfördes under 1987.

Under hösten 1996 genomfördes en omorganisation som innebar att en grupp för bränslehantering bildades med ansvar för behållar- och bränslehantering. Tidigare utfördes bränslehanteringen av skiftpersonalen.

2.3.6 Administrativa förändringar

En systematisk översyn av STF/CLAB har utförts under 1991.

2.4 ASAR-PROJEKTETS ORGANISATION OCH GENOMFÖRANDE

2.4.1 ASAR-projektets organisation

Framtagningen av en ASAR-redovisning för CLAB har drivits som ett SKB-projekt där grunden är projektbeskrivningen SKB PM 96/10 "CLAB - ASAR 96. Projektbeskrivning". Projektorganisationen bestod av projektledaren - Stig Rolandson, Safetech - och ett antal områdesansvariga enligt nedan

SKBs verksamhet gällande CLAB	Jan Vogt, SKB
Utvärdering av OKGs verksamhet	Per H Grahn, OKG
Personal, kompetens och utbildning	Anette Lejonberg, OKG
Analys av utvalda händelser	Anders Nyström, OKG
Kvalitet, säkerhetsanalys och granskning	Anders Nyström, OKG
Normer och krav	Stig Rolandson, Safetech

Beställarombud på SKB för ASAR-projektet är Jan Vogt som även är ordförande i den styrgrupp som bildats för projektet. Övriga medlemmar i styrgruppen är Bo Gustafsson SKB, Per H Grahn GC/OKG, Lennart Wallin S/OKG och Stig Rolandson (i egenskap av projektledare).

Styrgruppens uppgift är att följa upp det arbete som utförts, utvärdera preliminära resultat och baserat på detta ange riktlinjer för fortsatt arbete för att projektets mål skall uppfyllas.

2.4.2 ASAR-projektets genomförande

ASAR-projektet startade med att en projektbeskrivning togs fram som godkändes av SKB 1996-03-20. En förutsättning för framtagandet av ASAR-redovisningen var att i så hög grad som möjligt engagera personer med lång och gedigen erfarenhet av verksamheten vid CLAB. I första hand engagerades personer som tillhör eller har tillhört driftorganisationen för CLAB. Detta ger förutsättning för att erhålla en god grund för att analysera verksamhet och teknik.

Ett startmöte hölls på CLAB 1996-04-22 med de personer, inalles 14 st, som skulle engageras i skrivandet av ASAR för CLAB. Uppläggning och genomförande av framtagningen av olika underavsnitt till ASAR-rapporten diskuterades och riktlinjer angavs för det fortsatta arbetet.

Projektbeskrivningen presenterades för SKI vid ett möte 1996-05-08. SKI underströk vikten av att SKB aktivt deltar i ASAR-arbetet samt påpekade att en riskanalys bör göras för bränslehanteringen i CLAB. Frågeställningen behandlades i styrgruppen och det beslöts att en riskanalys skulle göras för att identifiera alla händelser som kan leda till en bränslekonfiguration i CLAB som ej verifierats vara säkert underkritisk. Vattenfall Energisystem engagerades för denna uppgift.

Mellan augusti 1996 och mars 1997 hölls 5 st uppföljningsmöten där alla författare till olika delavsnitt i ASAR kallades. På mötena avrapporterades hur arbetet med de olika avsnitten framskred och frågor av specifik och allmän natur diskuterades.

Styrgruppen träffades 5 gånger under projektiden.

I mitten av mars 1997 var större delen av rapporten framme i koncept och en presentation hölls för SKI 1997-04-03, som tidigare hade fått ett ganska omfattande skriftligt underlag. SKI hade vissa synpunkter samt önskemål om kompletteringar vilka genomfördes under maj - juni 1997.

3 NORMER OCH KRAV

3.1 INLEDNING

Några specifika svenska normer eller krav för ett bränslelager av CLABs typ finns ej, och vid anläggningens tillblivelse angav ej heller SKI några sådana krav. Anläggningsägaren SKB angav i sin säkerhetsredovisning de normer och riktlinjer som CLAB är konstruerad efter, och i säkerhetsrapporten även visade att dessa krav är uppfyllda. Under konstruktionsskedet av CLAB fördes regelbundna diskussioner med SKI där man bl a behandlade frågan om vilka normer som skulle användas för CLAB.

I OKG rapport 97-05804 "CLAB - Normer och krav" anges och i vissa fall kommenteras de normer och kriterier som låg till grund för konstruktionen av CLAB. Vidare görs en uppräknig av internationella normer och riktlinjer som gäller för fristående lageranläggningar för använt kärnbränsle men som ej explicit använts eller utvärderats vid CLABs konstruktion. De flesta av dessa har utgivits efter det att CLAB konstruerades. En utvärdering görs av dessa normer och krav gentemot CLAB med syfte att få en indikation på CLABs säkerhetsnivå i belysning av dessa "nya" normer och krav. Se avsnitt 3.3.

3.2 NORMER SOM LEGAT TILL GRUND FÖR CLABS KONSTRUKTION

3.2.1 Allmänna normer

När CLAB konstruerades fanns i USAs lagstiftning ”Codes of Federal Regulations - Energy ” en del (10CFR72) benämnd ”Licensing Requirements for the Storage of Spent Fuel in an Independent Spent Fuel Storage Installation” (IFSI). Denna del innehåller ett avsnitt ”General Design Criteria” och där ges övergripande konstruktionsregler för fristående lageranläggningar för använt kärnbränsle.

För de svenska kärnkraftblocken är ett grundläggande krav från SKI att de ska uppfylla de allmänna konstruktionsförutsättningarna i 10CFR50 Appendix A - General Design Criteria. Något motsvarande krav för CLAB från SKIs sida finns ej men anläggningsägaren gjorde under konstruktionsfasen en utvärdering av CLAB mot 10CFR72 - General Design Criteria. Utvärderingen visar att CLAB väl uppfyller de amerikanska allmänna konstruktionskraven .

3.2.2 Strålskyddsföreskrifter

För utsläpp av radioaktiva ämnen från kärnkraftstationer gällde föreskriften SSI FS 1977:2 vid CLABs konstruktion. Denna föreskrift anger krav på det samlade utsläppet från en plats och i detta fall alltså all verksamhet på Simpevarphalvön. I den slutliga säkerhetsrapporten (SSR) för CLAB anges som en konstruktionsförutsättning, att det högsta utsläppet av radioaktiva ämnen från CLAB ska vara avsevärt mindre än motsvarande värde för kärnkraftverk (storleksordningen högst några procent).

När CLAB konstruerades var ICRP 26 (1977) utgiven och SSI höll på att utarbeta nya föreskrifter (SSI FS 1983:5) baserade på rekommendationer i denna. Rekommendationerna i ICRP 26 beaktades därför vid dimensioneringen av CLAB ur strålskyddssynpunkt.

SGN som levererat ett stort antal utrustningar till CLAB följer normalt franska strålskyddsföreskrifter. Vid CLABs konstruktion gällde Föreskrift no 66 450 daterad 1966-06-20 för allmänna krav inom strålskyddsområdet. För CLAB tillämpade SGN dosgränser som är en tiondel av de som ges i den franska föreskriften. I denna är t ex grundkravet att den maximala stråldosen (helkropp) till personer i radiologiskt arbete ska vara 50 mSv/år. För CLAB tillämpades därför värdet 5 mSv/år.

3.2.3 Kriticitets säkerhet

Den ursprungliga kriticitetsanalysen för CLAB bygger på regler och anvisningar i följande dokument från USA

- USNRC Regulatory Guide 1.13, "Spent Fuel Storage Facility Design Basis"
- ANSI N 210 - 276, " American National Standard Design Objectives for Light Water Reactor Spent Fuel Storage Facilities at Nuclear Power Stations"

Huvudkravet är att den effektiva multiplikationsfaktorn (k_{eff}) skall vara mindre än 0,95.

3.2.4 Övriga normer som använts vid konstruktionen av CLAB

Utöver de föreskrifter för strålskydd, riktlinjer och standards för kriticitets säkerhet som beskrivs ovan, tillämpades vid konstruktionen av CLAB ett antal svenska byggnormer, amerikanska "regulatory guides" för dimensionering för jordbävningsslaster, amerikanska "standards" för att beräkna stötlasters inverkan på betongbjälklag vid tappad last och bestämmelser enligt FortF för att dimensionera CLAB mot vapenverkan. Mekanisk och elektrisk utrustning utfördes enligt gängse svenska normer och föreskrifter.

3.3 SENARE UTGIVNA NORMER FÖR FRILIGGANDE BRÄNSLELAGER

Nedan behandlas föreskrifter och riktlinjer för friliggande bränslelager, vilka ej explicit har beaktats vid konstruktionen av CLAB. De flesta av dessa dokument är utgivna efter det att CLAB konstruerades.

3.3.1 ANSI/ANS-57.7 - 1981 "American National Standard. Design Criteria for an Independent Spent Fuel Storage Installation (Water Pool Type)"

Standarden innehåller konstruktionskrav och krav på för fristående bränslelager. CLAB uppfyller i de allra flesta fall med marginal de säkerhetsrelaterade krav som anges i standarden.

En avvikelse från standarden är att mottagningsdelen i CLAB ej är dimensionerad för jordbävning. Detta leder till att flera krav i standarden ej är uppfyllda för CLAB. I CLAB SSR avsnitt 8.3 visas att om bränsle motsvarande 10 transportbehållare befinner sig i mottagningsdelen i CLAB, och skadas så att all gasformig aktivitet frigörs, blir omgivningskonsekvenserna mycket begränsade. Detta fall bör konsekvensmässigt innefatta den mekaniska skada som en dimensionerande jordbävning kan orsaka i mottagningsdelen.

3.3.2 USNRC Regulatory Guide 3.49 "Design of an Independent Spent Fuel Storage Installation" (1981)

Med denna guide accepterar NRC att standarden, ANSI/ANS 57.7-1981, kan användas vid konstruktion av ett fristående bränslelager, och guiden anger även förtydliganden, tillägg och smärre ändringar. Ett sådant tillägg är att NRC kräver att alla tvingande krav enligt standarden skall uppfyllas, d v s även de som ej är säkerhetsrelaterade.

Flera av de krav i guiden som ej uppfylls av CLAB relaterar sig till amerikanska standards, materialkrav och krav på fysiskt skydd, där vi i Sverige har egna motsvarande krav. Vidare ställs krav på att konstruktionen av ett fristående bränslelager ska utformas så att rivningen underlättas. Rivningsaspekten fanns ej med vid utformningen av CLAB. Senare analyser visar emellertid att rivningen av CLAB kan göras utan större problem.

3.3.3 USNRC Regulatory Guide 3.53 "Applicability of Existing Regulatory Guides to the Design and Operation of an Independent Spent Fuel Storage Installation" (1982)

Denna guide anger de "regulatory guides" från NRC vilka åtminstone till någon del är tillämpbara på ett fristående bränslelager. Genomgången gäller alla guider d v s även de som gäller för kraftreaktorer.

Sammanfattningsvis kan sägas att de guider av betydelse som omnämns i Reg Guide 3.53 är kända sedan tidigare av svensk kraftindustri, och att den svenska praxisen som finns på reaktorsäkerhetsområdet oftast uppfyller andemeningen, om ej alltid bokstaven i dessa guider. Exempel på avvikelser är hänvisning till amerikanska normer och industristandard, behandling av jordbävning och yttre händelser samt krav på fysiskt skydd. I andra fall finns i CLAB tekniska lösningar som är annorlunda än vad som förutsätts i amerikanska guider och säkerheten uppfylls på annat sätt än vad som krävs i guiderna. I samtliga fall tillämpas i CLAB lösningar som är godkända av svenska myndigheter.

3.3.4 USNRC Regulatory Guide 3.54 "Spent Fuel Heat Generation in an Independent Spent Fuel Storage Installation" (1984)

Denna guide anger acceptabel beräkningsmetodik för att beräkna resteffekten från PWR- och BWR-bränsle i ett bränslelager.

I CLAB används ett annat beräkningsprogram än det som anges i guiden för att bestämma resteffekten. Programmet följs upp mot uppmätta resteffekter i CLAB och det finns ingen anledning att använda beräkningsreglerna i Reg Guide 3.54.

3.3.5 USNRC Regulatory Guide 3.44 "Standard Format and Content for the Safety Analysis Report for an Independent Spent Fuel Storage Installation" (1989)

Denna guide anger riktlinjer för vilka avsnitt en slutlig säkerhetsrapport för ett fristående bränslelager ska innehålla, samt vilken information som ska återfinnas i varje avsnitt.

En motsvarande guide (Reg Guide 1.70) finns för utformning av säkerhetsrapporten för kärnkraftverk. Säkerhetsrapporterna för de flesta svenska BWR-anläggningar har ett annat format än de amerikanska rekommendationerna men innehåller väsentligen samma information. Säkerhetsrapporten för CLAB har samma format som för svenska BWR men innehållet överensstämmer i allt väsentligt med kraven i Reg Guide 3.44.

3.3.6 IAEA Safety Series No 116 "Design of Spent Fuel Storage Facilities" (1994)

Som en del av IAEAs program "Nuclear Safety Standards" (NUSS) har tre dokument tagits fram som ger rekommendationer gällande utformning, drift och säkerhetsvärdering av ett mellanlager för använt bränsle. En utvärdering av dessa dokument har gjorts och resultatet anges nedan.

Dokumentet som behandlar konstruktion och utformning av ett bränslelager (IAEA Safety Series No 116) ger rekommendationer som i de allra flesta fall är uppfyllda i CLAB. Några avvikelser finns, nämligen;

- Möjlighet för anläggningens säkra rivning har inte behandlats explicit vid utformningen av CLAB, men detta är nu analyserat och det finns inget som tyder på att detta inte kan göras när den tiden kommer.
- Det krävs att alla utrymmen med risk för luftburen aktivitet skall övervakas. I CLAB övervakas emellertid endast de utrymmen där risk finns för att den luftburna aktiviteten kan påverka personalen.
- Det rekommenderas att brandskyddet uppfyller IAEA Safety Guide 50-SG-D2 medan CLAB uppfyller svenska krav.

Som framgår ovan finns inga allvarliga avvikelser mot rekommendationerna i dokumentet "IAEA Safety Series No 116".

3.3.7 IAEA Safety Series No 117 "Operation of Spent Fuel Storage Facilities" (1994)

En genomgång av detta dokument, som gäller för drift av ett lager för använt bränsle, har gjorts varvid några signifikanta avvikelser i förhållande till CLAB ej identifierades.

3.3.8 IAEA Safety Series No 118 "Safety Assessment for Spent Fuel Storage Facilities" (1994)

Överensstämmelsen med de rekommendationer som ges gällande säkerhetsvärdering är goda. Det finns emellertid vissa avvikelser och de väsentligaste diskuteras nedan.

- Det krävs att parametrar som är av betydelse för säkerhetsvärderingen av ett bränslelager ska identifieras och att deras värden ska motiveras (Punkt 2.3). Detta görs inte konsekvent i säkerhetsrapporten för CLAB. Däremot ansätts alltid konservativa värden för alla parametrar som har betydelse för säkerhetsanalysen och graden av konservatism motiveras när så erfordras.
- Säkerhetsrapporten för CLAB innehåller ej någon probabilistisk säkerhetsanalys (PSA). En sådan analys görs emellertid inom projekt ASAR 96 och uppläggningsen av denna följer i stort de rekommendationer som ges i IAEA-dokumentet.
- Det rekommenderas vissa strukturerade angreppssätt för att identifiera de inledande händelser som ska analyseras i säkerhetsrapporten. Detta har ej tillämpats för CLAB utan de händelser som analyserats har utvalts i samråd med SKI och är baserade på tidigare analyser av bränslehantering och lagring i kärnkraftverk, samt en bedömning av olika fel och missöden som kan tänkas uppstå i CLAB.

3.4 SÄKERHETSPOLICY

På senare år har SKB formulerat en säkerhetspolicy vilken tidigare fanns implicit uttryckt i organisationens agerande. Som en del i SKBs kvalitetssystem ingår idag denna kärnsäkerhetspolicy där SKB uttalar sitt odelade ansvar för att vidtaga de åtgärder i CLAB som behövs för att upprätthålla säkerheten. I SKBs kärnsäkerhetspolicy anges även att;

- Säkerheten ska sättas främst både i det dagliga arbetet och i långsiktiga åtgärder.
- Säkerhetsarbetet ska präglas av stor öppenhet.
- Ledarskapet inom SKB ska kännetecknas av kunskap och engagemang i säkerhetsfrågor.
- Stor vikt ska läggas vid att säkerställa kompetens samt att utveckla motivation och säkerhetsmedvetande hos alla i verksamheten.
- För all kärnsäkerhetsrelaterad verksamhet ska en fristående säkerhetsgranskning ske enligt fastställd rutin.

OKG, som genom avtal med SKB sköter drift och underhåll av CLAB, ska uppfylla kraven i Sydkraftkoncernens säkerhetspolicy vilken ingår som en del av OKGs kvalitetssystem. Viktiga punkter med tillämpbarhet på CLAB är;

- Arbetsledningen ska aktivt arbeta för att säkerställa att medarbetarna är fullt kompetenta för sina arbetsuppgifter, beaktande utbildning, träning, motivation och arbetsmiljö.
- Konstruktion, kondition och organisation skall fortlöpande och systematiskt analyseras för att finna svagheter i utrustning och verksamhetsstyrning.
- Vid målkonflikter ska säkerheten alltid värderas högre än ekonomiska eller andra mål i verksamheten.
- En helhetsyn ska råda på kvalitet, med mål, måluppföljning och en aktiv förbättringsverksamhet som väsentliga inslag.
- Ledningen ska uppmuntra till öppenhet i säkerhetsfrågor.
- Samtliga medarbetare ska uppmuntras att känna delaktighet och ansvar för den totala verksamheten, oberoende av formella ansvarsförhållanden och goda kommunikationsvägar ska finnas inom och mellan organisationsenheterna.

3.5 SLUTSATSER

För den allmänna utformningen av CLAB vad gäller t ex funktions- och redundanskrav fanns ej några krav i Sverige och ej heller några kända krav utomlands vid tidpunkten för CLABs konstruktion. Utformningen baserade sig på mottagningsdelen i anläggningen UP2 i La Hauge och gjordes utifrån den säkerhetsfilosofi som användes för kärnkraftverken Forsmark 3 och Oskarshamn 3, men med beaktande av CLAB-anläggningens särdrag. Som exempel på detta kan nämnas långsamma tidsförlopp vid kylbortfall och bränsle som klingat av minst nio månader. Detta innebär att kraven vad gäller automatiska säkerhets- och konsekvenslindrande system blir helt annorlunda i CLAB jämfört med ett modernt kärnkraftverk.

I säkerhetsrapporten för CLAB, som var en bilaga till driftansökan, gjordes en jämförelse med den amerikanska lagtexten "General Design Criteria for an Independent Spent Fuel Storage Installation" 10 CFR 72.71 - 72.76. CLAB uppfyllde dessa allmänna konstruktionskrav. En utvärdering mot de mera detaljerade kraven som ges i ANSI/ANS- 57.7-1981 visar att CLAB med god marginal uppfyller de allra flesta säkerhetsrelaterade kraven i denna standard. Den väsentligaste avvikelserna är att mottagningsdelen i CLAB ej är dimensionerad för jordbävning. I SSR visas att omgivningskonsekvenserna är mycket små även om bränsle i mottagningsdelen motsvarande 10 st transportbehållare skadas mekaniskt, t ex som en följd av jordbävning.

IAEA Safety series No 116 "Design of Spent Fuel Storage Facilities" (1994) har utvärderats mot CLAB och resultatet är att CLAB-anläggningen uppfyller i stort sett alla dessa moderna krav.

Sammanfattningsvis kan sägas att de regler för systemfunktion och redundans som etablerades vid anläggningens konstruktion har visat sig mycket väl uppfylla även moderna krav för ett fristående bränslelager.

Strålskyddet för CLAB baserar sig på ICRP 26 vars rekommendationer även låg till grund för strålskyddsföreskrifterna SSI FS 1983:5, som gällde när CLAB togs i drift. En sund konstruktion från strålskyddssynpunkt är ett nödvändigt villkor för att erhålla ett gott strålskydd i anläggningen. De låga personaldoser och utsläpp som uppnåtts under de gångna åren (se avsnitt 5.6 och 5.7) visar att de konstruktiva strålskyddskraven varit ändamålsenliga.

4 SKBS ORGANISATION FÖR CLAB - ERFARENHETSUTVÄRDERING

4.1 INLEDNING

De fyra kraftbolagen i Sverige som producerar el med kärnkraft - Forsmarks Kraftgrupp AB, OKG Aktiebolag, Vattenfall AB och Barsebäck Kraft AB - skall enligt kärntekniklagen ta hand om och slutförvara det radioaktiva avfallet. För detta ändamål har kraftföretagen gemensamt bildat SKB som bygger och driver anläggningar för avfallet och bedriver nödvändig forskning. SKB är därigenom ägare och koncessionsinnehavare för bl a CLAB och har ansvaret för att verksamheten vid CLAB bedrivs enligt kärntekniklagen, strålskyddslagen och andra tillämpliga lagar.

I ett särskilt avtal, det så kallade Intressentavtalet av år 1989, regleras kraftbolagens - intressenternas - inbördes rättigheter och skyldigheter avseende CLAB liksom intressenternas relation till SKB. 1989 års avtal ersatte ett avtal från år 1982 där intressenterna gav SKB uppdraget att ”projektera och anskaffa ett centralt lager för använt kärnbränsle och förbrukade hårdkomponenter”.

4.2 SKBS ANSVAR

SKB innehar tillstånd enligt kärntekniklagen att inneha, äga och driva CLAB. Som tillståndshavare ansvarar SKB för att verksamheten vid CLAB uppfyller de av myndigheterna föreskrivna kraven avseende nukleär säkerhet, strålskydd, utsläpp, tryckkärllsäkerhet, arbetarskydd och arbetsmiljö samt övriga områden som berör verksamheten.

SKB har i ett driftavtal uppdragit åt OKG Aktiebolag att driva CLAB. Efter revisionen av kärntekniklagen 1992, då bland annat rätten för tillståndshavare att lägga ut delar av verksamheten på andra förtydligades, har driftavtalet mellan SKB och OKG reviderats vad gäller ansvarsfrågan. Sålunda uppdrar SKB åt OKG t ex att ansvara för att vidta de åtgärder som behövs för att upprätthålla säkerheten. Detta begränsar dock ej SKBs ansvar som tillståndshavare.

4.3 SKBS ORGANISATION

Ansvar för CLAB ligger inom SKB:s organisation på Huvudenhet Anläggningar - till vilken också hör transportsystemet och SFR. För CLAB-Drift finns en funktionsansvarig, som rapporterar till enhetschefen, som i sin tur rapporterar till VD. Den nuvarande organisationen har gällt sedan 1992. Inom Huvudenhet Anläggningar ligger även ansvaret för utbyggnad av CLAB etapp 2 som ett separat projekt.

Byggandet av CLAB var från början ett separat projekt som rapporterade direkt till VD. Från tidpunkten för driftstart har ansvaret för CLAB legat inom avdelningarna Transport och Lagring resp System och Anläggningar, med i huvudsak samma struktur och ansvarsbild som den nu gällande.

För samordning och beredning av övergripande frågor mellan SKB och Intressenterna beträffande verksamheten vid CLAB finns en Driftdelegation som är rådgivande till SKB:s VD och som består av representanter från intressenterna och SKB. Ordförande i delegationen är SKB:s VD.

4.4 PROJEKTERINGSSKEDET

SKB uppdrog i det så kallade Byggnadsavtalet åt OKG att bli tillhandahållare för projektledning och tekniska specialistfunktioner för hela CLAB-projektets genomförande. En projektorganisation etablerades med en kärna av personal från OKGs projektavdelning samt inhyrda specialister. SKB:s styrning av projektet säkerställdes genom att projektchefen rapporterade direkt till SKB:s VD.

I det första driftavtalet 1980 mellan SKB och OKG med dess tilläggsavtal nr 1 1985 uppdrogs driften av CLAB åt OKG. Ca 3 år före start av aktiv drift påbörjades hos OKG rekrytering av personal för driftsättningen och senare drift av anläggningen.

Mot slutet på projektet övergick anställningen av en av de tekniska specialisterna i projektet från OKG till SKB. Detta för att SKB skulle behålla detaljkunskapen om anläggningen i sin egen organisation när projektet avslutades och personalen skingrades.

Projektet slutfördes och anläggningen togs i aktiv drift i juli 1985.

4.5 DRIFTSKEDET

4.5.1 SKBs verksamhet

SKB har uppdragit åt OKG att inom ramen för gällande Säkerhetsrapport (SSR) och Säkerhetstekniska Föreskrifter (STF) ombesörja driftverksamheten vid CLAB för SKB:s räkning, samt lämna teknisk service. Uppdraget innebär att OKG skall vidta erforderliga åtgärder för att lagen och tillsynsmyndigheternas föreskrifter skall uppfyllas. Innebörden av uppdraget tas upp närmare i avsnitt 4.5.2.

SKB Huvudenhet Anläggningar svarar för planering och genomförande av transporter av använt bränsle, hårdkomponenter, bränslerester mm till CLAB, samt för att det transporterade materialet kan tas emot, hanteras och lagras på ett säkert sätt i enlighet med gällande drifttillstånd. Inom Huvudenhet Anläggningar samverkar representanter för CLAB och Transportsystemet med kärnkraftverken vid planeringen av transporter till CLAB.

Huvudenhet Anläggningar inom SKB svarar för att kapaciteten i CLAB och anläggningens utformning är anpassad till de typer av bränsle och hårdkomponenter som planeras föras till CLAB från kärnkraftverken och Studsvik, samt att erforderliga tillstånd för detta erhålles.

Huvudenhet Anläggningar svarar också för anläggningsändringar som inte omfattas av SSR och STF, jämte licensiering av dessa ändringar. För denna typ av verksamhet organiserar SKB, om så är motiverat, projekt eller anlitar kompetens och resurser utanför SKB. Beroende på typ och storlek på anläggningsändring kan SKB även anlita OKG för genomförande av projekt. OKGs åtagande regleras då genom en separat projektbeskrivning. OKGs driftorganisation för CLAB engageras i sådan omfattning att genomförande och drifanpassning säkerställs. Exempel på sådana projekt är CLAB-MOX (förberedelser för att ta emot tyskt MOX-bränsle), CLAB-Studsvik (förberedelser för att ta emot Ågesta-bränsle och bränslerester från Studsvik) och CLAB-96 (utökning av lagringskapaciteten med kompaktkassetter).

4.5.2 OKGs viktigare åtaganden enligt driftavtalet

I det gällande driftavtalet mellan SKB och OKG definieras OKGs åtaganden gentemot SKB. De för ASAR viktigaste anges nedan.

OKG ombesörjer driftverksamheten vid CLAB för SKB:s räkning enligt avtalet och gällande drifttillstånd. Med driftverksamhet avses:

- att svara för drift av CLAB inom årligen fastställda ramar.
- att vid inträffade fel eller haverier av utrustning vidta åtgärder för att återställa CLAB i driftdugligt skick.
- att planera, genomföra och följa upp allt förebyggande underhåll.
- att hantera, mellanlagra och i förekommande fall deponera i verksamheten uppkommet kärnavfall.

OKG ombesörjer att erforderliga rationaliserings- och utvecklingsinsatser görs inom ramen för gällande drifttillstånd. OKG skall på eget initiativ föreslå sådana åtgärder som syftar till att bibehålla och utveckla anläggningens tekniska och säkerhetsmässiga status. Detta gäller även utveckling av administrativa system.

OKG ombesörjer som ombud för SKB viss del av redovisningen till berörda myndigheter. Genom särskild fullmakt från SKB är namngivna befattningshavare inom OKG befullmäktigade att företräda SKB i förhållande till SKI och SSI i frågor som ligger inom ramen för gällande SSR och STF för CLAB. I fullmakten anges även vem som är ansvarig för safeguardredovisningen.

Fristående säkerhetsgranskning utförs av OKGs avdelning S. För att få en allsidig belysning av säkerhetsfrågor finns en säkerhetskommitté som i frågor rörande CLAB är rådgivande till SKB:s VD.

OKG har även åtagit sig att utföra tjänster för SKB:s transportsystem såsom drift av terminalfordon på Simpevarphalvön samt allt underhåll, återkommande inspektioner och tester av SKB:s transportbehållare med transportramar och terminalfordon.

4.5.3 SKB:s styrning av verksamheten vid CLAB

Årligen ställer SKB i samråd med OKG upp målen för nästkommande års verksamhet. Målen formuleras i möjligaste mån kvantitativt så att uppföljningen underlättas.

Vid minst två tillfällen om året hålls protokollförda möten mellan SKB och OKG/CLAB för ömsesidig information och uppföljning av aktuella frågor, samt för erfarenhetsåterföring. Vid dessa möten deltar även cheferna för avdelning OKG/G och huvudenhet SKB/Anläggningar. Därutöver hålls regelbundna möten mellan SKB och OKG med berörda ansvariga inom OKG, där mer detaljerade frågor går igenom. SKB:s funktionsansvarige kan även delta i de sk ändringsmötena på CLAB, vilket tillsammans med ej formaliserade uppföljningar och besök på plats i anläggningen ger en god inblick i den löpande driften.

Genom återkommande kvalitetsrevisioner skall SKB förvissa sig om att OKGs drift av CLAB sker på ett kvalitetsmässigt tillfredsställande sätt. En första revision genomfördes 1997. Upptäckta brister noteras och följs upp av SKB.

4.5.4 Kvalitet, säkerhet och kompetens

SKBs arbete bedrivs enligt SKB:s Handbok för Ledning och Kvalitet (HLK). Enligt denna åvilar ansvaret för att verksamheten bedrivs på ett säkerhets- och kvalitetsmässigt godtagbart sätt berörd linjechef. Denne ansvarar också för att den personal som utför verksamheten har rätt kompetens för att lösa sina uppgifter.

Inom Huvudenhet Anläggningar finns en funktion kvalitetssäkring som rapporterar till chefen för Anläggningar. Funktionens ansvar är att följa upp att verksamheten genomförs på ett kvalitetsäktrat och spårbart sätt. Denna funktion inrättades 1993, då ett formaliserat kvalitetssäkringssystem började tillämpas på SKB.

Inom SKB har avdelning Kvalitet, Säkerhet och Miljö ansvar för att följa upp företagets kvalitetssäkerhetsarbete.

Att SKB:s verksamhet vad gäller CLAB sker på ett ur kvalitetssynpunkt acceptabelt sätt säkerställs genom en kvalitetshandbok för CLAB. Uppföljning av att kvalitetsnivån upprätthålls sker med interna kvalitetsrevisioner utförda på uppdrag av chefen för Huvudenhet Anläggningar.

Vidare utför SKB kvalitetsrevisioner av OKGs driftentreprenad för CLAB (se ovan), samt av kärnkraftverkens bränslehantering i samband med transporter.

Enligt SKB:s säkerhetspolicy skall en fristående säkerhetsgranskning ske för all säkerhetsrelaterad verksamhet. För drift av CLAB och för de ändringar som genomförs har SKB engagerat OKGs avdelning Säkerhetsgranskning (S) att genomföra denna fristående granskning. Det gäller såväl ändringsärenden inom givet drifttillstånd, som sådana ändringar som kräver utökat tillstånd.

Som dotterbolag till Vattenfall AB rapporterar SKB även om sin verksamhet till Kommitté för kärnsäkerhet (KSÄK). Formerna för denna rapportering håller på att utarbetats.

SKB har inget formellt program för kompetensutveckling för de anställda. Arbete pågår för att ta fram ett sådant program. Med hänsyn till den typ av arbete som utförs av SKB:s personal har en bedömning av behövlig kompetens gjorts från fall till fall.

4.6 ERFARENHETER OCH MÖJLIGA FÖRBÄTTRINGAR

Generellt kan sägas att SKB alltid haft stort förtroende för CLABs driftorganisation. SKB har beretts tillfälle att lämna synpunkter och ta ställning till de omorganisationer och personalbyten som skett inom OKG och som berört driften på CLAB.

SKB har noterat att förflyttningar av personal ofta skett från CLAB till andra delar av OKG. Detta innebär att mycken kunskap om CLAB har försvunnit från driftorganisationen, vilket krävt nyutbildning. I några fall har personal återkommit till CLAB efter en tid på annan plats i OKGs organisation. Totalt har dock personalomsättningen varit låg.

Vissa omorganisationer inom OKG, såsom den under 1996 med fokusering av resurserna på CLABs kärnverksamhet, nämligen hantering av bränsle, syftar till en höjning av motivation och specialkunskap hos personalen och därmed högre effektivitet och säkerhet.

Sedan någon tid diskuteras att en stödfunktion till driftchefen skall inrättas. SKB anser att det är önskvärt. Detta skulle ge tillfällen till kvalificerade utredningar om speciella frågor och till uppföljning av driftresultaten - även historiska sådana - så att trender till försämringar kan upptäckas tidigare.

Internt inom SKB har gränsen mellan Transportsystemet och CLAB varit oklar i vissa avseenden. Detta observerades också vid en kvalitetsrevision som gjordes under våren 1996. Denna oklarhet torde vara en bidragande orsak till att det inte upptäcktes att ombyggnaden av två transportbehållare även hade betydelse för säkerhetsanalysen i själva CLAB. Arbete pågår inom SKB för att få bättre styrning av ändringar som går över ansvarsgränserna inom SKB - Anläggningar och som även kan beröra andra parter som t ex kärnkraftverken.

Under de 5-6 första åren efter drifttagningen av CLAB besökte SKB:s funktionsansvarige ofta anläggningen och hade därigenom möjlighet att direkt på plats följa driften. Med hänsyn till de erfarenheter man fick kunde därefter denna närvaro minskas till några gånger per månad. SKB erhåller löpande information om verksamheten på CLAB genom skriftlig rapportering dagligen och via telefonkontakter. Driftledningen på CLAB och SKB får dessutom möjlighet att träffas i anslutning till möten i andra ärenden, t ex för inkapslingsprojektet, då driftfrågor kan diskuteras.

Under 1996 har ytterligare en medarbetare engagerats för SKBs arbete med CLAB. Syftet är att denne skall läras in för att sedermera kunna ta över det fulla funktionsansvaret för anläggningen inom SKB. Insatserna från den funktionsansvarige för CLAB har successivt minskats då denne engagerats i andra projekt, t ex inkapsling och CLAB etapp 2. Även detta har motiverat en förstärkning.

SKB:s organisation för CLAB har varit sårbar i den meningen att den ingående anläggningskännedom som skall finnas, huvudsakligen varit koncentrerad till två personer. Genom den pågående utbildningen av en person till i detta avseende förbättras situationen. Ytterligare ett antal personer inom SKB har också kännedom om CLAB, men inte så detaljerat.

5 OKGS VERKSAMHET FÖR CLAB - ORGANISATORISK OCH TEKNISK ERFARENHETSUTVÄRDERING

5.1 HISTORISK ÖVERSIKT AV OKGS ORGANISATION

5.1.1 Allmänt

Inom OKG började CLABs driftorganisation att byggas upp 1982 enligt den då rådande strukturen. 1985 var detta slutfört.

Sedan dess har ett antal företagsövergripande organisationsförändringar genomförts. Den förändring som fick störst påverkan på CLAB var den som gjordes 1987 då CLABs status förändrades från självständigt block till en enhet i teknikavdelningen med ansvar för drift av CLAB.

1992 delades teknikavdelningen i en renodlad teknikavdelning och en avdelning för Gemensam Service, vari driften av CLAB ingår som en enhet.

Flera andra övergripande organisationsförändringar har genomförts sedan dess och beskrivs i ASAR -95 för Oskarshamn 3. Alla är gjorda med syftet att klarställa ansvar och roller i företaget så att organisationen fått goda förutsättningar att uppfylla sin uppgift.

Organisationsförändringar har även gjorts på lägre nivå vilka påverkat CLAB.

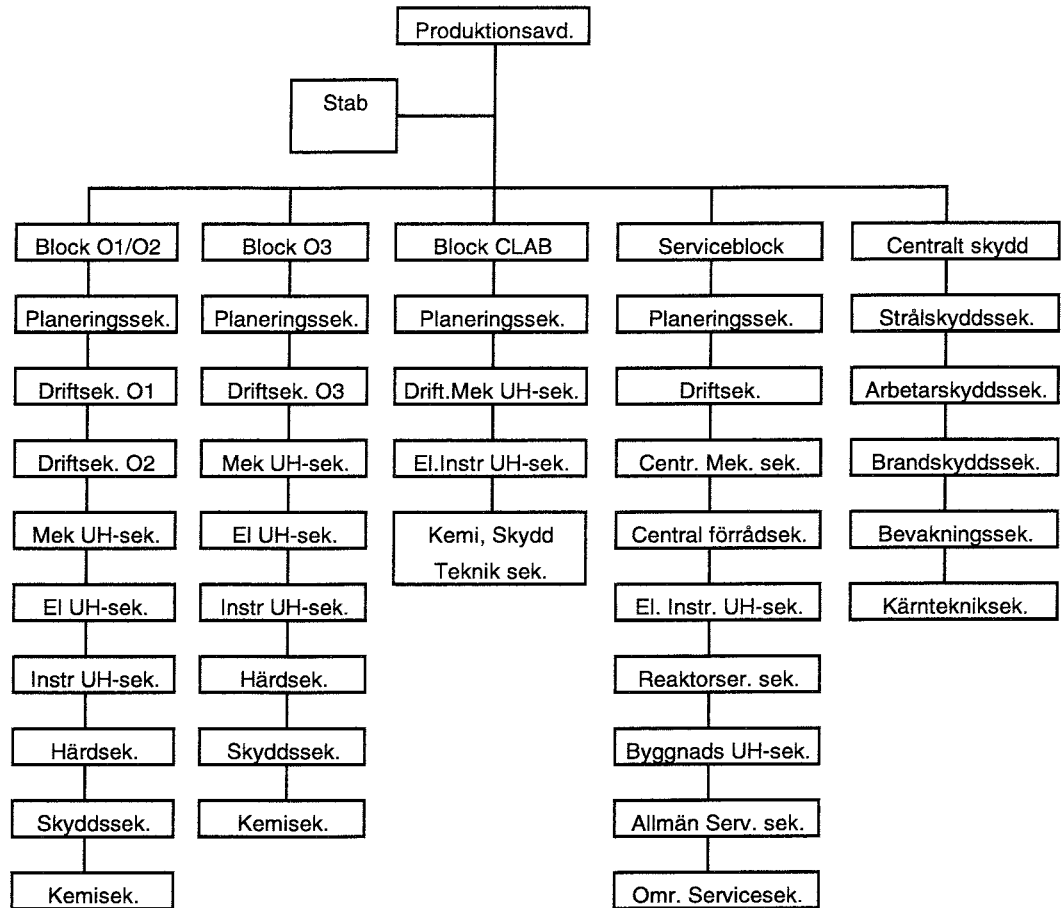
5.1.2 Historik

Under projekt- och provdriftstiden samt de första driftåren, 1985 - 1987, var driftorganisationen en produktionsenhet kallad DC, under produktionsavdelningen i likhet med OKGs kärnkraftblock. CLAB hade samma status som kärnkraftblocken och i likhet med dessa hade CLAB egna sektioner för drift-, planering-, el- och instrumentunderhåll, samt en sektion för kemi/skydd/teknik. Mekaniskt underhåll var en del i driftsektionen mycket beroende på den kompetens och det intresse som där fanns för mekaniska spörsmål. Inom sektionen för kemi/skydd/teknik fanns förutom kemi och skydd även resurser för safeguards och kärnavfall.

Kostnaderna för DC bestreds av SKB.

I figuren nedan redovisas organisationsschemat för produktionsavdelningen 1985.

1985



1987 omorganiserades OKG enligt principen att organisationen delades upp på resultatenheter, var och en är ansvarig för sitt resultat. Levererad kraft från produktionsavdelningarna betalades av VD till fastställt pris. Serviceavdelningarna fick betalt för levererade tjänster enligt överenskomna avtal.

En enhet i behov av service var skyldig att överlägga med ansvarig för motsvarande intern resurs om intern- eller externaltjänst skulle väljas.

Kostnader av gemensam natur skulle accepteras då resultatenheterna verkar inom företaget OKG.

Resultatenheten skulle ha beställarkompetens för att fatta beslut på övergripande systemnivå. Företagets samtliga anläggningar skall ha utpekade ansvariga. Ansvarig för en anläggning skall ha erforderlig kompetens för att driva anläggningen men inte nödvändigtvis äga de resurser som behövs för detta.

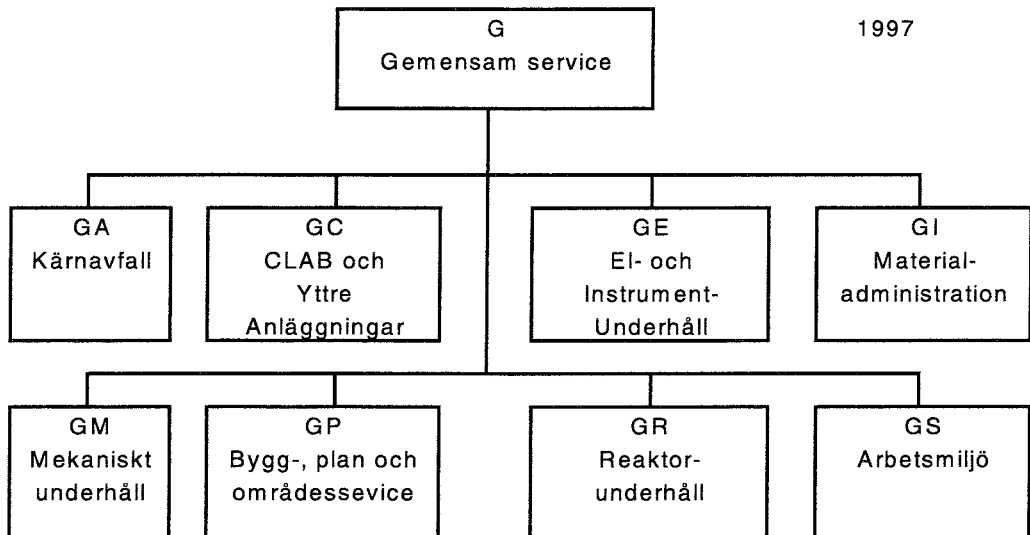
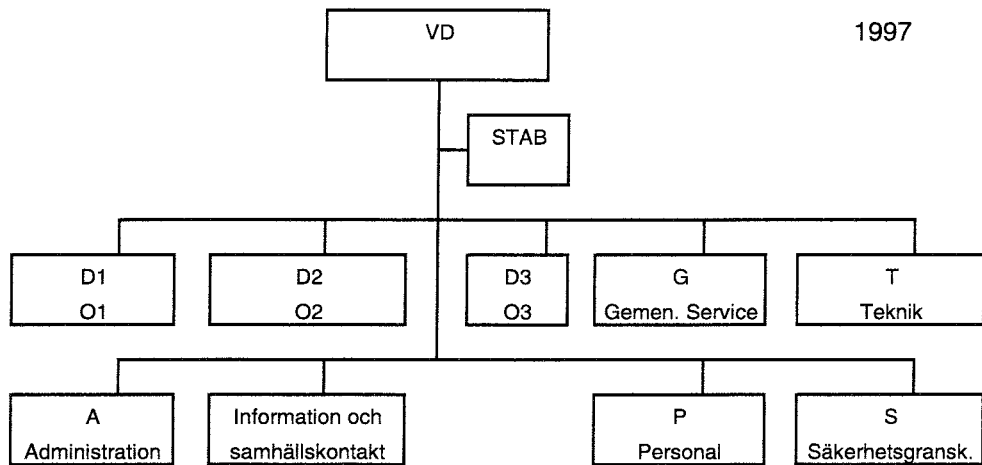
Teknikavdelningen kom att innehålla två olika typer av verksamheter, en med en företagsövergripande karaktär där policy och teknik var betydande, och en som innehöll krav på hög serviceambition gentemot andra avdelningar.

CLAB ingick i teknikavdelningen utifrån ställningstagandet att dess verksamhet ej var av samma omfattning och komplexitet som driften av O1, O2 och O3.

I februari 1988 slogs tidigare Central Service och Centralt Lager och Avfall ihop till Central Service och CLAB, med beteckningen TC. Samtidigt flyttades el- och instrument och mekaniskt underhåll från Centralt Lager och Avfall till Centrala Verkstäder, med beteckningen TV. För CLAB innebar det att underhåll- och servicetjänster ”köptes” internt inom teknikavdelningen med undantag av kemi-skyddverksamheten som fortfarande var en del i driften vars kostnader liksom driftens bestreds av SKB. På detta sätt ansågs det bli lättare att styra underhållskostnaderna för CLAB.

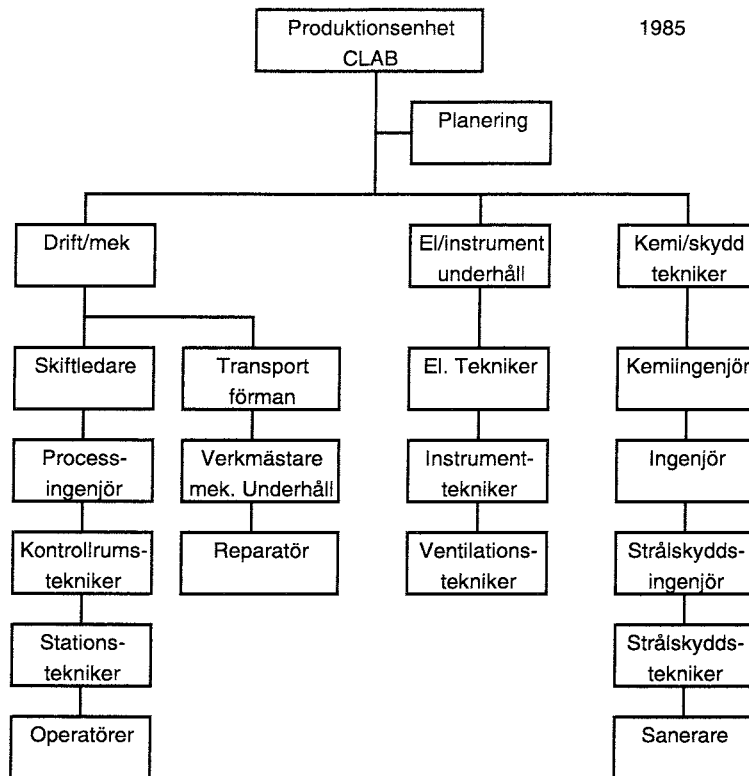
I december 1992 delades avdelning T i två avdelningar, en renodlad teknikavdelning och en avdelning för Gemensam Service. Skälet för denna delningen var bl a att teknikavdelningen var stor och hade mycket bred verksamhet och fördelar kunde erhållas genom uppdelning på ren teknisk respektive serviceverksamhet. Enheten för CLAB ingår sedan dess i avdelningen för Gemensam Service och blev härvid en renodlad driftenhet. Underhåll- och servicetjänster köps internt inom avdelningen.

Nedan beskrivs OKGs organisation 1997.



5.1.3 Organisation för drift av CLAB

Fram till hösten 1987 var CLAB, som nämnts i avsnitt 5.1.2, ett driftblock med egna resurser för underhåll och service samt kemi/skydd.



Därefter har OKGs organisation för CLAB gått från en egen driftavdelning via enheten TC till en driftenhet GC med uppgift att driva anläggningen och beställa service och underhåll från andra enheter inom OKG.

Ansvarig inom OKG för verksamheten på CLAB är chefen för avdelning G, Gemensam Service. Till driftenheten, GC, är anläggnings- och det kärntekniska ansvaret delegerat.

Enheten GC motsvarar organisatoriskt driftenheterna (DXD) på OKGs kärnkraftsblock men med skillnaden att GC, förutom att ha anläggningsansvar, även beställer underhåll och service, främst från andra enheter inom avdelning Gemensam Service. Kemiverksamheten drivs av kemienheten D3K som tillhör O3s driftorganisation.

Ett flertal organisatoriska förändringar har skett av verksamheten på CLAB under de år som gått. Ett exempel är själva driften, dvs bränslehantering och kontrollrumsverksamheten (skiftet), där det 1985 var fyra skiftledare som ansvarade för anläggning och bränslehantering under tvåskiftsarbete. Under nattskiftet och vid helger ansvarade processingenjören, som tillhörde skiftstyrkan i kontrollrummet, för anläggningen.

Antalet skiftledare minskade successivt till en och arbetet med bränslehantering övergick från tvåskifts- till dagtidsarbete. Hösten 1992 togs befattningen som dagtidsgående skiftledare bort och samtliga processingenjörer befordrades till skiftledare.

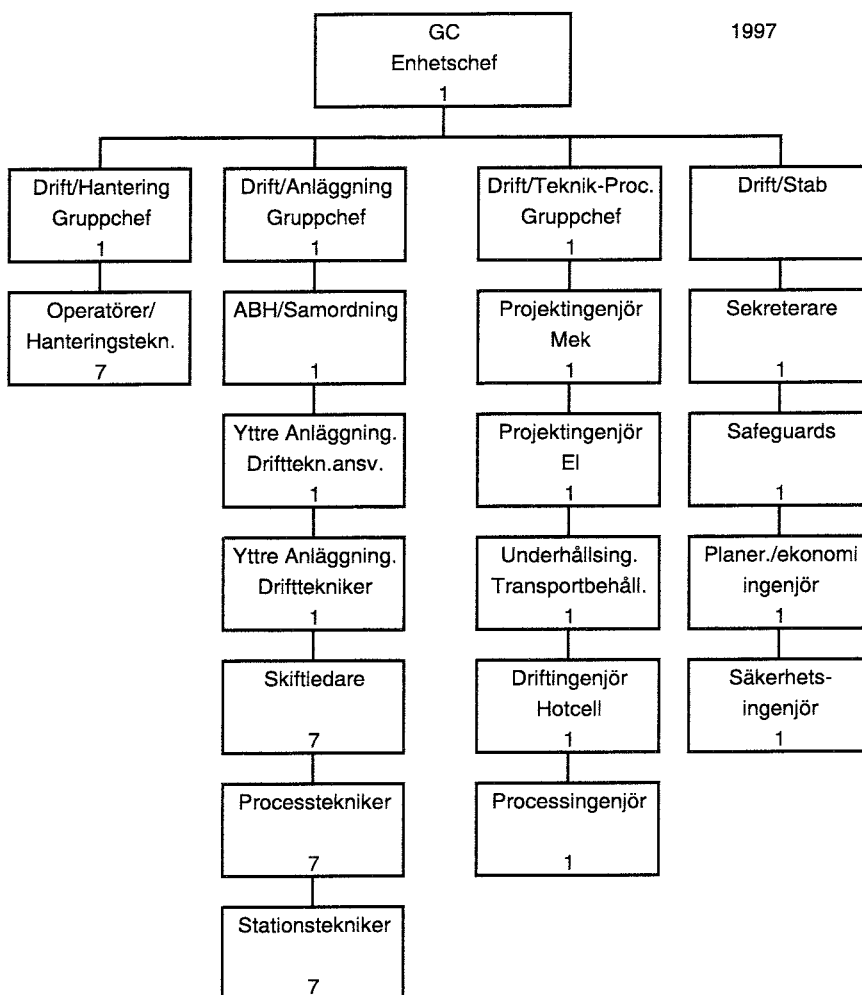
Ursprungligen var det tre till fyra personer på varje skiftlag (totalt 25) och detta har successivt minskat till tre personer på alla skift (totalt 21) vilket också är minimibemanning för CLAB och de yttre anläggningarna.

Under 1996 utvecklades driftenheten GC genom att bilda en grupp för bränslehantering med uppgift att ta hand om bränslet från att det kommer från kärnkraftverken tills det är placerat i CLABs förvaringsbassänger.

Ytterligare två grupper skapades, en för drift och tillsyn av anläggningen samt en för teknikfrågor som ändringsverksamhet, tekniska utredningar och kontrollverksamhet för transportbehållarna.

Den förste juni 1996 skedde en omorganisation inom avdelning Gemensam Service som innebar att driftansvaret för yttre anläggningar (sanitära reningsverket, vätgasfabriken, kulvertar och tillsyn av Äspölaboratoriet) tillfördes GC.

Driftenheten GC organisation visas nedan.



5.1.4 OKG – SKB

SKB är ägare till CLAB och innehar alla erforderliga myndighetstillstånd medan OKG på uppdrag åt SKB driver och underhåller CLAB. Mellan OKG och SKB finns ett avtal, ett sk driftavtal som reglerar parternas åtaganden och ansvar.

Sedan CLAB togs i drift har avtalet reviderats en gång. Driften av CLAB innebär naturligtvis att ett mycket nära samarbete mellan OKG och SKB är nödvändigt för att ha en säker och ekonomisk drift av anläggningen. Detta har fungerat mycket bra och utvecklas kontinuerligt.

5.2 BRÄNSLEHANTERING

5.2.1 Historik

Den nukleära driften av anläggningen inleddes med en första provperiod, 1985-07-01 -- 1985-12-31. Den hade till syfte att verifiera att anläggningen i sin helhet uppfyllde specificerade krav gällande såväl arbetsmiljö för personalen, säkerhet till omgivningen samt en under säkra former kapacitetsmässigt tillfredsställande bränsle- och behållarhantering.

En andra provperiod inleddes 1986-01-01 och avslutades 1986-06-30, varefter permanent drift tog vid. Facit efter första årets nukleära drift visade att anläggningen väl uppfyllde ställda krav.

Från starten 1985 fram till halvårsskiftet 1997 har totalt 1012 transportbehållare hanterats i anläggningen. Av dessa är 866 bränslebehållare av typen TN 17/2, 24 behållare innehållande tyskt MOX-bränsle, 47 behållare från Studsvik samt 75 st komponentbehållare. Detta innebär att 13 455 bränsleelement, 76 härdkomponentkassetter samt 16 transportboxar för bränslerester har hanterats på CLAB.

Bränslehanteringen kan delas upp i tre olika delar

- Mottagning, hantering samt uttransport av transportbehållare.
- Urlastning av bränsle från transportbehållare till kassetter samt nedtransport till förvaringsdel.
- Omlastning av bränsle från normal- till kompaktkassetter.

5.2.2 Mottagning och hantering av transportbehållare

All hantering av transportbehållare utförs av en operatörsgrupp. Med tanke på det stora antalet behållare som hanterats är antalet inträffade incidenter få. Några viktiga orsaker till detta är liten personalomsättning inom operatörsgruppen, god utbildning inom verksamhetsområdet samt hög kontinuitet i arbetet.

All behållarhantering inne i anläggningen styrs av driftordrar som klarställer förutsättningarna för arbete, bl a anges destination, vilka driftinstruktioner som ska följas och vilka STF-krav som ska vara uppfyllda.

Innan t ex ett behållarlyft eller ett arbetsmoment i nedkylningscell påbörjas, ska utförande operatör erhålla klartecken från tjänstgörande skiftledare i kontrollrummet. Orsaken är att man i kontrollrummet har den totala överblicken över verksamheten i anläggningen och därför kan tillse att konflikter mellan olika verksamheter eller risker i processdriften undviks. Exempelvis måste, innan processlangar ansluts till eller bortkopplas från behållaren, kontrolleras att berörda ventiler står i rätt läge för undvikande av radioaktiva utsläpp i nedkylningscellen.

Fr o m starten av nukleär hantering fram till 1988-07-01 utfördes all bränsle- och behållarhantering under tvåskiftsarbete. Därefter övergick man till dagtidsarbete samtidigt som operatörsgruppen minskades från 8 till 4 man.

Arbetsmoral och ansvarstagande har befunnit sig på en hög nivå inom gruppen, vilket bidragit till en säker hanteringen.

5.2.3 Urlastning av transportbehållare

All urlastning av använt bränsle från transportbehållare till kassett utfördes tidigare av skiftgående personal. Fr o m 1996-09-01 görs det av en hanteringsgrupp, se avsnitt 5.2.6 nedan.

Urlastning av bränsle och kassettransporter styrs av driftordrar. Efter varje urlastat bränsleelement eller transporterad kassett görs en kvittens i driftordern av utförande operatör. Liksom för behållarhantering anges här vilka STF-krav som ska vara uppfyllda samt vilka driftinstruktioner som ska följas.

5.2.4 Omlastning av bränsle

Vid omlastning av bränsle gäller samma krav och regler som för urlastning. Skillnaden är att här transporteras det enskilda bränsleelementet från en normalkassett till en kompaktkassett.

5.2.5 Analys

Arbetet i nedkylningscellerna kräver ett samarbete mellan operatörerna och skiftgående personal i kontrollrummet vilken styr anslutande processutrustning. Ibland kan konflikter uppkomma mellan operatörer i nedkylningscellen och skiftpersonal som beror på dålig förståelse för varandras arbete. Genom att etablera ett utbyte mellan grupperna skulle förutsättningar finnas för ett förbättrat samarbete grupperna emellan. Arbetet i denna anda pågår.

Bränsle- och kassetthantering har fungerat bra även om felfrekvensen varit högre än för behållarhanteringen. Det beror på att det i hanteringskedjan finns komplex och komplicerad utrustning, som är unik och tidigare icke driftmässigt utprovad. Den utrustning som i första hand åsyftas är anslutningsutrustningar i urlastningsbassänger, bränslehanteringsmaskiner i mottagningsdel, bränslehiss och kassetthanteringsmaskin i förvaringsdelen. En annan orsak kan vara att denna hantering tidigare skötts av skiftgående personal där detta arbetsmoment varit sällan förekommande för en enskild person med vad det innebär av omställningar etc. En koncentration av bränsle- och kassetthantering till ett fåtal personer är därför önskvärd. Detta var ett av huvudsyftena med den omorganisation av driften på CLAB som genomfördes på hösten 1996.

För att öka möjligheten för hanterings- och underhållspersonal att förebygga fel och brister i den på många sätt komplicerade hanteringsutrustningen bör man erhålla fördjupad kunskap och förståelse för hanteringsprocessen som helhet och vilka omständigheter som bestämt att hanteringsutrustningarna ser ut som de gör.

Den huvudsakliga uppgiften på CLAB består i att mottaga och mellanlagra använt kärnbränsle. Drift och hantering har fungerat och fungerar på ett tillfredsställande sätt trots att personalen på senare år belastats mera än tidigare vid störningar och andra oplanerade händelser p g a att personalstyrkan minskat. Detta har medfört att övertid och, för skiftpersonal, kortsiktiga skiftväxlingar utnyttjats i relativt stor omfattning. En analys har nyligen avslutats gällande organisation, arbetsuppgifter, bemanningsbehov etc på CLAB och detta har resulterat i att det finns en ny organisation för driften av CLAB f o m 96-09-01. Den nya organisationen kommer att utvärderas när tillräckliga erfarenheter erhållits om dess funktion.

Behållar- och bränslehantering på CLAB styrs av driftordrar. Vid analys av inträffade händelser har det uppdragats brister i driftorderhanteringen, vilka successivt avhjälpats. Det är viktigt att detta arbete med att förbättra driftorderhanteringen sker fortlöpande och att tillbud och ”nära händelser” rapporteras och behandlas.

5.2.6 Framtiden

För den nya organisation inom driftenheten GC som trädde i kraft 1996-09-01, där bl a en särskild hanteringsgrupp bildats, är tanken att fokusera verksamheten ännu mera på bränslehanteringen. Gruppen ska följa bränslet hela vägen genom anläggningen, dvs hantera behållare, lasta ur behållare, lasta om kassetter och transportera bränslefyllda kassetter mellan mottagningsdel och förvaringsdel. Fördelen är att ett mindre antal människor deltar i hanteringen vilket ger större kontinuitet i samtliga arbetsmoment och ökar kompetensen hos berörd personal

Ett utökat utbyte mellan hanteringsgrupp och kontrollrumspersonal bör komma till stånd för att främja förståelsen för varandras uppgifter och på så sätt ge en god grund för samarbetet mellan de båda personalkategorierna.

Den administrativa styrningen av bränsle och behållarhantering bör vara föremål för kontinuerlig uppmärksamhet där rapportering av tillbud och nära händelser är ett viktigt inslag.

En satsning på en fördjupad förståelse för hanteringsprocessen och utformningen av hanteringsutrustningen bör göras. Kopplat till detta är ett utvidgat erfarenhetsutbyte, såväl med andra enheter och avdelningar inom företaget som med andra kärnkraftverk och industrier.

5.3 PROCESSDRIFT

5.3.1 Bakgrund

Anläggningens kontinuerliga drift sköts av de sju skiftlagen om vardera minimum tre man. Arbetet består huvudsakligen i att styra, övervaka och operativt driva anläggningens process- och ventilationssystem samt att utföra periodisk provning.

I samband med underhålls- och ändringsarbeten utför skiftpersonal nödvändiga systemavgränsningar, såsom stängning av ventiler, frånslag av brytare etc och lämnar ut arbetstillstånd för fysiskt genomförande av uppgiften.

Samtliga skiftlag har tilldelats olika system i anläggningen för särskild systemuppföljning beträffande systemstatus, systembeskrivningar, störningsinstruktioner, driftinstruktioner och felanmälningar.

Ursprungligen bestod skiftlagens bemanning av vardera en processingenjör, processtekniker samt en stationstekniker vilka skötte den operativa delen av anläggningens drift.

Ansvar för processdriften åvilade inledningsvis fyra skiftgående skiftledare och från 1987 en dagtidsgående skiftledare. 1992 lades detta ansvar på de skiftgående processingenjörerna som samtidigt erhöll befattningen skiftledare.

I skiftledarens uppgifter ingår bl a att lämna ut arbetsbesked till grupperna för elektriskt och mekaniskt underhåll. Eftersom tjänsten delades upp på sju olika personer erhöles helt naturligt sju olika ärenden. Följden blev att underhållsgrupperna kunde mötas av många olika ärenden i samma typ av ärenden. För att råda bot på bl a detta förhållande tillsattes i maj 1995 en ABH-tjänst (ABH = Arbets Beskeds Hantering) vars huvuduppgifter består i driftorder- och arbetsbeskedshantering. Tjänsten provades fram till den 1 september 1996 då den blev permanentad.

5.3.2 Analys

Att varje skiftlag fått sig tilldelat ett antal system för särskild uppföljning är positivt, icke enbart ur teknisk synvinkel utan även ur kompetenssynpunkt på så sätt att arbetet blir mera meningsfullt. Dock bör ägnas uppmärksamhet åt risken att skiftlagen inte tillräckligt engagerar sig i de system man ej tilldelats.

Arbetsuppgifterna består till stor del av rent rutinarbete. Det är då särskilt viktigt att kunna motivera personalen. Ett sätt kan vara att skiftgående personal integreras mera i underhålls- och ändringsverksamheten. Deras kompetens kan utnyttjas och även breddas för utförande av enklare avhjälpande underhåll och ett utökat förebyggande underhåll.

Skillnader i arbetstider mellan dagtidsgående och skiftgående personal gör att informationsutbytet dem emellan försvåras. Det är viktigt att kontrollrumspersonalen på ett styrt sätt får information om pågående och planerade aktiviteter och andra förhållanden som kan påverka deras arbetssituation. Det är också viktigt att informationsflödet är dubbelriktat dvs från kontrollrum till dagtidsgående. Detta kan förbättras på CLAB vilket bör minska de tendenser som finns till den sk ”vi- och dom-känslan” hos skiftgående- och dagtidspersonal. En annan åtgärd i denna riktning är att presentera och tydliggöra de gemensamma mål som alla skall sträva mot.

I den nya organisationen, som trädde i kraft i september 1996, tillsattes en gruppchef för den skiftgående personalen, vilket bl a bör borga för ett mer enhetligt handlande bland skiftlagen och gentemot underhållsgrupperna.

5.3.3 Framtiden

Det är önskvärt att kontinuerligt skiftgående personal integreras mera i underhålls- och ändringsverksamheten. Deras kompetens kan utnyttjas och även breddas för utförande av enklare avhjälpande underhåll och ett utökat förebyggande underhåll.

För att främja samarbetet mellan skiftgående- och dagtidspersonal bör informationsflödet mellan de båda personalkategorierna styras upp och kommunikationen förbättras. Verksamhetens mål bör föras fram och förtydligas på alla chefsnivåer för att få bort tendenser till ”vi- och dom-känslan” som kan resultera i att inte alla inblandade drar åt samma håll.

5.4 ELEKTRISKT UNDERHÅLL

5.4.1 Beskrivning av organisationen

Historik

Från början var el- och instrumentunderhåll på CLAB organiserad i en grupp underställd chefen för block CLAB och verksamheten bestod av underhåll av huvuddatorn, el- och instrumentutrustning samt ventilationsanläggningen.

I slutet av 80-talet kom det elektriska underhållet på CLAB att tillhöra Teknikavdelningen T där det ingick i en ny el/instrumentavdelning, TVE, med uppgift att utföra allt elunderhåll på OKG som ej var riktat mot kärnkraftblocken.

Personal som arbetade med CLAB-frågor var fortfarande stationerade på CLAB men från att tidigare uteslutande ha sysslat med underhåll på CLAB skulle den nu även kunna arbeta med annat underhåll på OKG som ej var blockanknutet. Tanken var att på så sätt skulle personalen komma närmare övriga OKG och resurserna skulle bättre kunna utnyttjas utan att det elektriska underhållet på CLAB påverkades menligt.

Under 1991-1992 byggdes en fabrik för vätgasproduktion till kärnkraftblocken. Personal som sysslade med elunderhållet för CLAB anlätades som sakkunniga vid utförandet för att därefter ta hand om vätgasfabrikens underhåll.

År 1992 bildades en ny avdelning G - Gemensam Service - med personal från teknikavdelningen. Dåvarande TVE flyttades över till G och fick beteckningen GE.

Nuvarande organisation

Enheten för el- och instrumentunderhåll, GE, har som sin huvuduppgift att sköta underhållet för CLABs anläggning samt vätgasfabriken (VGB), Äspöanläggningen till vissa delar, utrustning som tillhör enheterna för avfall (GA) och reaktorservice (GR), merparten av brandlarmsanläggningarna i OKGs anläggningar (dock ej inne i kraftverksbyggnaderna), instrumentering i sanitära reningsverket (SAN) samt kraftdistributionssystemet (system 645) till de byggnader som ej tillhör kärnkraftblocken. Därutöver är GE driftansvariga för meteorologimasten (MET) och bevakningsbyggnad (BVB).

På GE finns en underhållsgrupp för CLAB bestående av en gruppchef, en utredningsingenjör, två datoringenjörer, tre elingenjörer, fyra instrumentingenjörer och tre inhyrda medarbetare. De tre undergrupperna Data, El och Instrument planerar och administrerar sina arbeten självständigt med information till gruppchefen.

Kompetens

Det finns idag ej några kompetensuppföljningskrav från myndigheterna vad gäller underhållsverksamhet. Inom OKG pågår emellertid ett projekt för att identifiera kompetenskrav för personal som arbetar med el- och instrumentunderhåll, kartlägga denna personals verkliga kompetens och därmed bestämma utbildningsbehovet.

Styrning av verksamheten

Allt el- och instrumentunderhåll på CLAB planeras och leds inom gruppen för elunderhåll och godkänns av driftenheten för CLAB, GC, genom godkännande av arbetsbesked och FU-plan. Styrningen av verksamheten för el- och instrumentunderhållet har varit relativt oförändrad genom åren.

5.4.2 Beskrivning av verksamheten

Historik

När CLAB togs i drift fanns inga underhållsinstruktioner för den elektriska utrustningen. Att skriva instruktioner för elunderhåll för att kunna prova/testa utrustningarna och verifiera deras funktion på ett styrt sätt, var en viktig uppgift under den första tiden av CLABs drift.

CLAB som vid drifttagningen till stora delar var unik i sitt slag, innehöll en hel del teknik som var oprövad i det sammanhang som den användes i anläggningen och mängden tekniska problem speciellt i början var betydande, vilket medförde en stor belastning på underhållsavdelningarna. Exempelvis kan nämnas underhållsproblem med huvuddatorsystemet (521), gripproblem hos bränslehanteringsmaskinerna (231) samt problem hos hanteringsmaskinen i förvaringsdelen (234).

Ett stort antal felsökningar och programändringar fick göras i huvuddatorsystemet (system 521). Alla ändringar infördes först i ett testdatorsystem där de verifierades innan de infördes i det arbetande datorsystemet.

Problem med felaktiga/uteblivna signaler från grip i bränslehanteringsmaskinerna (system 231) har förekommit under hela CLABs drifttid, och tidvis varit relativt frekventa. Situationen har förbättrats avsevärt men någon fullgod lösning på dessa problem har hittills ej funnits.

För hanteringsmaskinen i förvaringsdelen (system 234) har införts förbättringar som eliminerar tidigare problem vid bryggåkning.

Gripen tillhörande system 234 byggdes om inom projekt CLAB 96 varvid synpunkter från underhållspersonalen beaktades och resultatet blev att den stora mängd indikeringsfel som tidigare erhållits i stort sett upphörde.

Verksamheten idag

Idag finns ungefär 400 stycken underhållsinstruktioner som styr det förebyggande underhållet (FU) för cirka 1 000 objekt.

FU-kontrollerna är inlagda i en databas som hanteras av driftenheten GC. Härifrån erhåller elunderhållet veckovis en lista på de objekt som ska bli föremål för FU.

En relativt stor del av FU-verksamheten bestäms av tillståndet hos komponenterna i fråga. Exempelvis provkörs ventiler, effektbrytare, ställverkskassetter, motorer och hela maskinutrustningar. Om strömförbrukning, tillslagstider eller annat avviker från det normala görs en utredning om orsaken.

Avhjälpande underhåll initieras av felanmälan. De flesta underhållsarbeten styrs idag av skriftliga arbetsbesked utförda av driftenheten GC.

Ett projekt för att optimera reservdelshållningen har påbörjats. Detta innebär även att anläggningsregistret blir uppdaterat.

En genomgång och utvärdering av system/komponenter pågår med syfte att upptäcka svagheter i installationen innan fel uppstår.

Analys av verksamheten

Bland annat på grund av att CLAB innehöll ny teknik kom insatserna för elektriskt underhåll att bli omfattande. Många problem har lösts på ett förtjänstfullt sätt och värdefull kunskap har erhållits som i flera fall använts för att förebygga liknande problem. Exempel på sådant lärande är lösandet av problem med huvuddatorsystemet (system 521) där en testdator för provning av programändringar visade sig vara mycket värdefull. En liknande testdator inkluderades i leveransen av ny styrdator i system 231 och likadant kommer att ske vid byte till ny brandlarmsdator.

Stora insatser har lagts ned på underhållsinstruktioner och idag är en mycket stor del av det elektriska underhållet instruktionsstyrt både vad gäller FU och AU-verksamhet. Detta har varit till stor fördel t ex vid nyanställningar och vid inhyring av extern personal.

Den personal som utför elunderhåll på CLAB används även som resurser i ändringsverksamheten. Detta är positivt då personalen får en unik kunskap om systemen som sedan kan utnyttjas i underhållsverksamheten. Dock är antalet personer sysselsatta med elunderhåll ganska litet och det har hänt att deltagandet i ändringsverksamheten blivit betungande. Detta gäller t ex arbetet med byte av styrsystem för bränslehanteringsmaskinerna (system 231). En analys bör göras av den totala nyttan av att underhållspersonal deltar i ändringsverksamheten och beroende på resultatet bör ett sådant deltagande styras upp och nödvändiga resurser anslås.

Underhållsgruppen för CLAB har idag sin verksamhet splittrad på många och vitt skilda anläggningar. En koncentration till SKBs anläggningar skulle kanske kunna ge bättre förutsättningar för personalen att känna ansvar för sin anläggning. En utbyggnad med ny förvaringsdel och inkapslingsanläggning ökar sannolikt behovet av koncentration av verksamheten.

Samarbetet mellan elektriskt och mekaniskt underhåll fungerar bra. Att organisatoriskt sammanföra elektriskt och mekaniskt underhåll skulle eventuellt kunna ge samordningsvinster samt underlätta planeringen.

Den genomgång och utvärdering av system/komponenter som pågår för att upptäcka svagheter i installationer innan fel uppstår, har blivit eftersatt p.g.a. resursbrist men sedan en ny tjänst inrättats på elunderhållsgruppen kommer förhoppningsvis detta arbete att ta ny fart.

5.4.3 Framtiden

Gruppen för elektriskt underhåll på CLAB har även ansvaret för vissa andra anläggningar på Simpevarphalvön och deltar dessutom till viss del i ändringsverksamheten på CLAB. En utbyggnad av CLAB och byggandet av en inkapslingsanläggning ställer ytterligare krav på elektriskt underhåll och skulle kunna motivera att underhållsgruppen för elektriskt underhåll på CLAB koncentrerar sin verksamhet till SKBs anläggningar.

Det bör utredas om en organisatorisk sammanföring av elektriskt och mekaniskt underhåll skulle kunna medföra samordningsvinster och underlätta den gemensamma planeringen.

Vid en utbyggnad av förvaringsdelen och nybyggnad av inkapslingsanläggning bör underhållssynpunkterna beaktas från början.

5.5 MEKANISKT UNDERHÅLL

5.5.1 Organisation

Under projektstadiet uppbyggdes en underhållsorganisation för att fungera under provdriftperioden och senare även under rutinmässig drift. Den första drifttiden var det mekaniska underhållet direkt underställt chefen för driften, varför beslutsvägen var kort och samarbetet mellan drift och underhåll var mycket gott. Organisationen fungerade mycket bra, tog väl tillvara på erfarenheter från tidigare verksamhet vid OKG och drog även lärdomar av erfarenheter utifrån.

De organisationsförändringar som skedde i slutet av 1987 och som innebar att CLAB kom att tillhöra den tekniska avdelningen resulterade i att drift och transport tillhörde en avdelning TC medan allt underhåll tillhörde avdelning TV, med beteckningarna TVM för mekaniskt underhåll. Denna organisation varade till december 1992. Då bildades avdelning G och det mekaniska underhållet kom att tillhöra GM.

Inom driftenheten för CLAB (GC) finns tjänster för beställarkompetens, ändringsverksamhet, avfallshantering och planering. Dessa har haft god och nära kontakt med det mekaniska underhållet.

I november 1990 inrättades en tjänst inom GC som transportbehållaransvarig. Syftet var främst att få en från underhållet oberoende kontrollfunktion och en kontaktyta mot kraftverken, SKB och mot utländska ägare av transportbehållare för utbyte av erfarenheter.

5.5.2 Verksamhet

Till skillnad från kärnkraftblocken har CLAB ingen komprimerad revisionsavställning för det planerade underhåll som ej kan ske under drift, utan utnyttjar för detta, perioden mellan vår- och höstkampanj för mottagning av bränsle. Egen personal kan utnyttjas för de flesta arbeten och detta ger berörd personal en god teknikhöjd och bred kompetens.

Under de tre första driftåren byggdes kompetensen upp hos underhållspersonalen. Såväl specialister som allmän bred kompetens behövdes. För att täcka behovet vid semester, utbildning, sjukdom eller annan frånvaro, utvecklades ett system med, så långt det var möjligt, redundanta krafter.

Första åren präglades, förutom av ett uppbyggande av det förebyggande underhållet, även av ett omfattande ändringsarbete eftersom de flesta system var behäftade med "barnsjukdomar" i större eller mindre omfattning.

Anläggningens karaktär gjorde att det var endast för process- och ventilationssystem som tidigare, direkta erfarenheter från OKG kunde användas. Hanteringsutrustning och transportbehållare var utrustning där det inte fanns tidigare erfarenhet inom underhållsorganisationen. Den utbildning som underhållspersonalen fick under driftsättningstiden, av ASEA-ATOM, SGN, NTL med underleverantörer, var mycket värdefull.

Inom alla system har en successiv övergång skett från avhjälpande till förebyggande underhåll. Idag finns en tydlig trend att det tillståndsbaserade underhållet ökar.

Transportbehållarna genomgår, baserat på tid eller antal transporter, ett förebyggande underhåll, enligt "Green Book". Denna är ett internationellt framtaget dokument som bl a styr underhåll av transportbehållare.

Underhållet av transportbehållare på CLAB är väl styrt av instruktioner med acceptanskriterier för såväl läckagetäthet som mekaniska defekter.

Process- och ventilationssystemen är väl anpassade för ett tillståndsbaserat underhåll. Redan tidigt installerades utrustning för att göra vibrationsmätningar. Utvärderingen av dessa mätningar möjliggör en god planering av underhållsinsatserna.

De objekt som ej är förberedda för tillståndsbaserat underhåll får med periodicitet, kontroll och tillsyn enligt en FU-plan.

Såväl förebyggande som avhjälpande underhåll byggde från början på leverantörens rekommendationer. Efter hand anpassades underhållet efter gjorda erfarenheter, vilket är en fortgående process.

Alla underhållsåtgärder för mekanisk utrustning planeras och leds av gruppen för mekaniskt underhåll på CLAB och godkännes av driftenheten GC, genom godkännande av arbetsbesked och FU-plan.

Bränslehanteringsmaskinerna och bränslehiss (systemen 231, 233 och 234) har varit föremål för många underhållsinsatser och förändringar under åren. Bidragande orsaker till detta är att dessa system innehåller komplicerade utrustningar där även små toleransavvikelser kan förorsaka problem. I vissa fall var konstruktionerna med nödvändighet oprövade i CLAB eftersom CLAB vid sin idrifttagning i många stycken var unik i sitt slag.

Med anläggningens stigande ålder och utnyttjande står CLAB inför vissa problem. Reservdelar är för många komponenter ej längre anskaffningsbara beroende på att de utgått ur leverantörens sortiment eller att det ej finns någon leverantör längre. Detta gäller inte bara utrustning såsom pumpar, fläktar och ventiler utan i än större grad den hanteringsutrustning som finns i anläggningen.

Ett projekt för optimering av reservdelshållningen har påbörjats, vilket kommer att innebära att anläggningsregistret blir uppdaterat.

5.5.3 Analys av verksamheten

För process- och ventilationsutrustning i CLAB har felfrekvensen varit liten och underhållsinsatserna, utöver planerad verksamhet, få.

När det gäller hanteringsutrustningen i CLAB ställs hårda krav för att man på ett säkert sätt ska kunna hantera kassetter och enskilda bränsleelement. För att uppfylla dessa krav introducerades delvis ny teknik. Detta är bidragande orsaker till att problem med hanteringsutrustningarna har varit relativt frekventa. Baserat på gjorda erfarenheter har ändringar successivt införts och många av problemen har på så sätt minskat drastiskt eller upphört helt. Detta har medfört att en gedigen erfarenhet har byggts upp inom organisationen gällande framför allt hanteringsutrustning där de flesta problemen och åtgärderna har varit.

Anläggningens stigande ålder har medfört att det i vissa fall börjar bli svårt att hitta reservdelar till mekanisk utrustning. Detta har föranlett ett antal moderniseringsåtgärder och detta kommer sannolikt att accentueras i framtiden.

Vid mera genomgripande ändringar i anläggningen är det viktigt att dra nytta av den erfarenhet man erhållit från tidigare problem i liknande utrustning. Dessutom bör även tillgänglighets- och underhållsaspekter på ett styrt sätt påverka val av teknisk lösning vid större ändringar vilket innebär att man bör sträva efter robusta lösningar.

5.5.4 Framtiden

Det bör utredas om en organisatorisk sammanslagning av elektriskt och mekaniskt underhåll skulle kunna medföra samordningsvinster och underlätta den gemensamma planeringen.

Vid större ändringar bör tillgänglighets- och underhållsaspekter vägas in på ett systematiskt sätt.

5.6 STRÅLSKYDD

5.6.1 Organisation

Historik

Från starten 1985 bildade skydd, kemi och teknik en enhet som var en del av driftorganisationen. 1993 bildades avdelning G (Gemensam Service) och skyddsgruppen CLAB bildade tillsammans med kemi och dosimetri enheten GS. År 1995 gjordes en omorganisation med inriktning på skyddsverksamheten inom OKG. Syftet var att få bättre styrning, bättre samordning av resurser, öka statusen för arbetsmiljö samt att få samma mål för arbetsmiljön inom hela OKG. Den nya enheten GS -Arbetsmiljö - placerades inom avdelning G och bestod av 5 skyddsgrupper, där en betjänade CLAB och Yttre anläggningar. En smärre organisatorisk förändring skedde 1996 och i dagsläget består GS av tre skyddsgrupper och en stab, där CLAB ingår i samma grupp som block 1.

Radiologiske föreståndaren

Den radiologiske föreståndaren (VDS, tidigare TR och VR) har under redovisningsperioden varit placerad i VD-Staben. Samordning, övervakning och myndighetskontakter har skötts av VDS. Teknikansvaret i strålskyddsfrågor har legat på VDS som kallat till möten där information och rapportering skett om den löpande verksamheten.

Samarbete med driften på CLAB

Samarbetet med driften på CLAB (GC, tidigare TC och DC) har fungerat bra och skyddsgruppen har oftast i god tid blivit informerade om kommande arbeten. Skyddsgruppen har aktivt deltagit i så väl den dagliga som i den långsiktiga planeringen. Strålskyddet har från driften och underhållsgrupperna oftast mötts med förståelse för de åtgärder och förslag som framförts.

Analys av organisationen

Strålskyddsorganisationen har väl utfört sin uppgift att verka för att stråldoser till personalen blir så låga som rimligen är möjligt, vilket bekräftas av resultaten i avsnitt 5.6.2 där en teknisk utvärdering av strålskyddet görs. En viktig förutsättning för detta är att samarbetet med driftorganisationen fungerar väl, och så har också varit fallet.

Skyddsgruppen på CLAB hade från början bara CLAB-anläggningen som arbetsområde vilket gjorde att samarbetet både inom skyddsgruppen och med driftorganisationen underlättades. När skyddsgruppen för Yttre anläggningar slogs ihop med skyddsgruppen CLAB innebar det en splittring och därmed försvann mycket av den teamkänsla man tidigare känt. Skyddsarbetet är viktigt på en kärnteknisk anläggning som CLAB och det bör utvärderas vilken organisationsform som är bäst lämpad för att ge bästa resultat. I den nya skyddsorganisationen finns dock möjligheter till personalrotation vilket måste betecknas som positivt.

Skyddstekniker och stationstekniker har sedan driftstarten ingått i räddningsstyrkan som vägvisare vid eventuell brand på CLAB. På övriga block inom OKG är det antingen skyddstekniker eller stationstekniker som ingår. Eftersom skyddstekniker på CLAB endast finns på dagtid är det naturligt att arbetsuppgiften borde ligga på driften. Skyddsgruppen skulle då spara resurser samt få ökade möjligheter till arbetsrotation (inget krav på brandmannautbildning).

Trots att driftpersonalen fått utbildning i strålskyddsteknik fortlöpande genom åren för att kunna agera vid akuta händelser kan man på flera håll se vissa brister när det gäller kunskap om allmänna strålskyddsregler. Detta beror till stor del på en allmän syn att skyddsgruppen ansvarar för strålskyddet. Det är viktigt att få hela organisationen medveten om att även strålskyddsansvaret ligger i linjen.

Beslut som berör strålskyddet på OKG och som togs på möten med den radiologiske föreståndaren har i vissa fall inte genomförts eftersom det tidigare saknades styrmedel inom organisationen. Den strålskyddspolicy som företagsledningen på OKG nyligen antagit utgör en god grund för att hantera gemensamma strålskyddsfrågor och med den nya organisationen inom Arbetsmiljö finns förutsättningar för att eliminera tidigare oklarheter. Ett exempel på detta är en ny instruktion "Planeringsriktvärden för dos/dosrat" som gäller inom hela företaget samt för entreprenörer. Flera övergripande instruktioner bör tas fram inom OKG för att få enhetlighet i strålskyddsverksamheten.

Erfarenhetsutbytet mellan skyddsenheterna på OKG skedde tidigare på initiativ av den radiologiske föreståndaren. Dessa möten minskade dock successivt i antal. Sedan 1995, när allt strålskydd kom att tillhöra samma enhet är möjligheterna till erfarenhetsutbyte mycket bättre.

Inom OKG genomfördes mellan åren 1989 och 1990 ett projekt kallat "minDOS" som syftade till att minska kollektivdosen inom OKGs anläggningar. Många var engagerade i projektet och "minDOS" blev ett begrepp som alla kände till. Slutrapporten visade på en mängd åtgärder inom olika områden för att minska doserna. En del åtgärder har genomförts men det finns värdefullt material i slutrapporten som fortfarande inte är beaktat.

Långsiktig planering i strålskyddsfrågor startade 1994 då SSI krävde ett strålskyddsprogram för de närmaste fem åren. Detta innebar att driftenheten för CLAB (GC) tog fram en plan där man för CLABs del redogjorde för planerad verksamhet, mål för individ- och kollektivdos samt vilka dosreducerande åtgärder man tänker vidta. Från skyddsgruppens sida var detta mycket positivt eftersom det därmed gavs möjlighet att i god tid bedöma verksamheten ur skyddssynpunkt.

Förslag till förbättringar

Samordna och skapa enhetliga skyddsinstruktioner inom OKG.

Renodla skyddsverksamheten inom enheten Arbetsmiljö och fortsätt arbetet med att få alla inom OKG delaktiga i skyddsarbetet. Målet är att alla tar ansvar för sin egen dos och gör vad som går för att hålla den så låg som det är rimligt och möjligt.

Riktad utbildning är ett sätt att öka medvetandet hos personalen som arbetar på zonindelade områden, vilket för CLABs del i första hand är operatörer och personal för mekaniskt underhåll. I en förlängning bör strålskyddsutbildningen kopplas ihop med den yrkesinriktade utbildning inom företaget.

5.6.2 Teknisk erfarenhetsutvärdering

Dosrater - aktivitetsuppbyggnad

Under det första driftåret 1985 till 1986 byggdes aktiviteten upp i de aktiva systemen och efter det är det mycket små dosratsförändringar som uppmätts. Där dosratsförändringar uppmätts har åtgärder vidtagits direkt.

Det har funnits och finns stor förståelse från driftens sida när det gäller att eliminera höga dosrater i anläggningen. Detta har gjort att antalet utrymmen med hög strålningsklass (gul och röd) är betydligt färre än vad som antogs vid starten av anläggningen. För underhållspersonalen innebär det enklare arbetsförhållanden som dessutom påverkar dosbelastningen på ett positivt sätt.

Fasta dosimetrar har sedan drifttagandet varit utplacerade i anläggningen och utvärdering har gjorts varje månad. Med hjälp av dessa kan man se att aktivitetsuppbyggnaden varit liten under perioden. Vid ökning har jämförelse gjorts med persondoser och dosreducerande åtgärder vidtagits.

Transportbehållarna har invändigt inte haft någon större aktivitetsuppbyggnad och vid transport av tomma behållare från CLAB har inte nivåerna ändrats under perioden.

Kollektiv- och individdoser

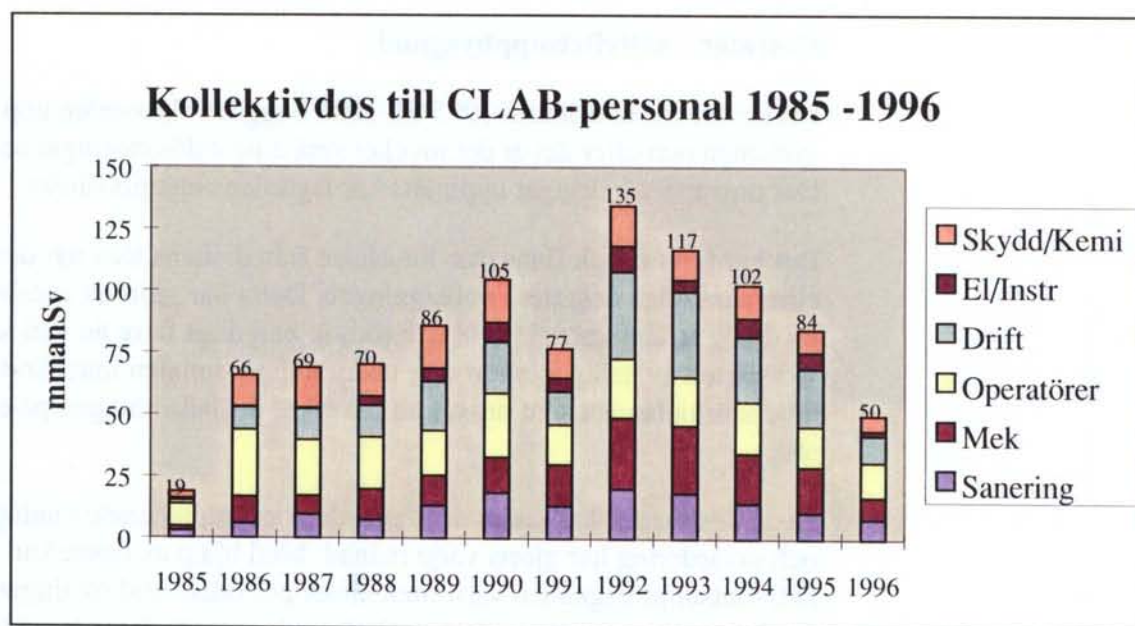
Inga dosgränsvärden har överskridits under de första elva åren.

Doserna till personalen har klart underskridit den uppskattningen av kollektivdosen för CLAB som gjordes vid konstruktionen av anläggningen. Uppskattningen var 276 mmanSv per år och kollektivdosen för CLAB har aldrig varit över 135 mmanSv per år.

Doserna under perioden är överlag låga vilket gör att arbeten utanför "normal drift" lätt slår igenom i årsstatistiken. T ex en omfattande verksamhet med att modifiera hanteringsutrustning för att kunna hantera kompaktkassetter pågick 1990. Nämnt utrustning driftsattes 1992. Doskrävande arbeten i ingjutningsanläggningen och på transportbehållare utfördes 1993.

För individdoser under perioden har det ursprungliga målet som ställdes upp vid konstruktionen av CLAB uppfyllts. Konstruktionsmålet var att den genomsnittliga årsdosen för berörd personal skulle understiga 5 mSv. Det finns däremot vissa personalkategorier som har överskridit individdosen 5 mSv/år vid flera tillfällen och här har olika dosreducerande åtgärder vidtagits. GC har i sitt strålskyddsprogram målsättningen att ingen individdos ska överstiga 5 mSv/år.

I diagrammet nedan visas dosfördelningen mellan olika yrkeskategorier samt den totala kollektivdosen per år.



Instrument och dosimetrar

Från 1989 är det ett krav på OKG att alla inom zonindelade områden bär direktvisande dosimeter (DRD). Detta har avsevärt förbättrat möjligheterna till dosuppföljning av arbeten. Även personalen har nu möjlighet att mera konkret se vilken dos de erhållit vid arbetsplatsen. De kan då också påverka sin egen dos i och med att dosimetern varnar med både ljud och ljus.

Den officiella dosen som mäts med TL-dosimeter (TLD) fördelas ut på respektive block med hjälp av DRD. Detta innebär att alla som arbetar på CLAB får sin DRD-dos registrerad på CLAB och sedan fördelas den kollektiva TLD-dosen procentuellt efter erhållen DRD-dos. Detta innebär att någon helt rättvisande kollektivdos för CLAB ej kan fås. Problemen har varit många när det gäller DRD och avvikelserna mellan dosimetrarna (TLD och DRD) har ibland varit stora. Mycket arbete är nedlagt på detta och idag ser det positivt ut även om det kvarstår en del problem.

Sedan 1992 finns en instrumentpool inom företaget för service och kalibrering av alla strålskyddsinstrument. Dessutom finns instrumenten inlagda i ett dataregister. Poolen sköts av GE (Gemensam El- och instrumentunderhåll) och fördelarna med detta är många bl a optimering av instrumentanvändandet. Vid service och kalibrering ersätts instrumenten med andra vilket medför att inga väntetider uppstår, man har överblick på antalet instrument och var de finns samt att inköp sker centralt av kunnig personal. Dessutom blir det ett bättre samarbete mellan de som underhåller och de som använder instrumenten.

Genomförda förbättringar av strålskyddsarbetet

Många dosreducerande åtgärder har vidtagits utöver vad som tidigare nämnts och de viktigaste av dessa är.

- Byte av processlangar i nedkylningscellerna vid ytdosrat >3 mSv/h.
- Ändrade rutiner för borhaltsprov på insatser till transportbehållare förkortar mättiderna till 1/10 av gamla mätprogrammet.
- Översyn av filterservice avseende serviceintervall och serviceplats.
- Alla ändringsärenden på CLAB ska innefatta en dosuppskattning och en eventuell dosbudget.
- Ökat utnyttjande av "Hot cell" vid aktiva arbeten.
- Alla arbetsbesked ska godkännas av skyddstekniker.

Framtida förbättringar

Inom den nya enheten "Arbetsmiljö" finns stora kunskapsresurser samlade. Det finns förutsättningar för många förbättringar och ökad effektivitet. För CLABs del innebär det att man i framtida projekt har bredare kompetens att tillgå.

Arbeten som pågår och som kommer att förbättra strålskyddet är framförallt följande punkter.

- DORA som är ett dosplaneringsverktyg med väldokumenterade mätpunkter i stationerna.
- Införande av ett planeringsverktyg för arbetsmiljöområdet. Målsättningen är att skapa ett arbetsdosimetersystem i realtid för planering. Verktöget omfattar både ett administrativt system och elektroniska dosimetrar.
- Arbete med kvalitetssäkring som syftar till att få en gemensam dokumentationsstruktur vilket minskar det totala antalet instruktioner men ger flera gemensamma och övergripande instruktioner. Tanken är också att förbättra och införa ett nytt system för erfarenhetsåterföringen vilket ger en bättre spårbarhet och ett ökat erfarenhetsutbyte.
- Utöka utbudet på konkret och riktad skyddsutbildning till arbetsledare och utförande personal.
- Ökade insatser för grund- och repetitionsutbildning inom strålskyddsområdet för all egen personal med arbete på zonindelade områden samt för entreprenörfirmornas arbetsledare.
- Kompetenskrav och utbildningsplan för skyddstekniker.

Under åren har vid ett tiotal tillfällen så kallade "Hot spots" och olika smådelar som lossnat under bränslehanteringen hittats på olika ställen i system och bassänger med dosrater upp till flera Sv/h. Det gäller att skyddspersonalen är observant vid ingrepp i system och vid lyft ur bassänger. Även vid senare års arbeten i transportbehållarna har ett flertal "Hot spots" hittats. Med detta som utgångspunkt bör man inför framtiden se vad det finns för olika instrument som kan användas vid olika mätningar. Detta kan även innebära utökad utbildning i mätteknik.

Under perioden har bassänger tömts vid ett sjuttiofem tillfällen med tillhörande sanering och provtagning. Metoderna för sanering av bassänger har varierat och inför framtiden borde detta ses över för att förbättras.

Alla större arbeten på CLAB som innebär doser till personalen föregås av planeringsmöten där aspekter ur arbetsmiljösynpunkt diskuteras. Det finns dock flera arbeten som utförs där det skulle gå att spara dos. Om man innan ett arbete startade samlade utförandepersonalen och skyddspersonalen för att diskutera arbetsmetoder, antal personer som krävs för jobbet, val av skyddsutrustning med mera skulle man uppnå dels en ökad förståelse för varandras arbete men också en dosreducering vid arbetets genomförande.

I transportdokumenten för transportbehållarna ges anmärkningar och synpunkter från skyddsgruppen när nivåer överskridits eller andra brister hittats. I dag saknas rutiner för återrapportering till skyddsgruppen om vad som gjorts av GC eller SKB för att förhindra ett återupprepande.

5.7 KEMI OCH UTSLÄPP

5.7.1 Organisation

Organisationen för kemiverksamheten på CLAB har förändrats en del under årens lopp. Vid starten av CLAB sorterade kemienheten under CLABs driftorganisation. I slutet av 1992 bildades enheten GS som bestod av kemi och strålskydd på CLAB samt dosimetrigruppen. Enheten tillhörde avdelningen Gemensam Service, G. Denna organisation bestod till våren 1995 då en sammanslagningen skedde av alla strålskyddsgrupperna på OKG, vilket medförde att kemiverksamheten för CLAB överfördes till den befintliga kemienheten på O3, D3K, där en person är stationerad på CLAB.

5.7.2 Verksamhet

Allmänt

Radioaktiva ämnen som tillförs CLAB är till övervägande del bundna till använt bränsle och härdkomponenter och lämnar inte dessa under lagringstiden. En liten del av aktiviteten avges dock till vatten som används för kylning och rening.

Avfall genereras bl a genom de filter- och jonbytarmassor som används för att rena vattnet från radioaktivitet.

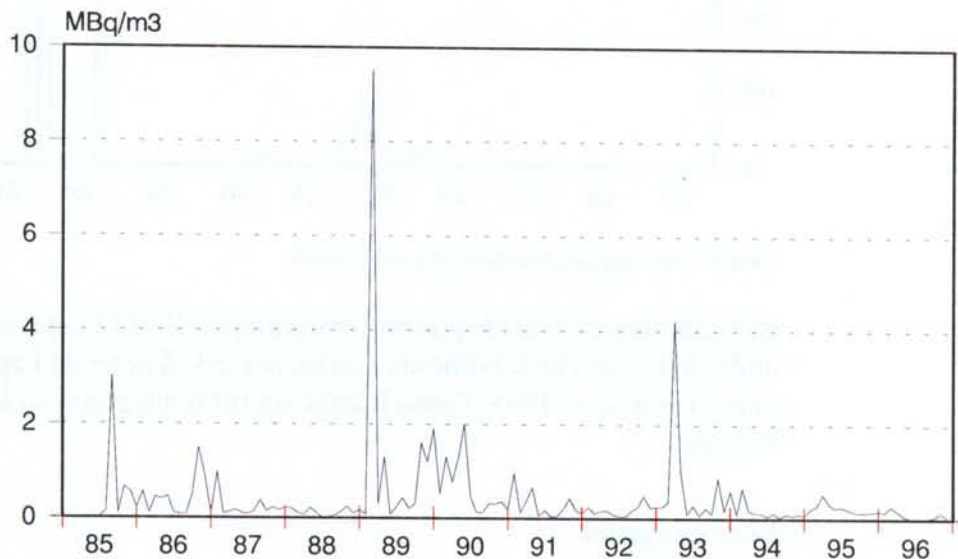
Mottagningsdel

När en transportbehållare med använt bränsle anländer till CLAB ansluts den till system 311, nedkylningssystem för transportbehållare.

För rening av vattnet i transportbehållaren sker rundpumpning genom filter tills ett visst gränsvärde för aktivitetskoncentrationen underskrids. I system 311 fastnar partikulär aktivitet, medan all jonogen aktivitet finns kvar löst i vattnet. Använt vatten pumpas till avfallssystemen 371 eller 372.

1986 byttes backspolnings- och partikelfilter i system 311 samtidigt som backspolningssekvensen förbättrades. Genom detta har antalet backspolningar och den aktiva hanteringen med byte av filter minskat.

Den aktivitet som avges till urlastningsbassängerna, som ansluter till system 313 kyl- och reningssystem för mottagningsbassänger, kommer dels från att det vatten som finns i transportbehållaren blandas med bassängvattnet, dels genom att crud lossnar från bränslet när det flyttas från transportbehållare till bränslekassett. Även omlastningen av bränsle från normal- till kompaktkassetter ger ett aktivitetstillskott till urlastningsbassängerna. Co-60 dominerar helt.



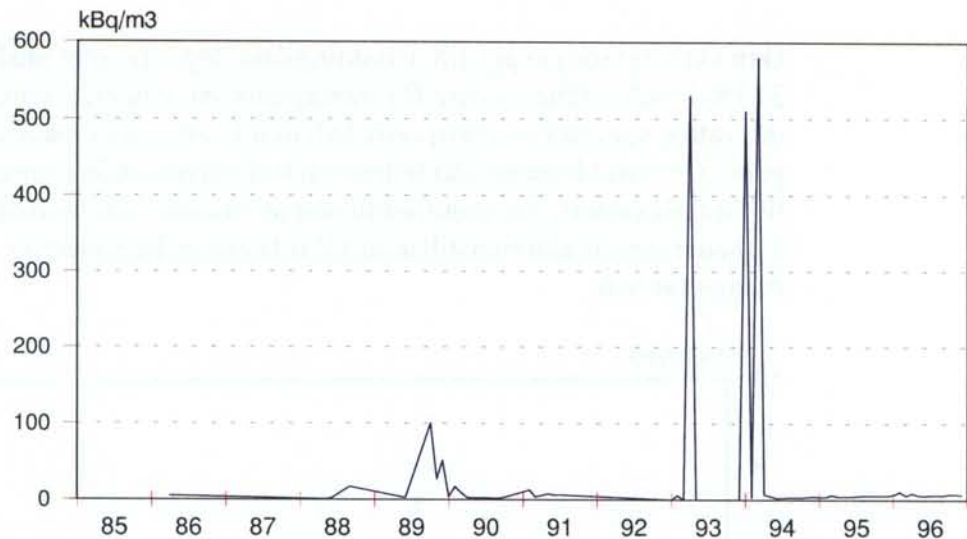
Co-60 i mottagningsbassängerna 1985-1996

Halten av Co-60 har varit låg och relativt konstant, med förhöjningar under januari 1989 och mars 1993. Orsaken till dessa förhöjda värden är inte känt.

På kärnkraftverken läcksöks allt bränsle som misstänks vara skadat, innan det transporteras till CLAB. Vid ankomsten till CLAB kontrolleras allt bränsle genom aktivitetsmätning i ventilationsutsuget från behållaren för att detektera Kr-85, och genom att analysera vattenprover från transportbehållaren med avseende på Cs-134 och Cs-137. Vid mottagning av känt skadad bränsle eller när aktivitetskoncentrationen i transportbehållaren överskrider ett visst gränsvärde, utförs läcksökning av bränslet i mottagningsbassängens läcksökningsposition.

Om läckaget av Cs-137 från ett bränsleelement överskrider en viss gräns, ska elementet placeras i en speciellt tillverkad skyddsbox. Detta har hittills inte inträffat på CLAB.

Den första transporten till CLAB som innehöll känt läckande bränsle anlände 1993 från Ringhals 1 och innehöll 5 st läckande bränsleelement. Under de två påföljande åren transporterades ett resp. två kända läckande element till CLAB från Ringhals 2 och Ringhals 3.

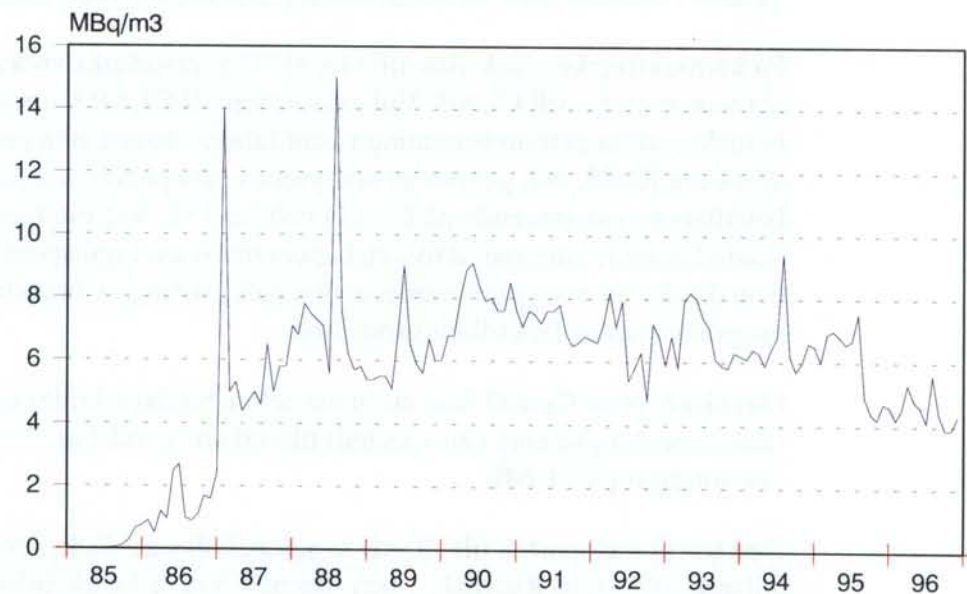


Cs-137 i mottagningsbassängerna 1985-1996

Läcksökning av bränsle gav en förhöjning av Cs-137 i system 313 under andra halvåret 1989. Förhöjda värden har också noterats i april 1993, januari och mars 1994. Dessa hänför sig till mottagning av känt skadat bränsle.

Förvaringsdel

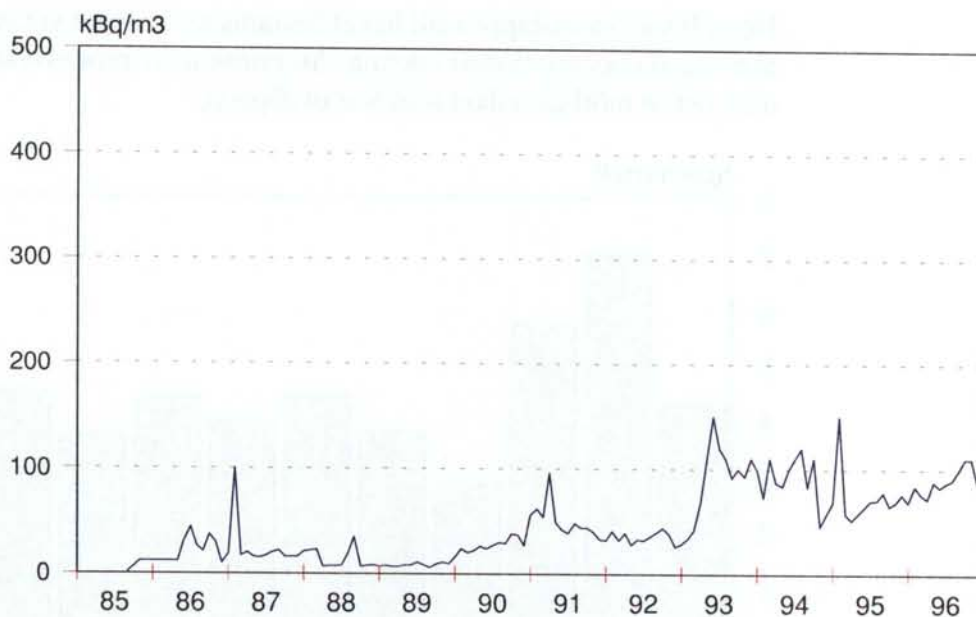
Under de första åren steg koncentrationen av Co-60 i takt med att bränsleinventariet ökade men fr o m 1989 har denna aktivitetskoncentration varit relativt konstant.



Co-60 i förvaringsbassängerna 1985-1996

Två kraftiga men kortvariga aktivitetshöjningar noterades i januari 1987 och augusti 1988.

Viss säsongsmässig variation av aktivitetskoncentrationen förekommer. Under sommaren, då kylvattentemperaturen har en förhöjd temperatur, ökar bassängtemperaturen och därmed aktivitetskoncentrationen i lagringsbassängerna. Mätningar i CLAB visar att frigörelsen, åtminstone kortvarigt, ökar med ökande bassängtemperatur.



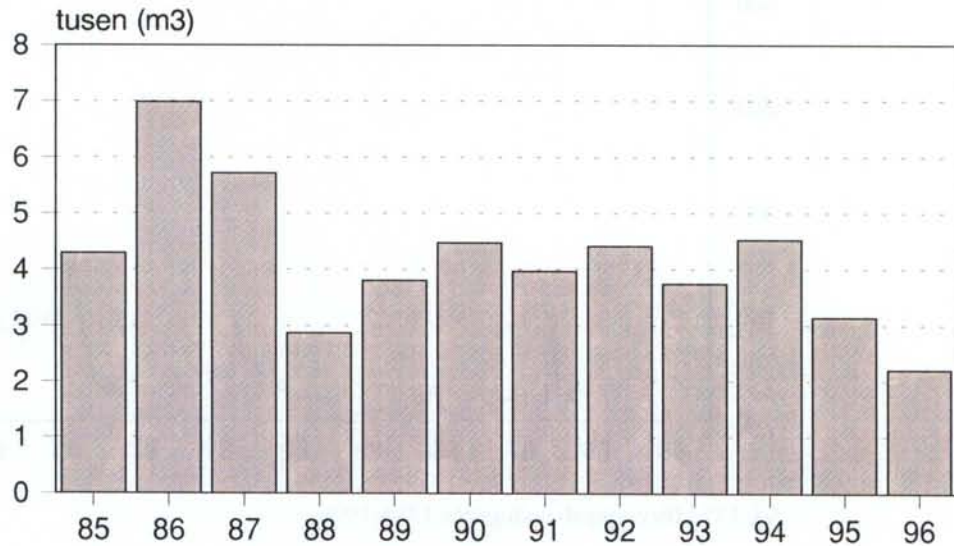
Cs-137 i förvaringsbassängerna 1985-1996

Aktivitetskoncentrationen av Cs-137 var fram till 1990 på en konstant nivå (ca 20 kBq/m³), därefter skedde en ökning till en ny relativt konstant nivå (ca 40 kBq/m³). Anledningen till detta är med stor sannolikhet att läckande bränsle anlände till CLAB utan att vara rapporterat som sådant från avsendande kraftföretag. I början av 1993 ökade koncentrationen av Cs-137 till sin nuvarande nivå (ca 100 kBq/m³) som en följd av att känt läckande bränsle togs emot.

5.7.3 Utsläpp till omgivningen

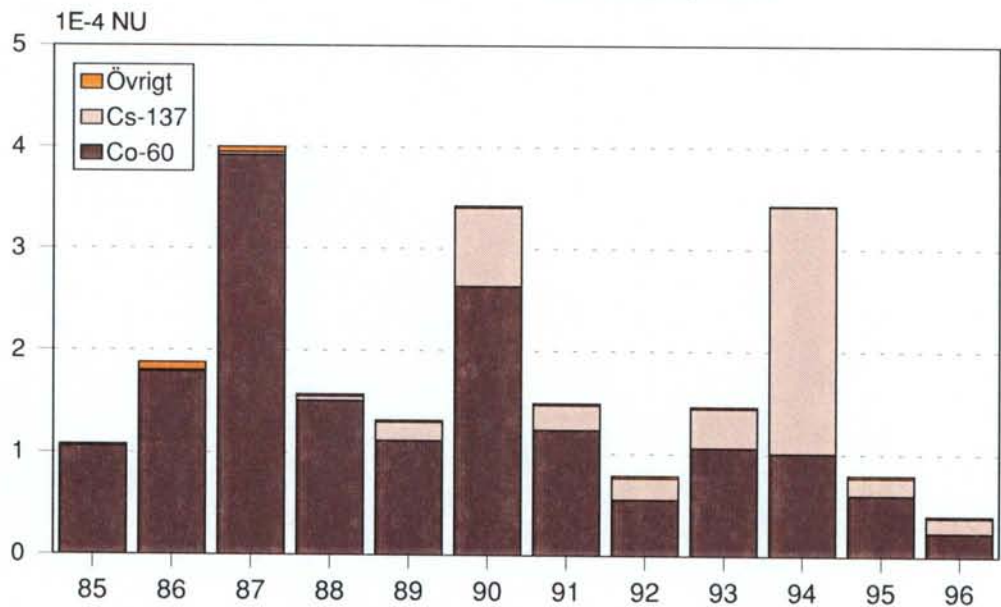
Utsläpp till vatten

De radioaktiva utsläppen till havet bestäms av utsläppt vattenmängd och aktivitetskoncentrationen i denna. Återvinning av processvatten sker i den mån det är möjligt, vilket minskar utsläppen.



Utpumpad vattenvolym från CLAB 1985-1996

Det vatten som pumpas ut är förhållandevis aktivt, men utsläppen begränsas beroende på den ringa volymen. Nedan visas utsläppen till vatten i enheten normutsläpp (NU) med de dosomvandlingsfaktorer som gäller sedan 1 januari 1994.



Utsläpp av radioaktivitet till vatten 1985-1996

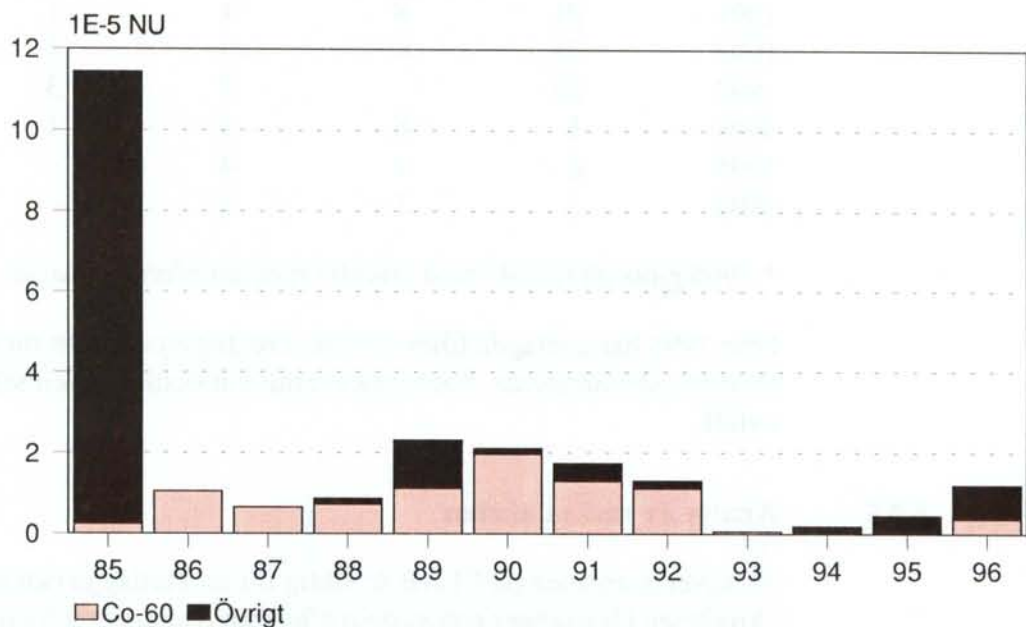
Det relativt höga utsläppet 1990 förklaras att en tank från system 375, där gränsvärdet för utpumpning var överskridet, felaktigt pumpades ut till kylvattenkanalen i november det året. Månadsutsläppet för denna månad motsvarade hälften av ett normalt årsutsläpp.

Det relativt stora cesiumutsläppet 1994 beror på mottagning av skadat bränsle vilket gav en förhöjd nivå av Cs-137 i mottagnings- och förvaringsbassängerna.

Utsläpp till luft

Luftburen aktivitet kan frigöras till processventilationen från tankar och vid backspolning av filter i processystem. Det finns även punktavsug från ett flertal platser såsom nedkylningscellerna, konditioneringscellen, bräddavlopp i mottagningshallen och bränslehisschaktet där luftburen aktivitet kan tillföras processventilationen. Om skadat bränsle anländer till CLAB kan den gasformiga klyvningsprodukten Kr-85 frigöras till transportbehållaren. Vid nedkylning av transportbehållaren kan denna nuklid föras vidare till skorstenen.

I nedanstående figur visas utsläppen till luft med de NU-faktorer för luftutsläpp som gäller sedan 1 januari 1991.



Radioaktiva utsläpp till luft 1985-1996

Utsläppen till luft har snarast minskat de senaste åren. Det relativt stora redovisade utsläppet av "Övrigt" för år 1985 beror på, att med den redovisningsprincip som då gällde är det detektionsgränsen för Kr-85, som i praktiken bestämde storleken på det redovisade utsläppet av denna nuklid.

5.7.4 Avfallssystem

Det avfall som produceras i CLAB är framför allt använda filter och jonbytarmassor. Den kornformiga jonbytarmassan lagras i stora tankar och ingjutning planeras inte ske förrän efter ca 20 års lagring, medan förbrukade filtermassor (pulverformig jonbytarmassa och inertmassa) blandas med cement i ingjutningsstationen (system 343) och fortlöpande gjuts in i kokiller. Aktivt material från konditioneringscellen (system 267) samlas upp i rostfria stålfat som gjuts in i s k fatkokiller. Övrigt aktivt avfall med en ytdosrat över 1 mSv/h gjuts in i s k sopkokiller. Aktivt avfall som alstras i själva ingjutningsprocessen gjuts också in i kokiller och anges i tabellen nedan under rubriken "kokill övrigt".

År	Kokiller med filtermassa (st)	Fatkokiller (st)	Sopkokiller (st)	Kokill, övrigt (st)
1985*				
1986	38	4	1	2
1987	20	4	-	2
1988	15	-	-	-
1989	11	1	-	1
1990	22	5	4	3
1991	21	8	1	1
1992	25	-	3	1
1993	33	-	3	3
1994	1	6	4	1
1995	6	1	4	-
1996	1	1	2	-

* 1985 gjöts på försök tre st kokiller med kornformig massa

Från 1994 har obelagda filter använts i reningssystem för mottagnings- och förvaringsbassängerna. Som synes resulterar detta i en minskande mängd avfall.

5.7.5 Analys av verksamheten

Kemiverksamheten på CLAB är viktig för att kartlägga och söka begränsa aktiviteten i bassänger och system eftersom denna utgör källtermer för utsläpp till omgivningen och starkt påverkar stråldosen till personalen.

Personalomsättningen på kemienheten har varit stor under åren vilket försvårat kompetensuppbyggnaden. Kemiverksamheten på CLAB har likväl fungerat väl vilket till en del kan bero på att kemikompetens funnits hos andra befattningshavare inom driftavdelningen vilka fungerat som stöd i detta sammanhang.

Sedan kemiverksamheten på CLAB överfördes till D3K i mars 1995 har erfarenheterna från Oskarshamn 3 kommit CLAB tillgodo. Samtidigt ställer detta extra krav på kemisten för CLAB eftersom arbetsområdet har utvidgats och numera även omfattar yttre anläggningar.

5.7.6 Framtiden

Områden där framtida tekniska insatser planeras är förbättrad reningsteknik och vattenkvalitet samt utsläppsreducering.

För att öka samarbetet och förståelsen mellan drift- och kemiverksamheten planeras regelbundna informationsträffar för driftpersonal.

Genom att systematiskt bygga upp en databas utgående från processparametrar, kemiska analyser och resultat från aktivitetsmätningar kan en bättre förståelse erhållas för processerna på CLAB, vilket kan resultera i minskade utsläpp av radioaktivitet och/eller förbrukad mängd jonbytar-massa. Arbetet har påbörjats med att med modern datateknik dagligen registrera viktiga processparametrar med automatisk rapportgenerering för att ytterligare kunna förbättra uppföljningen av processparametrar som har betydelse för aktivitskoncentrationen i bassänger och system.

Ett åtgärdsprogram pågår för att reducera de radioaktiva utsläppen till luft och vatten från CLAB. I första hand innehåller det administrativa åtgärder för att optimera driften av avfallssystemen men kan på sikt även innebära ombyggnad av vissa avfallssystem.

5.8 BRANDSKYDD

5.8.1 Organisation

Historik

Den brandförebyggande verksamheten vid CLAB bedrevs från början på samma sätt, som tidigare vid O1 och O2, med en form av ”myndighetsutövande” i stället för en praktisk och effektiv samverkan med drifts- och skyddsorganisationen.

Brandskyddets verksamhetsmål var från början inte formulerade och det var mer behovet i det korta tidsperspektivet som styrde. Merbelastningen på den dåvarande brandskyddsorganisationen efter driftsättningarna av CLAB och O3 gjorde det nödvändigt att skapa en fastställd verksamhetsplanering.

Från början fanns ingen beslutad kompetensprofil för OKG-personalen för uppgifterna inom förebyggande brandskyddsverksamheten och räddningstjänsten. Däremot fanns det ett utbildningsprogram som dock inte var godkänt inom organisationen. Med stöd av arbetsmiljölagen som bl a reglerar arbetsgivarens ansvar för utbildning och information, har kompetenssituationen förbättrats successivt. Sedan början av 1995 finns en fastställd utbildningsplan och instruktion som ska garantera erforderlig kompetens för OKG-personalen i deras brandskyddsuppgifter.

Vid brandskyddskontroller, s k brandsyner, deltog den lokala brandmyndigheten tillsammans med brandskyddspersonal från OKG medan personal från blockorganisationerna ej deltog aktivt. Bristerna i denna verksamhet blev föremål för uppmärksamhet och översyn, vilket ledde till att brandsyneverksamheten nu sker vid ordinarie skyddsronder tillsammans med verksamhetsansvariga gruppchefer. Vid myndighetsbrandsyn deltar numera även skydds- och/eller verksamhetsansvarig vid produktionsblock. För brandsyneverksamheten och dess förelägganden fanns i ett tidigt skede ingen dokumentationsrutin. Vid en kvalitetsrevision inom O3 år 1990 uppmärksammades förhållandet och åtgärdades inom ett år. Förbättringen kom även CLAB tillgodo. I dag finns full spårbarhet på anmärkningar och åtgärder inom ramen för brandsyneverksamheten.

Verksamheten idag

Brandskyddsfunktionen inom GP har som huvuduppgift att informera om och kontrollera att brandskyddsverksamheten följer gällande lagar, villkor och bestämmelser.

Stationstekniker/skyddstekniker som deltar aktivt tillsammans med räddningsstyrkan vid räddningstjänstinsatser tränas kontinuerligt vid samövning i s k ”insatsövningar”. Övningarna syftar till att bibehålla tidigare erhållna grundkunskaper samt att utveckla deltagarnas förmåga att genomföra sina speciella uppgifter i samverkan med övrig personal i räddningstjänstorganisationen.

Analys av organisationen

Organisationsförändringar inom OKG har lett till att uppgifterna för den skiftgående driftpersonalen på CLAB har ökat med driftkontrolluppgifter även för andra anläggningar på Simpevarphalvön och Äspö. Följden kan bli personalbrist i en brandsituation vilket medför negativa effekter på brandskyddet. Alla inom skiftlagen har fått brandskyddsutbildning som innebär att skiftpersonalen vid CLAB har adekvat utbildning för sina specifika brandskydds- och räddningstjänstuppgifter.

Vid tiden för driftsättningen av CLAB var räddningsstyrkans samarbetspartner vid brand och räddningstjänst olika under ordinarie och icke ordinarie arbetstider, beroende på skiftbemanning. Detta förhållande består och gör att samarbetet försvåras. Samarbetet mellan räddningstjänsten och driftorganisationerna vid produktionsblocken O1, O2, O3 och CLAB har vissa olikheter, vilket medför svårigheter.

5.8.2 Teknisk erfarenhetsutvärdering

Historik och dagsläge

Basbrandskyddet för CLAB uppfyller, förutom av svenska myndigheter utfärdade föreskrifter och anvisningar, även Kärnkraftkommitténs ”Anvisningar angående brandförsvar vid kärnkraftverk” från 1972. Särskilda krav och önskemål från den lokala brandmyndigheten beaktades som tillkommande krav.

I säkerhetsrapporten för CLAB krediteras inte det aktiva brandskyddet utan den dimensionerande branden är att all utrustning i en brandcell slås ut. Detta innebär att det är vitalt ur brandsäkerhetssynpunkt att brandcellernas integritet upprätthålles.

Före, under och efter driftsättningen av CLAB, upptäcktes brister i de byggnadstekniskt avskiljande funktionerna. Även ventilationssystemen hade brister där över- och undertryckfunktioner för säkerställandet av utrymning i vissa fall skulle kunna fungera som hinder och fällor. Felen åtgärdades efterhand som de upptäcktes.

Brandlarmsystemet var 1985 ett nytt modernt adresserbart system, men oprövat beträffande den tekniska tillförlitligheten. Detta gav sig till känna genom systemets fuktkänslighet, vilket i sin tur förorsakade många onödiga larm. Brandlarmets styrning av ventilation- och släcksystem, uppvisade efter driftsättningen många felaktigheter, vilka åtgärdades efter hand som de upptäcktes.

I ett tidigt skede skapades program för förebyggande underhåll (FU) och provning av brandskyddssystemen. Verksamheten har fungerat väl.

På grund av snabb teknisk utveckling, obefintliga möjligheter att utveckla befintligt brandlarmsystem samt brist på reservdelar, pågår ett arbete med att byta ut delar av brandlarmsystemet.

Händelser och incidenter. Brandlarm

Det är glädjande att kunna konstatera frånvaron av bränder som skulle ha kunnat utveckla sig till händelser med stora konsekvenser. Endast mindre incidenter har förekommit med kortslutningar i laddningsaggregat och i några elmotorer. Följden har blivit rökutveckling men utan öppen brand och har på förtjänstfullt sätt åtgärdats av driftpersonalen. Räddningsstyrkan har bara kunnat bekräfta att begynnande brand blivit släckt.

Brandlarmstatistik block CLAB perioden 1986-1996

År	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Antal	144	17	25	19	18	26	11	6	18	10	21

Brandlarmdisciplinen har varit hög vid anläggningen. Endast ett fåtal brandlarm kan tillskrivas den mänskliga faktorn.

Den höga brandlarmsfrekvensen under det första hela driftåret berodde på tekniska ”inkörningsproblem” och detektorernas fuktkänslighet vilket även kan spåras i larmutfallet under vissa år framåt i tiden. Detta har resulterat i ett visst utbyte av detektorer till en mindre fuktkänslig typ.

Brandförebyggande verksamhetens utveckling

Från början sköttes den brandförebyggande verksamheten av specialister där samverkan mellan anläggningarnas drift- och skyddsorganisationer var bristfällig. Efter hand har driftpersonalen fått en allt större roll i brandskyddsarbetet, och brandskyddsfunktionen uppgift är idag att informera och kontrollera samt utgöra en teknisk basresurs i brandskyddsfrågor.

En utveckling pågår för att skapa medvetenhet och ansvarskänsla för brandskyddet i alla led samt att införa moderna rutiner och verktyg. Ett led i detta är arbetet med sk "Intern brandskyddskontroll" som ska innehålla en fastställd brandskyddspolicy, brandskyddsdokumentation, brandskyddsprogram, brandskyddsorganisation med roller och ansvar, kontrollsystem, rapportering, statistik samt uppföljning.

5.8.3 Framtiden

Genom att ge personer på CLAB utanför skiftstyrkan en fördjupad, teoretisk och praktisk, utbildning i brandförebyggande verksamhet kan brandskyddet förbättras.

En förstärkning av den brandförebyggande kompetensen hos personal med arbetsberedningsuppgifter i ABH-funktionen skulle innebära en kvalitets- och effektivitetshöjning vid planeringen och genomförandet av arbeten i anläggningen.

En fortsatt utvecklingsarbete inom "Intern brandskyddskontroll" stärker grunden för brandskyddet och klarställer bl a roller och ansvar samt styr upp uppföljning av brandskyddsverksamheten vilket kommer att förstärka brandskyddet som helhet på OKG.

Att utveckla brandlarmsystemet med kompletterande brandlarmsdator är inte möjligt med befintlig centralutrustning, vilket i sin tur förhindrar möjligheterna till snabb trådlös brandlarmöverföring till räddningstjänstfunktionerna. Den rutinmässiga hanteringen vid avställning av detektorer liksom provning och kontroll av systemet är omständlig och tidsödande med befintligt brandlarmsystem. Förhållandet är föremål för översyn och centralutrustningen kommer att bytas ut och kompletteras med nödvändig brandlarmsdator.

CLAB kommer att byggas ut med ytterligare ett förvaringsskepp samt eventuellt kompletteras med en inkapslingsanläggning. Det är viktigt vid utökning av verksamheten att ta till vara gjorda erfarenheter, utveckla och tillämpa dessa i den framtida kompletta anläggningen

En rekonstruktion av de ursprungliga konstruktionsförutsättningarna för anläggningens basskydd enligt nu gällande SSR borde ske i samband med planering av ökade verksamheter och volymer.

5.9 ARBETARSKYDD

5.9.1 Organisationsbeskrivning

OKGs skyddsorganisation bestod av avdelningen Centralt skydd samt lokala skyddsenheter, vid tidpunkten för driftstart av CLAB. Den övergripande organisationen av skyddsarbetet styrdes från skyddskommittén. Centralt skydd hade till uppgift att samordna och utfärda generella skyddsregler inom företaget, och de lokala skydds enheterna skulle betjäna driftblocken med i huvudsak mera praktiskt inriktade skyddsåtgärder. Skyddsgruppen CLAB spelade en mycket central roll i det dagliga skyddsarbetet och fick ”ansvara” för kontroll och genomförande av skyddsåtgärder eftersom det saknades några klara riktlinjer var i organisationen detta ansvar skulle ligga. Denna diffusa bild om var i OKGs organisation arbetsmiljöansvaret låg fanns kvar fram till slutet av 1980-talet. En konsekvens av detta var att det förebyggande arbetsmiljöarbetet fick stå tillbaka för akutinsatser när behov påkallades.

1988 omorganiserades skyddskommittén i samband med att OKG fick ny VD. Han valde att själv delta som ordförande i egenskap av företagets högste representant och ytterst ansvarig för arbetsmiljön. En markering som visade att arbetsmiljökraven kom från företagsledningen och detta fick ett gott genomslag i organisationen.

1990 splittrades enheten centralt skydd i syfte att få en tydligare roll och ansvarsfördelning inom arbetsmiljöområdet. De olika skyddsverksamheterna lades ut i linjen och arbetarskydd (skyddsingenjören) organiserades inom personalavdelningen. Arbetsmiljöansvaret skrevs in i befattningsbeskrivningarna för samtliga chefsbefattningar.

1991 beslutade OKGs skyddskommitté att införa Lokala skyddskommittéer samt en Central skyddskommitté varvid CLAB fick en egen lokal skyddskommitté. Syftet var att öka arbetsmiljöengagemanget ute i linjeorganisationen och att endast behandla skyddsfrågor av övergripande karaktär i Centrala skyddskommittén, såsom policyfrågor och granskning av avdelningarnas arbetsmiljöarbete.

1992 bildades avdelning G (Gemensam Service) och i samband med detta beslutades att Centrala skyddskommittén skulle sammanträda 2 ggr per år, mot tidigare fyra. Den lokala skyddskommittén för CLAB kom att ingå i avd Gs lokala skyddskommitté.

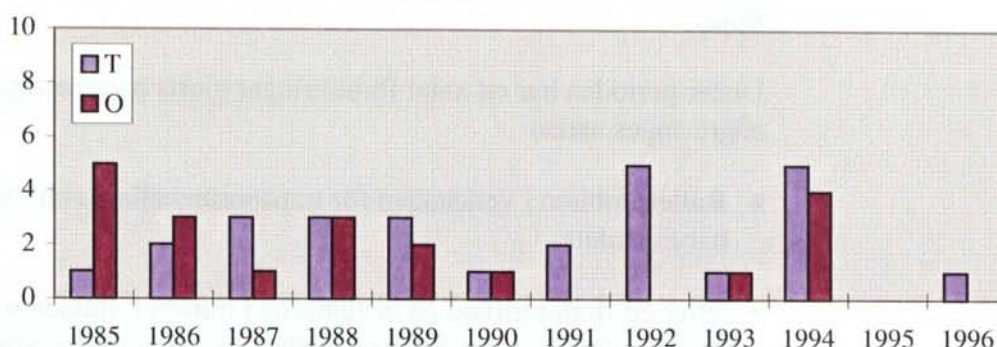
1995 omorganiserades skyddsfunktionerna inom OKG och enheten Arbetsmiljö (GS) som idag består av tre skyddsgrupper och en stab. Skyddsingenjören finns i staben och i varje skyddsgrupp ingår en ”arbetarskyddsexpert”.

OKGs skyddsombudskår har förändrats under perioden från att ha varit ett tjugotal i början av perioden till att idag vara ett sextiotal. På CLAB har antalet skyddsombud utökats med ett skyddsombud per skiftlag och idag är det totalt 12 skyddsombud.

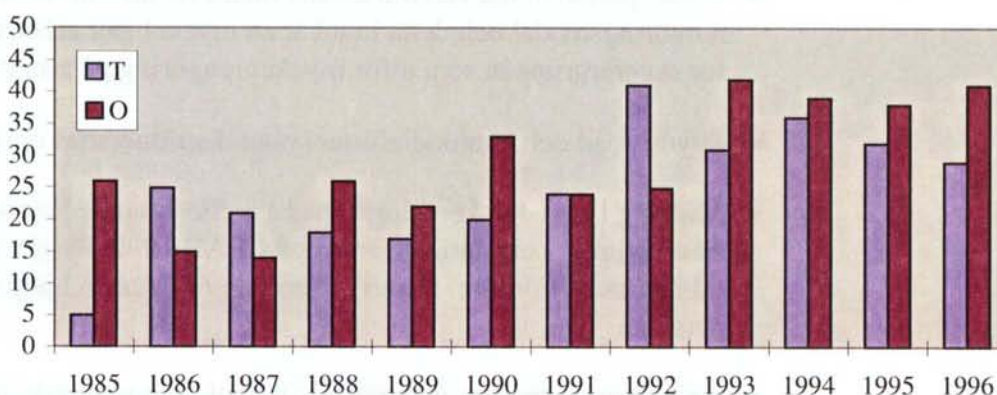
5.9.2 Erfarenheter från arbetarskyddsverksamheten

Antalet registrerade tillbud och olycksfall på CLAB respektive för hela OKG under 1985 - 1995 framgår av diagrammen nedan. Det kan konstateras att tillbud och olyckshändelser på CLAB är få och bidrager med 10 - 20 % till totalantalet för hela OKG. Bl a på grund av det ringa antalet inträffade tillbud och olyckshändelser är det svårt att med säkerhet uttala sig om det finns någon tendens över tiden.

Tillbud och olycksfall på CLAB 1985 - 1996



Tillbud och olycksfall på OKG 1985 - 1996



Det allvarligaste olycksfallet på CLAB under perioden 1985 -1996 inträffade 1989. Vid lyft av plåtar till bränslehissmaskinrummet (M2.35) från port 825 (M00.36) ramlade en fästplåt ca 12 m och träffade en mekaniker i huvudet. Plåtbiten vägde ca 0,7 kg och mekanikern bar inte skyddshjälm. Olyckan kunde ha fått en mycket allvarlig utgång, men den begränsades till ett sår som fick sys med tre stygn. Mekanikern stod inte under lasten utan plåtbiten måste ha träffat något och studsat snett ut mot den plats där han befann sig. Händelsen föranledde besök av Yrkesinspektionen som konstaterade brister i traverskonstruktionen (för kort lina). Detta innebar att skyddsräcket demonterats vid lyftet, vilket i sin tur innebar risk för nedstörtning från det övre planet. Det konstaterades också brister i hjälmbärandet vid arbete med traverslyft och felaktigt arbetssätt (arbete under hängande last).

Denna händelse inträffade bara några månader efter en dödsolycka på O2 och flera likheter konstaterades bl a brister i traverskonstruktionen och att man arbetat under hängande last. Som ett resultat av olyckan byggdes traversen om och det inskräpades i personalen att gällande instruktioner ska följas.

Under perioden har ett antal förbättringar gjorts på arbetsmiljöområdet varav några anges nedan

- Bullerproblem i verkstaden för transportbehållare och i kemilaboratoriet har åtgärdats.
- Efter ett flertal tillbud på lastbärarna i transportslusen infördes ett förbud mot skoskyddsanvändning på lastbärarna, och istället köptes "halsäkra" skor in till berörd personal. Dessutom införskaffades arbetsplattformar som placeras intill lastbäraren vid arbete med transportbehållare.
- Under perioden har Aceton ersatts med Prefekt som är ett konventionellt rengöringsmedel och detta innebär en mycket stor arbetsmiljöförbättring för sanerargruppen som utför mycket rengöring på transportbehållarna.
- Skyddsblad och kemikalieförteckning distribuerades ut inom OKG.
- Målning i rum och korridorer med sk efterlysande färg som lagrar energi från befintlig belysning utfördes på CLAB 1992. Färgen lyser under lång tid i mörker. Förutom för utrymning utgör detta en hjälp för räddningspersonal.
- OKG kom ut med en gemensam alkohol- och narkotika policy.
- Som en följd av arbetarskyddsstyrelsens föreskrift "Internkontroll av arbetsmiljön" 1993 utfärdade driftorganisationen för CLAB, GC, en handlingsplan för internkontroll 1994. Dokumentet uppdateras minst en gång per år och alla arbetstagare ska vara delaktiga. Även om mycket av internkontrollens budskap redan fanns inom OKG och på CLAB, innebar den ytterligare en förstärkning av var arbetsmiljöansvaret ligger.

- OKG införde ett generellt hjälmtvång i alla anläggningar inklusive CLAB.
- I filterutrymmen för 371 och 372 filter har gretingplan installerats för att underlätta demontering och service, tidigare utfördes arbetet på ”ställningsplank”. Dessutom infördes snabbkopplingar som underlättar demonteringen av filtren. Detta ger en säkrare arbetsplats och kortare arbetstider som resulterar i lägre doser till personalen.
- VD-direktivet ”Arbetsmiljö” som kom 1994 var ett klarställande om var arbetsmiljöansvaret ligger i organisationen. Där står det bl a att ”Arbetsmiljöarbetet ska vara en integrerad del av den löpande verksamheten”.

5.9.3 Analys av verksamheten

Det har varit en utveckling från att skyddsgruppen på CLAB i mångt och mycket fick ansvara för genomförande och kontroll av skyddsåtgärder, till att i dag arbetsmiljöansvaret uttalat ligger på driftorganisationen och att den också har tagit sitt ansvar i detta avseende. Rollfördelningen mellan skyddsgruppen och driftorganisationen på CLAB i arbetsmiljöfrågor är klarställd och samarbetet fungerar bra.

Vad som fortfarande inte är klarställt är skyddsombudens roll inom företaget vilket beror på att skyddsgrupperna har utfört och utför mycket som i en annan industri sköts av skyddsombuden. Ombuden borde få sin roll klarställd vilket skulle kunna innebära att skyddsgrupperna kunde spara personalresurser. Detta är i första hand en fråga för de fackliga organisationerna.

Skyddsingenjörens roll på företaget har genom åren varierat. Idag ingår han i staben på enheten Arbetsmiljö och till sin hjälp har han en person på varje skyddsgrupp som är speciellt inriktad mot arbetarskydd. Denna organisation innebär att skyddsteknikerna har nära till expertis inom arbetarskydd och kan då själva förbättra sina kunskaper på området. Även linjeorganisationen bör därmed få ett bättre stöd eftersom det i praktiken finns flera ”experter” inom området. Skyddsingenjören kan dessutom få snabbare information om vad som händer ute på fältet samt få mera tid till frågor av policykaraktär.

Arbetarskyddsstyrelsens författningssamlingar (AFS), dvs det regelverk som styr verksamheten ur arbetarskyddssynpunkt, finns idag tillgängligt, via prenumeration, på varje skyddsgrupp. Information om nya eller omarbetade författningar ges på de lokala skyddskommittémötena. För att öka tillgängligheten och sprida kunskaperna inom företaget har författningssamlingarna nyligen gjorts tillgängliga via PC-nätet. Detta innebär att reglerna alltid är aktuella eftersom nätverksversionen uppdateras ca 2 ggr/år.

På OKG infördes 1995 ett gemensamt PC-baserat dokumentationssystem för instruktioner kallat EDWIN. Det innebär att alla instruktioner som berör arbetsmiljön idag finns tillgängliga för alla OKGare. Detta är en klar förbättring jämfört med tidigare.

I arbetarskyddstyrelsens föreskrift "Internkontroll av arbetsmiljön" står att arbetsgivaren ska se till att chefer och arbetsledande personal har de särskilda kunskaper om arbetsmiljöaspekterna som de behöver med hänsyn till sina uppgifter i verksamheten. I stort sett samtliga chefer och skyddsombud på GC har genomgått en riktad BAM-utbildning (Bättre ArbetsMiljö). Det återstår att arbetsmiljöutbilda ytterligare några chefer och arbetsledare inom CLAB-organisationen.

Skyddsrondsverksamheten på CLAB har drivits av skyddsgruppen under perioden med en bra uppslutning från linjen och skyddsombuden. Från och med 1996 driver driften CLAB själva skyddsronderna med representant från skyddsgruppen. I dag tillämpas ibland s k "riktade skyddsronder" vilket innebär att man väljer ut några ämnen eller objekt, t ex utrymningsvägar, stegar och skyddsräcken, som ska granskas och låter deltagarna i förväg få veta vad skyddsronden är riktad mot. Detta ger alla möjlighet att förbereda sig och sätta sig in i ämnet. Denna typ av skyddsrondering är mera effektiv än den traditionella "gå runt och titta", och gör även deltagarna mera motiverade.

De mjuka arbetsmiljöfrågorna har under större delen av perioden haft en undanskymd roll men har på senare år allt mer kommit fram i dagsljuset. I och med införandet av Internkontroll och enhetsvisa handlingsplaner har den enskilde arbetstagaren större möjligheter att lyfta upp dessa frågor, t ex den psykosociala arbetsmiljön. "Nya" problem som elöverkänslighet och magnetiska fält skapar oro och OKG bör följa forskningen på dessa områden och löpande informera personalen om "nya rön".

5.9.4 Framtiden

Skyddsombudens roll och uppgifter inom OKG bör preciseras.

Fullborda programmet med att utbilda chefer och arbetsledare i arbetsmiljöfrågor.

Fortsätta och utveckla rutinen med riktad skyddsrondsverksamhet.

Fortsätta och intensifiera arbetet med s k mjuka arbetsmiljöfrågor som psykosocial miljö, samt bevaka vad som händer på nya områden med arbetsmiljöaspekter såsom magnetiska fälts påverkan på människan och elöverkänslighet.

5.10 FYSISKT SKYDD

5.10.1 OKGs bevakningsorganisation

I ett tidigt skede ansvarade bevakningsenheten för det fysiska skyddet på hela Simpevarphalvön, men i och med att ansvaret för verksamheterna i början av 1990-talet decentraliserades till anläggningsansvariga, övergick bevakningsenheten till att vara en intern leverantör av anläggningarnas fysiska skydd.

Bevakningsorganisationen består idag av 4 personer och tillhör enheten GE inom avdelningen för Gemensam Service (G). De huvudsakliga arbetsuppgifterna är

- Bevaka och vidtaga nödvändiga åtgärder i händelse som påverkar anläggningarnas fysiska säkerhet
- Vara sakkunniga i bevakningsfrågor
- Utforma instruktioner
- Förvalta, hantera och övervaka funktionen på passagekontrollsystemet,
- Förvalta och övervaka statusen på anläggningarnas tekniska larmutrustning
- Förvalta och övervaka statusen på låssystemet
- Köpa in och leverera bevakningstjänster.

En, från den operativa bevakningsenheten, fristående säkerhetschef har alltid funnits i organisationen. Tjänsten var fram till mars 1993 placerad i VDs stab (VR) och därefter på avdelning S (säkerhetsgranskning).

OKGs bevakningsentreprenör har sedan 1972 varit Securitas Södra Sverige AB.

Samarbetet med lokal polis bygger på en sedan lång tid etablerad tradition som präglas av goda relationer mellan OKG och polisen. Årligen bereds polisen möjlighet att genomföra utbildningar och orienteringsövningar på Simpevarphalvön och i anläggningarna.

5.10.2 Teknik - historik och dagsläge

Det fysiska skyddet är en integrerad del av safeguardverksamheten på CLAB. Särskilda anvisningar gällande fysiskt skydd för anläggningar typ CLAB har inte tagits fram av SKI. I samråd med SKI beslutades därför att i tillämpliga delar följa SKIs anvisningar som gäller för fysiskt skydd av kärnkraftverk (A1.1/2388/78). Till god hjälp vid beslut om nivå på CLABs fysiska skydd fanns den värdering som gjorts för OKGs anläggningar block 1 och 2. Vid konstruktion av CLAB fanns därmed kraven och värderingar av det fysiska skyddet med och kunde därmed integreras i anläggningen.

Värdering av kraven och ett ställningstagande till nivån på CLABs fysiska skydd har redovisats till SKI i rapport "FYSISKT SKYDD VID CENTRALLAGRET FÖR ANVÄNT BRÄNSLE, CLAB" 1982-06-07 och utgör därmed basis för anläggningens fysiska skydd.

Varje block kan upprätthålla sin egen bevakning vid avbrott i bevakningscentralen eller mellan bevakningscentral och något block. Detta innebär att varje block har fullständig teknisk utrustning och en lokal bevakningscentral klar att omedelbart tas i bruk.

Blockets säkerhetsnivå och bevakningstekniska utformning har inte i väsentlig omfattning förändrats. Bevakningstekniken har i det fortlöpande underhållet uppraderats eller bytts ut efter hand som utrustningen åldrats eller inte klarat driftkraven.

Några större tekniska problem har dock funnits och åtgärdats. Här kan nämnas;

- Passagekontrollsystemets kapacitet och felfrekvens blev successivt oacceptabla. Därför uppraderades systemet 1987 och har därefter fungerat och fungerar fortfarande bra. Reservdelsproblem har dock under de senare åren blivit alltmer påtagliga. Det bör påpekas att systemet har hög driftsäkerhet och tillgänglighet. Tillgängligheten på systemet är sedan 1987 > 99 % per år och funktionellt uppfylls dagens krav.
- Datorerna i systemet för larmövervakning byttes ut 1990, dels p.g.a. att reservdelsproblem började uppstå, och dels för att systemet krävde extern support vid förändringar i programvaran. En tillfredsställande systemsäkerhet och funktion kunde därför inte upprätthållas. Det nya systemet är PC-baserat på en modern programvara och kräver inte, för normala programändringar, tillägg etc, extern support.
- Staketgatornas larmsystem gav inledningsvis stora mängder obefogade larm. Ett kontinuerligt arbete med förbättringar av stängslens stabilitet, larmutrustningens inställning och installation av nya sändare och mottagare med förbättrade prestanda har givit ett positivt resultat.

Ny teknik med väsentligt förbättrad prestanda har gjort att det har funnits skäl att ersätta fortfarande fungerande teknik med ny, där bl a kan nämnas

- Samtliga TV-kameror som ursprungligen var utrustade med vidikonrör har ersatts med CCD-kameror. Detta medför en ökad livslängd, förbättrad bildkvalité och att färgkameror kan användas (används i dag i huvudsak vid grindar och entréer).
- Det fotosystem (för framställning av interna ID-kort) som varit i bruk sedan mitten av 1970-talet har bytts ut 1995 och ersattes av ett PC-baserat system där lagring av bilder och persondata görs.

Inga händelser som inneburit hot mot anläggningen har inträffat. Ett antal demonstrationer har vid skilda tillfällen genomförts på Simpevarphalvön, vilka alla har varit ”fredliga”. Polis har alltid tillkallats vid demonstrationerna.

5.10.3 Analys av verksamheten

Nivån på anläggningens fysiska skydd är fastlagd i SKI generella anvisningar och den uttolkning som gjorts för CLAB. Utformningen styrs i stor omfattning av den rådande och långsiktiga hotbilden. Den långsiktiga hotbilden har inte förändrats sedan anläggningens start och kommer troligtvis inte att genomgå några drastiska förändringar inom överskådlig tid. Detta innebär att nivån på det fysiska skyddet är tämligen statisk.

På det tekniska området sker en utveckling som innebär förbättringar av den tekniska utrustningens prestanda och driftsäkerhet. Genom planerade långsiktiga åtgärder för utbyte av omodern utrustning kan denna tekniska utveckling tas till vara.

5.10.4 Framtiden

I perspektivet fram till år 2000 kan nämnas

- Utbyte av passagekontrollsystemet.
- Total genomgång av alla blocks larmutrustning i syfte att ”stämna av” anläggningarna mot dagens krav och därmed skapa förståelse och acceptans för det fysiska skyddet, uppgradera eventuella brister samt minska larmapplikationerna till ett fåtal standardtyper.
- Uppgradering eller utbyte av låssystem.
- Ny videoväxel.
- Ny säkerhetsrapport för fysiskt skydd till SKI.

5.11 ÄNDRINGSVERKSAMHET

5.11.1 Organisation

Ändringsverksamheten, som har förekommit sedan starten av CLAB, har utvecklats under åren och uppfyller i dag kraven på en kvalitetstyd verksamhet. Nedan beskrivs hur ändringsverksamheten förändrats och förbättrats under den tidsperiod som ASAR omfattar.

I början av CLABs drift hölls protokollförda teknikmöten var 14e dag där även ändringar behandlades. Ur protokollen kan utläsas ärendets rubrik, vilket system som avses samt utsedd handläggare. I maj 1986 börjar ändringsnumren att användas och i september samma år kompletteras protokollen från teknikmötena med en DUP-lista (Drift Underhåll Planering) som visar ärendets status, ansvarig enhet, beräknad tidpunkt för redovisning av utredning samt beräknad utförandetid.

De utredningar som genomförs i samband med ändringärenden redovisas i de flesta fall muntligen. Några enstaka utredningar finns dock i ändringsarkivet. Detta innebär att det är svårt att finna dokumenterat beslutsunderlag och motiv till de ändringar som utförs vid denna tid.

I mars 1988 infördes en klar förbättring i ändringsverksamheten. Kallelser, innehållande underlag till kommande möte, började skickas ut till deltagarna en vecka före mötet. Härmed kunde mötesdeltagaren studera och förbereda varje ärende varmed det fick en bättre belysning.

I slutet av 1989 utökas antalet deltagare i de möten där ändringsärenden behandlas, vilket bl a medför att ärendena får en bredare belysning. Underlaget för ändringsverksamheten förbättrades rejält i början av 1992 när registrerade och väl genomarbetade utredningsrapporter togs fram för ändringsärendena. Utredningsrapporterna distribueras tillsammans med kallelsen till ändringsmötet och genomgår på så sätt en ordentlig granskning.

Under 1993 börjar ändringsverksamheten att struktureras, styras upp och ensas inom OKG. Bl a utkommer ny instruktion för ändrings- och ny-anläggningsverksamhet, I-1862. Spårbarheten ökar och det blir möjligt att följa hela gången för de ärenden som behandlas.

Ändringsverksamheten är idag liksom tidigare uppdelad i två delar. En för el- och instrumentändringar och en annan för ändringar i mekanisk utrustning.

I samband med omorganisationen i början av 1988, då underhållsgrupperna flyttades från CLABs driftorganisation, inrättades två nya tjänster, nämligen underhållsingenjörer för el- och instrument respektive mekanik.

Tjänsterna består dels i att beställa allt underhåll på CLAB, dels att fungera som ändringshandläggare. Som handläggare finns möjligheten att nyttja resurser både internt och externt för genomförande av ändringsärenden.

5.11.2 Verksamhetsbeskrivning

Alla förändringar av funktion, fysisk utformning och mjukvara, i olika system i anläggningen, sorterar under ändringsverksamheten.

Med en ändring avses således följande;

- Ingrepp i någon anläggning eller anläggningsdel som förändrar den fysiska utformningen så att processparametrar eller funktion av utrustningen påverkas.
- Ingrepp i system eller systemdel som förändrar dess funktion.
- Ombyggnads- och anläggningsverksamhet.
- Mjukvaruändringar i datorer vars funktion direkt eller indirekt påverkar funktion eller säkerhet i anläggningen.
- Upphandling av material och reservdelar vars funktion, utformning, specifikation, typ och fabrikat avviker från originalet.

Målsättningen är att, genom fortlöpande uppgradering, minst bibehålla den status anläggningen hade vid drifttagningen. På så sätt vidmakthålls en säker och effektiv drift.

5.11.3 Analys av verksamheten

Under CLABs första driftår gjordes stora ansträngningar att få anläggningen att fungera på ett tillfredsställande sätt och den formella delen av ändringsverksamheten blev eftersatt. Det var en relativt liten grupp som deltog i de första årens ändringsmöten och de utredningar som togs fram inför beslut i ändringsärenden var ofta knapphändiga vilket medförde att ändringarna många gånger ej blev allsidigt belysta. Dokumentation och spårbarhet av underlaget till ändringsärenden under CLABs första driftår är med dagens krav bristfällig och har förorsakat att ett stort och mödosamt arbete fått läggas ner i efterhand.

Arbete har pågått under lång tid med att förbättra den interna säkerhetsgranskningen och sedan 1996 fungerar den helt tillfredsställande på CLAB. Ny instruktion har utgivits, I-4659

Satsning på utbildning av personal som deltar i behandlingen av ändringsärenden har ökat medvetenheten beträffande vikten i att bedriva en seriös och korrekt ändringsverksamhet. Detta tillsammans med en stram styrning från ansvariga har medfört att verksamheten idag håller en hög nivå med avseende på säkerhet, kvalitet och spårbarhet.

Som exempel kan nämnas följande

- Utförliga och väl genomarbetade utredningsrapporter med bred remissbehandling för erhållande av en bred belysning.
- Utförliga och väl genomarbetade ändringsplaner som noga granskas innan konstruktion.
- Granskning och godkännande av tillverknings- eller upphandlingsunderlag.
- Granskning och godkännande av slutdokumentation.
- Genomförande av leverantörsbedömningar.

Det sätt på vilket ändringsverksamheten för närvarande drivs borgar för att anläggningen fortsättningsvis kan drivas på ett säkert och effektivt sätt.

5.11.4 Framtiden

Den administrativa delen i ändringsverksamheten upplevs ibland som tungarbetad. Rutinerna för ändringsarbetet bör ses över för att om möjligt underlätta administrationen av ändringsverksamheten utan att kvalitet och spårbarhet eftersättes.

Alla ändringar hanteras idag på samma sätt, dvs flödesvägen är densamma. De flesta ändringar som genomförs är av ”underhållskaraktär” och är nödvändiga för att säkerställa en korrekt funktion hos berört system, t ex ersättning av en felaktig komponent med en ny av annan typ. Hanteringen för denna typ av ändringar bör kunna effektiviseras jämfört med hur den sker idag utan att säkerhet, kvalitet och spårbarhet på något sätt försämras.

Det pågår en översyn av ändringsverksamheten på OKG och nya rutiner planeras att införas under 1997.

5.12 SÄKERHETSGRANSKNING

5.12.1 Historik

Principen för säkerhetsarbetet på OKG under 1980-talet var att respektive produktionsavdelning hade säkerhetsansvaret för den egna anläggningen. Enheten TS inom avdelning Teknik hade ansvaret för säkerhetsgranskning.

När CLAB togs i drift 1985 var funktionen för säkerhetsgranskning, TS, engagerad i CLAB. TS granskade och beredde CLAB-ärenden för Säkerhetskommittén samt utgjorde ett sekretariat för kommittén. Vidare underhöll och utvecklade de STF, Säkerhetstekniska Föreskrifter.

Enheten TS blev vid omorganisationen 1987 en egen avdelning, Säkerhet och Kvalitet, avd S. Detta innebar att ansvarsområdet säkerhetsgranskning organisatoriskt blev oberoende även från teknikavdelningen och chefen för avd S ingick i OKGs ledningsgrupp.

I samband med introduktionen av det nya kvalitetssystemet 1990, inleddes en process för att tydliggöra säkerhetsansvar och ansvar för säkerhetsgranskning inom OKG. Detta innebar att inskräpa att driftavdelningarnas säkerhetsansvar även omfattar ett ansvar för intern säkerhetsgranskning av ändringar i anläggningen och av förhållanden i anläggningen av säkerhetsmässig betydelse. Ansvaret innebär också att dokumentera beslut av betydelse för säkerheten på sådant sätt att dessa blir spårbara och granskningsbara.

Fram till 1994 hade i praktiken avd S ansvaret för säkerhetsgranskningen inom OKG även om det formella ansvaret alltid legat i linjen. I samband med introduktionen av det nya kvalitetssystemet 1990 startades en process som syftade till att tydliggöra att säkerhetsgranskning innefattas i säkerhetsansvaret som respektive chef för produktionsavdelningarna har. Processen resulterade 1994 i att avd S delades i två avdelningar, Säkerhetsgranskning S och Reaktorsäkerhet R, den senare med uppgift att utföra säkerhetsanalyser. Detta har medfört att avd S oberoende funktion ytterligare har förstärkts.

Inför delningen av avdelningen hade stringenta arbetsformer etablerats inom ansvarsområdet "säkerhetsgranskning". STF-ansvaret övergick till respektive driftorganisation.

Den interna säkerhetsgranskningen på CLAB av enheten GC har utvecklats successivt under 90-talet. Från 1995 är även den interna säkerhetsgranskningen avseende ändringar i anläggningen en spårbar verksamhet som genomförs rutinmässigt.

Säkerhetsarbetet styrs sedan 1994 av direktiv utfärdade av VD, vilka omfattar säkerhetsgranskning av ändringar och avvikelser i drift- och underhållsverksamhet. I dessa direktiv anges att ansvaret inklusive intern säkerhetsgranskning åligger anläggningsansvarig avdelningschef, dvs chefen för Gemensam Service, G när det gäller CLAB.

Chefen G har i sin tur delegerat ansvaret för den interna säkerhetsgranskningen till chefen för driftenheten, GC.

5.12.2 Organisation och arbetsuppgifter i dag

Driftenheten GC

I enlighet med Säkerhetstekniska Föreskrifter, STF genomförs säkerhetsuppföljningen genom driftmöte, driftsammanträden och ändringsmöten. Vid dessa möten är enheterna för drift, underhåll, kemi, skydd, konstruktion och dokumentation representerade i den omfattning som bedöms nödvändig av chefen för GC för att erhålla en allsidig belysning av frågorna.

Driftmöten genomförs varje vardagsmorgon där det senaste dygnets driftförhållanden avrapporteras och dokumenteras. Inträffade händelsers eventuella säkerhetspåverkan bedöms och om behov föreligger behandlas frågeställningen på driftsammanträde. Ett syfte med driftmötet är således att identifiera förhållanden som kan ha säkerhetsmässig betydelse.

I driftsammanträdet behandlas frågor av säkerhetsmässig betydelse, och sammanträdet är rådgivande till chefen för GC i hans bedömning av händelsers och förhållandens säkerhetspåverkan. En grundförutsättning för korrekt bedömning av en händelse är att mötet är väl sammansatt med avseende på kompetens i syfte att erhålla en allsidig belysning av frågeställningen.

Uppföljning av att, på driftsammanträden fattade beslut om åtgärder, utförts sker vid återkommande möten ca 4 ggr/år.

Ändringsmöten utgör ett rådgivande forum till chefen för G (f o m 1997) i frågor som rör ändringsverksamheten. Mötet säkerställer att erforderligt och spårbart underlag föreligger inför beslut inom G, samt att ärendet erhåller den granskning som erfordras. Vidare säkerställer mötet att synpunkter och kommentarer som framkommer under granskningsprocessen beaktas eller bemöts på ett relevant och spårbart sätt.

Intern säkerhetsgranskning, GC

Händelser av säkerhetsmässig betydelse såväl som större planerade förändringar i driftsättet av CLAB säkerhetsgranskas internt och behandlas i driftsammanträden. Rutiner för detta har funnits sedan anläggningen togs i drift 1985.

Krav på intern säkerhetsgranskning av ändringar i anläggningen har funnits inom OKG sedan 1993. Sedan 1995 sker den interna säkerhetsgranskningen inom GC på ett styrt sätt och därmed har spårbarheten ökat. Intern säkerhetsgranskning inom GC är således en tämligen ny företeelse.

Syftet med den interna säkerhetsgranskningen är att kontrollera att ändringar inte strider mot fastställda konstruktionsförutsättningar, kvalitetskrav och tidigare genomförda säkerhetsanalyser.

Chefen för GC avgör inom ramen för ändringsrutinen omfattningen av den interna säkerhetsgranskningen för ett ärende.

Fristående säkerhetsgranskning

Avdelning S behandlar säkerhetsrelaterade ärenden på CLAB, dvs förhållanden som lett till rapportervärda omständigheter samt ändringar i väsentlig utrustning. Den interna säkerhetsgranskningen, driftsammanträdets och ändringsmötets beslut är en del av underlaget för den löpande driftuppföljningen och den fristående säkerhetsgranskningen som utförs av avd S.

Säkerhetskommittéer, Säkerhetsråd och Sydkraftkoncernens Säkerhetsråd

1980 bildades Säkerhetskommittén för CLAB som var rådgivande till SKBFs (nuvarande SKB) och OKGs verkställande direktörer. Arbetsuppgiften bestod i att granska att anläggningen blev utförd enligt god säkerhetspraxis. Vid tiden för idrifttagande gjordes bedömningen att säkerhetsfrågor rörande CLAB var av den arten att de även fortsättningsvis skulle behandlas av en, från OKGs centrala säkerhetskommitté, fristående säkerhetskommitté.

Säkerhetskommittén för CLAB var även fortsättningsvis rådgivande till OKGs och SKBs verkställande direktörer, och beslut från kommittén redovisades till OKGs centrala säkerhetskommitté. Kommitténs arbetsuppgifter var definierade i STF.

1990 ersattes OKGs centrala säkerhetskommitté, C-SÄK, med säkerhetskommittén, SÄK, vilken, liksom även säkerhetskommittén för CLAB, blev rådgivande till chefen för avd S.

För att göra behandlingen av säkerhetsfrågor inom OKG enhetlig och administrativt enklare, upplöstes Säkerhetskommittén för CLAB 1991. Den centrala säkerhetsgranskningen bedrevs sedan på samma sätt som för övriga anläggningar inom OKG och frågorna behandlades av SÄK.

Ett övergripande forum för säkerhetsfrågor skapades genom att etablera ett säkerhetsråd med uppgift att behandla principiella och övergripande säkerhetsfrågor i ett brett perspektiv samt att övervaka avd S arbete.

När avd S delades upp i två avdelningar 1994, i syfte att tydliggöra dess oberoende funktion, genomfördes en förändring av SÄK i så måtto att kommittén åter blev rådgivande till VD.

En kombination av avd S roll som fristående granskningsfunktion, konkretiseringen av produktionschefernas ansvar och det stora antalet ärenden som tillställdes SÄK, föranledde ett behov av att modifiera SÄKs arbetsuppgifter. Detta skedde 1995 när SÄK fick uppgiften att behandla principiella och övergripande säkerhetsfrågor samt frågeställningar som förs upp av respektive produktionsavdelning och säkerhetsavdelningen.

Under 1995 har således den process som påbörjades 1990 resulterat i en stringens i linjearbetet avseende intern säkerhetsgranskning och fristående säkerhetsgranskning, samt i ett övergripande forum för säkerhetsfrågor som utgörs av SÄK.

Efter att OKG 1993 blivit ett dotterbolag i Sydkraftkoncernen avvecklades OKGs säkerhetsråd och arbetsuppgifterna togs över av koncernens säkerhetsråd.

Ett synbart resultat av det nya säkerhetsrådets arbete är bl a den säkerhetspolicy som gäller för koncernen sedan 1995 och som utgör riktlinjer för styrelsernas och koncernledningens arbete med avseende på nukleär säkerhet. I policyn fastslås att samtliga medarbetare inom respektive organisation äger skyldighet att verka i enlighet med policyn.

Policyn utgör ett stöd för samtliga fora där frågor av säkerhetsmässig betydelse bedöms.

Koncernens säkerhetsråds arbetsuppgifter är bl a att följa upp koncernens säkerhetspolicy, verka för att offensivt säkerhetsarbete bedrivs i respektive organisation samt att utföra övergripande utvärdering av säkerhets- och kvalitetsarbetet inom koncernen.

5.12.3 Fortsatt utveckling av säkerhetsgranskning

Arbetet med att konkretisera och effektivisera säkerhetsarbetet är en fortgående process inom såväl driftenheten för CLAB (GC) som inom säkerhetsavdelningen (S). Målet är att minimera sannolikheten för att ett säkerhetsrelaterat förhållande inte erhåller den behandling som den förtjänar.

Rollerna vad gäller säkerhetsgranskning inom OKG är idag helt klara, där respektive driftavdelning har det fulla säkerhetsansvaret för sin verksamhet, inklusive säkerhetsgranskning. Säkerhetsavdelningens uppgift är att tillse att denna verksamhet fungerar väl inom driftavdelningarna.

Driftenheten GC

För att ytterligare fokusera på nödvändigheten av ett effektivt säkerhets- och kvalitetssäkringsarbete inom GC, tillsattes under 1996 en säkerhets- och kvalitetsingenjör direkt underställd chefen GC.

Säkerhets- och kvalitetsingenjörens uppgift är bl a att utföra intern säkerhetsgranskning, uppföljning av säkerhetsrelaterade händelser och utveckling/uppdatering av STF.

Fristående säkerhetsgranskning

I instruktionerna för avd S verksamhet anges en strävan att erhålla ett helhetsperspektiv på säkerhetsgranskningen av hanteringen av ett ärende eller en driftuppföljning.

Helhetsperspektivet ska klarställa huruvida frågorna hanteras på det för företaget mest effektiva sättet, genom att avhjälpa grundorsakerna och inte enbart genom ett åtgärdande av symptomen. Verktygen för att uppnå en helhetssyn är riktade kvalitetsrevisioner, övergripande granskning av ärendehantering och driftverksamhet samt granskning av MTO-verksamheten.

Sammantaget innebär detta att säkerhetsgranskningen som process betraktad, blir integrerad som en del av det kontinuerliga kvalitets-säkringsarbetet.

5.13 KVALITETSSYSTEM

5.13.1 Organisation

Vid idrifttagandet av CLAB, 1985, var funktionen för kvalitetssäkring underställd chefen för Teknikavdelningen. Teknikavdelnings arbete innefattade såväl kvalitetskontroll och kvalitetstyrning, Quality Control - QC, som kvalitetssäkring, Quality Assurance - QA.

1987 fick Avdelning S (Säkerhet och Kvalitet), ansvar för kvalitetsäkringsarbetet inom OKG med bl a uppgift att svara för revisionsverksamheten och att ta fram ett nytt, heltäckande kvalitetssystem.

1994 reviderades kvalitetssystemet, innebärande att VD utfärdade direktiv, i syfte att ytterligare tydliggöra att kvalitetssäkringen omfattade hela OKGs organisation utan undantag. Respektive chef är ansvarig för kvalitetsäkringsarbetet inom den egna organisationsenheten.

Ansvaret för kvalitetssystemet åligger VD.

5.13.2 Beskrivning av verksamheten

Utveckling av kvalitetssystemet

Kvalitetssystemet under 1980-talet var huvudsakligen inriktat på kvalitetskontroll av komponenter och styrning av leverantörer.

Vissa generella krav på OKGs organisation av kvalitetsäkringskaraktär såsom krav på drift- och underhållsrutiner, dokumentation m m återfanns i Säkerhetstekniska Föreskrifter, STF.

1987 beslöts att ta fram ett komplett sammanhållet kvalitetssystem för OKG. Det nya systemet baserades på en verksamhetsanpassad SS-ISO 9001 och introducerades i OKGs verksamhet 1990. Kvalitetssystemet bestod av en övergripande kvalitetshandbok med underliggande nivåer i form av ämnehandböcker och användarhandböcker.

I syfte att tydliggöra att ansvaret för tillämpningen av systemet åligger samtliga organisationsenheter modifierades systemet under 1994. VD utfärdade direktiv för verksamheten som finns samlade i en handbok, vilket utgör det styrande dokumentet för kvalitetssäkring inom OKG.

I samband med införandet av EDWIN, se avsnitt 5.13.4 togs ämneshandböckerna bort och kvalitetssystemet består idag av VDs direktiv och ett antal instruktioner som finns samlade i handböcker på avdelnings- och enhetsnivå.

Beskrivning av kvalitetssystemet

OKGs kvalitetssystem, utgörs av OKGs riktlinjer för kvalitetsarbetet samt 19 st direktiv som är utfärdade av VD. Direktiven är utformade som kravspecifikationer inom olika ämnesområden. Till grund för VDs direktiv ligger SKIs föreskrifter för kvalitetssäkring, övriga myndighetskrav samt de konventionella krav som krävs för effektiv styrning av företaget.

Respektive avdelnings- och enhetschef har att utifrån direktiven upprätta användarhandböcker som är uppbyggda av tillämpliga ämnesspecifika instruktioner och för den egna verksamheten specifika instruktioner. Detta innebär att användarhandböckerna därmed är specifika för motsvarande organisatoriska enheter. Avdelnings- och enhetscheferna är direkt ansvariga för att användarhandboken för respektive organisatoriska enhet uppfyller de krav som anges i VDs direktiv.

Kvalitetsdokument

I mitten av 80-talet utgav SKI en QA-manual. Manualen omfattade i huvudsak kvalitetssäkring av komponenter men även organisatoriska aktiviteter och ansvarsförhållanden behandlas. Detaljeringsgraden i manualen var hög, vilket innebar att manualen liksom OKGs dåvarande kvalitetshandbok snabbt förlorade i aktualitet även vid mindre ändringar i verksamheten.

SKI introducerade 1991 generella kvalitetsäkringsföreskrifter som är det styrande dokumentet för omfattningen av och innehållet i OKGs nuvarande kvalitetssystem.

Kvalitetsrevisioner

Före 1988 hade sk "internkontroller" genomförts med utgångspunkt från det dåvarande kvalitetssystem, vilka emellertid inte uppfyllde de krav som ställs på en kvalitetsrevision idag. Dessutom uppfattades dessa "internkontroller" mindre som en hjälp i den egna verksamheten utan mera som ett verktyg för "kontroll och övervakning". SKIs granskning av O3-incidenten 1987 pekade på organisatoriska brister som hade kunnat undvikas om verktyget "internkontroll" hade fungerat bättre.

En metodik för ”verksamhetsrevisioner ” utvecklades, som i hög grad präglades av INPOs helhetssyn på kvalitetsrevisioner, och systematisk revisionsverksamhet började genomföras 1988. Syftet med en revision vidgades till att, förutom att granska verksamheten, även sprida kunskap och förståelse för kvalitetssäkringsarbetet inom OKG.

Under verksamhetsrevisionerna framkom kritik mot dåvarande kvalitets-system, vilket bl a var en bidragande orsak till att kvalitetssystemet om-arbetades. År 1990 introducerades ett nytt kvalitetssystem baserat på SS-ISO 9001, vilket innebar att revisionsomfattningen blev heltäckande ur kvalitetsäkringssynpunkt.

Under 1991 och 1992 förlades tyngdpunkten i revisionsverksamheten inom OKG till att följa upp sedan tidigare identifierade brister. Uppföljningen påvisade att brister som var specifika för olika organisatoriska enheter var åtgärdade medan brister som var generella och övergripande inte hade fått en tillfredsställande lösning p.g.a. svårigheter att fastställa vem som "ägde" bristen. Dessa generella brister, sammanfattade till 9 punkter, tillställdes företagsledningen för bedömning, och beslut fattades som resulterade i att samtliga brister har fått en tillfredsställande lösning.

Under 1993 reviderades instruktionen för verksamhetsrevisioner i sin helhet och baserades på standarden SS-ISO 10 011. Beteckningen "verksamhets-revision" byttes mot standardens "kvalitetsrevision".

Karaktären på revisionsmetodiken förändrades till att vara klart positiv och framåtsyftande i den meningen att en identifierad brist indikerar en utvecklingspotential i verksamheten. Detta har medfört en större benägenhet från organisationens sida att acceptera identifierade brister och att vidtaga för-bättringsåtgärder.

Det kan konstateras att genom det stora engagemanget av OKGs personal i revisionsverksamheten har medvetenheten, viljan att förbättra och inställ-ningen till kvalitetssäkringsarbetet avsevärt ökat sedan 1988.

Effektivitetsrevisioner

1995 infördes ett system med effektivitetsrevisioner inom avdelning G, där drift och underhåll av CLAB ingår. Revisionen, som initieras av chefen för avdelning G, är en form av egenkontroll med syfte att på enhets- /grupp-nivå identifiera eventuella kvalitetsbrister och därmed en utvecklingspotential för verksamheten.

Vid effektivitetsrevisionerna granskas verksamheten mot de för respektive verksamhet styrande dokument som finns i form av myndighetskrav och instruktioner. Områden som granskas är bl a planering, rutiner, organisation och kvalitet på utfört arbete. Granskad grupp/enhet ska inom en månad efter revisionen avge rapport om vidtagna och planerade åtgärder för att rätta till eventuella brister i verksamheten.

5.13.3 Analys av verksamheten

I samband med introduktionen av det verksamhetsanpassade kvalitetssystemet, enligt SS-ISO 9001 under 1989/90 startade en systematisk implementering och förankring av kvalitetssystemet inom OKG, vilket tidigare hade saknats.

Ansvaret för att kvalitetssystemet är förankrat i organisationen åligger VD vilket borgar för att det får den prioritering det förtjänar ur säkerhets-synpunkt.

Implementeringen av kvalitetssystemet har med tiden utvecklats till att mer och mer bli organisatoriskt specifik, där systemets krav på respektive organisatoriska enhet diskuteras med hjälp av handledare.

Personal från samtliga enheter inom OKG vars arbete har direkt anknytning till CLAB har genomgått någon form av handledarstödd utbildning i kvalitetssäkring. Inom enheten GC, drift CLAB, har de flesta genomgått en enhetsanpassad kvalitetsäkringsutbildning.

Förankring av kvalitetssystemet har också skett genom verksamhets- och kvalitetsrevisioner.

En uttalad målsättning var inledningsvis att i revisionsteamet skulle personal från OKGs organisation engageras, företrädesvis på chefsnivå, i syfte att vidga kvalitetsbegreppet. Detta arbetssätt var till en början utvecklande för hela organisationen men efter en tid krävdes ett större engagemang av ”spetskompetenser” inom respektive revisionsområde. Behovet att aktivt implementera det nya kvalitetssystemet har minskat vartefter kvalitetsmedvetandet inom organisationen har ökat.

Kvalitetsmedvetandet har lett fram till att OKGs organisation idag kräver att revisionsteamet har en hög och väl sammansatt kompetens för att man ska erhålla ett fullgott utbyte av revisionen.

Revisionsverksamheten har i första hand varit riktad mot drift- och underhållsfunktionerna vid kraftverken. Verksamheten vid CLAB har endast granskats i en mindre omfattning. En del händelser och organisationsproblem som föranletts av kvalitetsbrister skulle kanske ha gått att förebygga med en effektivare revisionsverksamhet riktad mot CLAB.

5.13.4 Utveckling av kvalitetssäkringsarbetet

OKG 2000

Under 1996 har strategiska långsiktiga verksamhetsmål för OKG fastställts. Syftet med målen är att ändra inriktningen på verksamheten från att ha varit i ett "förvaltningsskede" till en utvecklande, framåtblickande och för personalen engagerande verksamhet. De övergripande långsiktiga verksamhetsmålen ska brytas ned till för den enskilde medarbetaren påverkbara mål.

Projekt CHEFA

Projekt CHEFA omfattar SAT-modellens (Systematic Approach for Training) tre första faser; analys, design och utveckling av chefskapet inom OKG. Projektet startade 1993 och målet är att ta fram ett ledarutvecklingsprogram som baseras på en väldefinierad och behovsprövad kompetensprofil för OKGs chefer.

Projekt EDWIN

Under 1995 startade projekt EDWIN för att öka tillgängligheten av kvalitetssystemet som dokument inom organisationen, och för att öka säkerheten att ingående dokument alltid är aktuella och giltiga.

Detta erhålls genom att samtliga instruktioner i kvalitetshandbok, ämneshandböcker och användarhandböcker överförs till ett elektroniskt dokumenthanteringssystem i Windowsmiljö. Samt att elektroniska processer skapas som möjliggör att nya och uppdaterade instruktioner distribueras i det elektroniska dokumenthanteringssystemet på motsvarande sätt som tidigare har skett manuellt.

Projekt IDA

Målet med projekt IDA är att till december 1999 ha infört enhetliga och enkla datorstödda rutiner för ledning, planering, genomförande och uppföljning av drift, underhåll, ändringsverksamhet för samliga anläggningar samt tjänste- och materialförsörjning för hela företaget.

Ur kvalitetsåkringssynpunkt är avsikten med IDA bl a att få effektivare informationsflöden för att förkorta ledtider, bättre möjligheter till erfarenhetsåterföring och kompetensbreddning, förbättrad tillgänglighet genom ökad andel tillståndsbaserat underhåll, förbättrade grund- och informationsdatabaser samt kända och gemensamma rutiner för samtliga avdelningar.

Kvalitetsrevisioner

Inom OKGs organisation utnyttjas revisionsverktyget internt på avdelningsnivå. Detta är delvis en följd av att ansvarsbilden har konkretiserats, i såväl innebörd som i omfattning, varvid uppföljning av den egna verksamheten accentueras. Kvalitetsrevisionerna skall vara ett naturligt moment i verksamheten för att identifiera en utvecklingspotential i såväl löpande verksamhet som vid inträffade händelser. Effektivitetsrevisionerna på avdelning G är ett exempel på detta.

Inom avd S planeras även att integrera revisionsverktyget i den normala granskningsverksamheten för att användas vid driftuppföljning. Målsättningen är att avd S granskningsverksamhet till stor del ska förskjutas, från att granska enskilda detaljer i en process, till att granska och utvärdera hela processer kopplade till olika företeelser som har betydelse för säkerheten.

Säkerhetsingenjör på driftenheten CLAB

Inom driftenhet CLAB, GC, har under 1996 tillsatts en tjänst som säkerhetsingenjör direkt underställd chefen för GC. Verksamhetsområdena för säkerhetsingenjören är intern säkerhetsgranskning inom GC, främst med avseende på ändringsverksamheten, uppföljning av åtgärder efter händelser föranledda av kvalitetsbrister och granskning av den rutinmässiga verksamheten med avseende på kvalitetssäkring.

Säkerhetsingenjörens arbetsområde kommer inte att vara begränsat till drift av CLAB, utan även övriga funktioner inom CLAB såsom underhåll, konstruktion etc, vilket utförs av andra enheter på uppdrag av GC.

5.14 ERFARENHETSÅTERFÖRING

5.14.1 Allmänt

Erfarenhetsåterföringen inom OKG styrs av en företagsövergripande instruktion, vilken dock endast till vissa delar är tillämplig på CLAB. Erfarenhetsutbyte med SKB sker via månads-, kvartals- och årsrapporter. Med SKB finns även en mötesrutin med protokollförda möten.

5.14.2 Drift och säkerhet

Inledningsvis förekom ett erfarenhetsutbyte med COGEMAs anläggning i La Hauge. Därefter har ej förekommit något organiserat, periodiskt återkommande erfarenhetsutbyte gällande drift av anläggningar, som liknar CLAB. Det kan ha sin förklaring i att CLAB är en unik anläggning i Sverige och att någon naturlig samarbetspartner för erfarenhetsåterföring externt alltså ej finns inom landet. Tittar man närmare på verksamheten är det dock så att de flesta funktioner inom CLAB har sin motsvarighet hos andra kärntekniska anläggningar.

Aktivt arbete med ändringar och uppdateringar av de säkerhetstekniska föreskrifterna - STF - för O1, O2, O3 och CLAB utfördes tidigare centralt inom OKG av avdelning S. Ett av syftena med detta var att samordna kravnivåer och formuleringar i föreskrifterna. I början på 90-talet förändrades avdelning S arbete och ansvaret för det aktiva arbetet med STF-frågor ligger sedan dess på respektive driftavdelning. Därmed blev erfarenhetsutbyte, samordning etc med avseende på STF sämre inom OKG, speciellt för CLABs del. Försök med en STF-grupp inom OKG gjordes men misslyckades, bl a beroende på att det inte fanns några direkt uttalade arbetsuppgifter, befogenheter och skyldigheter för en sådan grupp.

Beskrivning av rapportervärda omständigheter (RO) har från driftstarten använts som verktyg för spridning av erfarenheter. Sedan 1993 skickas RO-rapporterna även till KSU för behandling i erfarenhetsåterföringssystemet.

Inom driftenheten GC, cirkuleras KSUs månadsrapport ”drifterfarenheter från svenska och utländska kärnkraftverk”. Rapporten har en förutbestämd bred spridning inom enheten och läsarna signerar rapporten. Systemet bygger på att respektive läsare reagerar på om beskrivna händelser är applicerbara på driften av CLAB.

Så kallade ”transportbehållardagar”, erfarenhetsutbytesmöte mellan hanteringspersonal på CLAB och kraftverken, hölls på CLAB 1995. Deltagare var hanterings- och underhållspersonal från CLAB, samt personal som utför arbetet med transporter på respektive kraftverk. Transportbehållardagarna var lärorika och mycket uppskattade av deltagarna varför avsikten är att denna form av erfarenhetsåterföring ska upprepas cirka vartannat år. Transportbehållansvarig på CLAB tillsammans med underhålls- och/eller hanteringspersonal besöker från tid till annan kraftverken vid transporter och diskuterar ev problem samt erfarenheter med kraftverkens personal.

5.14.3 Teknik

Erfarenhetsåterföring inom teknikområdet har mestadels skett genom att den enskilde medarbetaren har tagit egna initiativ. Ett visst samarbete i form av möten och besök både internt och externt har skett vad gäller avfallshandling. Vid vissa specifika frågeställningar har personal från kraftverken både från OKG och externt kontaktats för erfarenhetsutbyte och besök.

5.14.4 Underhåll

Driftenhet GC har även underhållsansvaret för CLAB. Erfarenhetsåterföring mellan drift och underhåll sker genom att underhållsenheterna har regelbundna möten med deltagande från driftenheten GC, där erfarenhetsåterföring är en fast punkt på dagordningen. Underhållsenheterna rapporterar även till GC via kvartals- och årsrapporter.

5.14.5 Kemi och strålskydd

Ansvar för att kemi- och strålskyddsarbetet på CLAB bedrivs enligt gällande regler ligger, liksom underhållsansvaret enl ovan, på driftenheten, GC. Strålskyddet är organisatoriskt placerat i samma avdelning som GC. Kemifunktionen tillhör O3s organisation, D3K.

Strålskyddet följs noggrant upp och förbättringsåtgärder vidtas ständigt, strålskyddsgruppen rapporterar regelbundet till GC via månads- och kvartalsrapporter.

Kemienheten rapporterar också regelbundet till GC via månads- och kvartalsrapporter.

5.14.6 Analys av verksamheten

Erfarenhetsåterföring mellan de organisatoriska enheter som är delaktiga i CLABs drift, underhåll och skydd sker genom möten, protokollförda sk CLAB-möten, och periodisk skriftlig rapportering. Denna form av "intern" erfarenhetsåterföring verkar fungera relativt väl och är under utveckling.

Rapportervärda omständigheter som inträffar på CLAB rapporteras till KSU, och KSUs beskrivningar och analyser av inträffade händelser läses på CLAB men det saknas ett system för att försäkra att relevanta erfarenheter kommer CLAB tillgodo. Ett sådant system skulle kunna innebära att de händelser, t ex från KSUs rapportering, som kan vara av potentiellt intresse för CLAB identifieras, t ex av säkerhetsingenjören, och sedan bedöms av lämpliga personer på CLAB, beroende på händelsens art. Bedömningen dokumenteras och blir föremål för fortsatt handläggning enligt gällande rutiner för ändringsförslag.

Något styrt erfarenhetsutbyte sker inte med OKGs övriga anläggningar, med andra kärnkraftsblock i Sverige eller med anläggningar ute i världen liknande CLAB. Närheten, både geografiskt och organisatoriskt, till kärnkraftsblocken på OKG gör det naturligt att undersöka om ett mera styrt erfarenhetsutbyte vad gäller t ex bränsle och behållarhantering skulle kunna genomföras.

Med SKB hålls årligen ett antal möten där bl a erfarenhetsåterföring äger rum. Det bör undersökas om ett mera omfattande system med erfarenhetsutbyte mellan CLAB och SKB är rimligt och kostnadseffektivt.

5.14.7 Framtida förbättringsåtgärder

På driftenheten har organisationen nyligen utökats med en säkerhets- och kvalitetsingenjör. En av arbetsuppgifterna är just erfarenhetsåterföring där det för närvarande finns utrymme för förbättringar. För att kvalitetsäkra arbetet inom området måste strukturerade rutiner och ansvarsområden arbetas fram.

Mötesrutinerna med SKB är under förändring, i framtiden kommer det att bli fler formella möten per år än det tidigare varit, vilket, bl a med tanke på SKBs breda internationella kontaktnät, borde kunna innebära ett utökat erfarenhetsutbyte.

Ett nytt försök med ett mer rutinmässigt samarbete mellan driftavdelningarna beträffande STF-frågor ska göras.

5.15 UTBILDNING OCH KOMPETENSKRAV

5.15.1 Inledning

I detta kapitel ges en bild av CLAB-personalens utbildning, sedan CLAB togs i drift 1985, ansvarsförhållandet vad gäller utbildning samt förslag till hur kvaliteten på utbildningen kan förbättras i framtiden. Kompetenskrav beskrivs övergripande, liksom personalens kompetensprofil.

Underlaget är intervjuer samt erfarenheter från arbete med utbildningsfrågor på driftenheten för CLAB, GC. Dessutom har faktaunderlag och statistikuppgifter använts som kommer från OKGs utbildningsregister i data-systemet Mapper.

5.15.2 Utbildningsverksamheten och ansvarsbilden för utbildning

Historik

Sedan CLABs start för drygt tio år sedan har varje linjeförman på OKG ansvar för underställd personalens kompetens och således även vilken/vilka utbildningar som behövs för gruppen. Till sin hjälp har linjeförman utbildningsenheten. Förhållandet mellan förman och utbildningsenheten har emellertid förändrats under åren.

I mitten på åttiotalet var en specifik person på utbildningsenheten tilldelad att handha CLAB-personalens utbildning. Det gällde i första hand driftutbildning, vilken var mycket omfattande när CLAB startades, men även underhållsutbildning, skyddsutbildning och annan utbildning ingick.

I samråd med linjeförmanerna, men med ett mycket aktivt ställningstagande från utbildningsenheten, lades utbildningsplaner upp för personalen. Detta arbetssätt uppfattades felaktigt på många håll som om det var utbildningsenheten som bar ansvaret för personalens kompetens, och inte förmanerna. Som en följd av detta underströks i början av nittiotalet förmanernas ansvar för personalens kompetens i hela OKGs organisation. I förmanernas ansvar ingår även att långsiktigt tillgodose det framtida behovet av kunskaper. Utbildningsenheten fick en mer uttalad roll att tillsammans med kompetensansvariga förmaner samordna, leda och utveckla utbildningen utgående från det kompetensbehov som förmaner tillsammans med medarbetare identifierat.

Internt på utbildningsenheten har också arbetsfördelningen förändrats och utvecklats från att en person planerat och administrerat utbildningsinsatserna för hela CLAB-organisationen. Idag finns det, förutom en kontaktperson för

CLAB, även utbildningsingenjörer inom respektive specialområde, t ex drift, mekaniskt och elektriskt underhåll.

Analys av utbildning till CLAB-personal 1985-1996

Allmänt

Inför starten av CLAB satsades mycket på internutbildning. Varje anställd fick genomgå långa kurser i anläggningskännedom, och annan utbildning inriktad på det egna arbetsområdet. Utbildningen hölls i stor utsträckning av leverantörer av utrustning till CLAB. Ett syfte var att få en återkoppling från personalen gällande systemutformning och dokumentation. Ännu idag beskrivs denna första utbildning som väldigt givande och bra, trots att det var långa och svåra kurser, som i flera fall hölls på engelska. Personalen hade en positiv inställning till utbildning, och ville lära sig mer och komma vidare.

Under årens lopp har utbildningen blivit mindre frekvent, den är ofta bara någon dag lång och handlar om repetition eller komplettering av tidigare kunskaper. Personalens inställning har successivt förändrats från att ha varit mycket positiv, till att bli mera kritisk och negativ. En orsak till detta kan vara att repetitions- och kompletterande utbildning ligger på samma nivå som grundutbildningen.

Ett relativt stort antal utbildningar har under årens lopp ställts in på grund av för få deltagare, när man, ofta i sista stund, fått veta att det krävs ytterligare personal för arbete på anläggningen, t ex för hantering, vilket gått före planerad utbildning. Cheferna, med sitt ansvar för personalens kompetens, måste prioritera utbildning och se till att det finns tillräckliga personella resurser för att utbildningsprogrammet ska kunna genomföras som planerat.

Ambitionen har alltid varit väldigt hög hos utbildningsplanerare och lärare som det uttryckts i kursbeskrivningarna, men man har inte alltid lyckats nå önskat resultat. Den utvärdering som görs av varje utbildningstillfälle bör bättre tas till vara för att förbättra utbildningen. Kraven på utbildningens innehåll från utbildningsansvarig bör göras tydligare och alltid dokumenteras.

Den utbildning som personalen på CLAB erhåller idag ger den förutsättningar att driva anläggningen på ett effektivt och säkert sätt. Vad som eftersträvas är emellertid att i en framtid höja kompetensen för att erhålla ytterligare förbättringar.

Utbildning för driftpersonal

SKIs föreskrift för kompetensuppföljning innefattar inte direkt CLABs driftpersonal, däremot ställer SKIs föreskrift om kvalitetssäkring krav på personalens kompetens.

Utbildningen har skett enligt en utbildningsplan som togs fram i mitten av åttiotalet, och som i stort sett används fortfarande trots att den inte är formellt godkänd. Uppdatering av utbildningsplanen har inte genomförts fullt ut någon gång. Den främsta anledningen till detta är den låga personalomsättningen på driftpersonalsidan som medfört att behovet av en utbildningsplan inte ansetts akut.

CLABs dåvarande driftchef krävde 1990, att utbildningsplanen skulle dokumenteras, granskas och godkännas. Detta ledde till att det påbörjades ett arbete att ta fram kompetensprofiler för berörda befattningar, vilket i sin tur föranledde en systematisk genomgång av samtliga arbetsuppgifter. Detta behandlas närmare i avsnitt 5.15.3 - Beskrivning av kompetenskrav. För att kunna fastställa kompetenskrav och kompetensutvecklingsplaner för personalen pågår f n ett arbete enligt CAT-metoden (Competence Analysis Tool). Syftet är att det för samtliga medarbetare inom OKG ska finnas en kompetensutvecklingsplan vid årsskiftet 1998-99.

Innan CLAB togs i bruk fanns ett stort utrymme för personalens utbildning vilket även utnyttjades. Detta är naturligt eftersom utbildningsbehovet var stort med tanke på all ny utrustning för vilken utbildning endast kunde ges internt. När CLAB togs i drift fanns tid avsatt i skiftschemat för utbildning, var sjunde vecka. Sedan 1993 används inte längre denna vecka speciellt för utbildning utan används till annat arbete såsom hantering och projektarbete.

Driftpersonalen (dvs både skift- och dagtidsgående) har under perioden 1985-1996 haft i genomsnitt 12 utbildningsdagar per person och år. En jämförelse kan göras med O3, där motsvarande personalkategorier haft 20 utbildningsdagar per person och år (1990-1996).

Utbildning för övriga personalkategorier

Personal inom underhållsenheterna samt kemi och skydd har i stort sett följt den utbildning som givits för driftpersonal. Till de flesta utbildningar som initieras av driftenheten GC, t ex STF-utbildning, har övrig CLAB-personal inbjudits och även deltagit i stor utsträckning. Detta ger ett värdefullt erfarenhetsutbyte, för alla inblandade, och bör fortgå.

Personal från avdelningen för elunderhåll fick en gedigen datautbildning av leverantören av huvuddatorsystemet inför driftstarten av CLAB.

Antalet utbildningsdagar per person inom el/instrumentgruppen uppgår i genomsnitt till 13 dagar per år (räknat på perioden 1985-1996). För kemi är antalet utbildningsdagar 15, och för skydd 16 dagar per person och år. För personal inom gruppen för mekaniskt underhåll är antalet något lägre, 8 dagar per person och år.

Motsvarande siffror för utbildningsdagar per person och år inom O3s organisation (1990-1996) är 8 dagar för el/instrument, 7 dagar för kemi och 9 dagar för mekaniskt underhåll.

Förslag till förbättringar

Utbildningsplanering bedrivs av de olika linjecheferna, oftast för ett år i taget, undantaget regelbunden återkommande utbildning. Denna planering bör kompletteras med en långsiktig strategi som sträcker sig några år framåt i tiden, vilket skulle ge en helhetsbild av utbildningsläget. Detaljplanering däremot, kan med fördel göras i ett mycket kortare tidsperspektiv, t ex ett halvår i taget, för att komma så nära verkligheten som möjligt, och därmed öka chanserna till att utbildning genomförs som planerat, och inte behöver flyttas och ändras i samma omfattning som sker idag.

För att varje individ ska få rätt utbildning bör chefen ombesörja att tydliga kompetensprofiler finns för varje enskild befattning. Därefter kan en precis individuell utbildningsplan göras efter de behov som varje enskild anställd har. Denna bör göras så konkret som möjligt och dokumenteras så att det är möjligt att efter en tid göra en uppföljning. Arbete har påbörjats inom OKG med att ta fram individuella kompetensutvecklingsplaner baserat på befattningsrelaterade kompetensprofiler. Den så kallade CAT - metoden används och resultatet skall vara klart till årsskiftet 1998/99.

De utvecklingssamtal som cheferna årligen håller med sina anställda ger möjlighet att följa upp kompetens och utbildningsbehov hos medarbetarna. Varje anställd, som även själv måste känna ett ansvar för sin egen kompetensutveckling, har vid utvecklingssamtalen möjlighet att framföra önskemål som leder denna utveckling framåt.

Genom att en tydlig kravspecifikation upprättas för varje utbildningsinnehåll, och att utbildningen blir mer individuellt anpassad, kan chefers och personals attityd till utbildning bli mera positiv.

För driftpersonalen, och i tillämpliga delar andra personalkategorier, bör självstudier vara en tänkbar metod, dels eftersom det är svårt att samla större grupper, och dels för att behovet är olika från person till person. En framtida vision kan vara interaktiva utbildningar i datormiljö.

5.15.3 Beskrivning av kompetenskrav

Allmänt

Vid rekryteringen av driftpersonal har alltid krävts någon form av teknisk grundutbildning. I början var emellertid kraven på formell utbildning låga när gedigen erfarenhet fanns och i detta sked anställdes väldigt få med högre utbildning, såsom 4-årigt gymnasium eller högskoleutbildning.

Rekryteringen skedde ”i skuggan av” att O3 anställde väldigt många tekniker eftersom driftstarten där var samtida med CLABs.

Det har inte funnits några utbildningskrav för ”skiftstegen” på CLAB, vilket inneburit att man kunnat avancera från stationstekniker till processtekniker, och sedan vidare till skiftledare (tidigare processingenjör) utan att ha några fastlagda krav på formell utbildning. Urvalet för avancemang har baserats på erfarenhet och visat intresse för arbetet, samt chefens bedömning av individens kompetens.

Under de senaste åren har den relativt sett låga grundutbildningen uppmärksamats allt mer, och vid rekryteringar som gjorts på senare tid har kraven på en teknisk utbildning, lägst 4-årigt gymnasium, gällt för skiftpersonal.

1992 inleddes ett arbete med att kartlägga skiftgående driftpersonals arbetsuppgifter i syfte att skapa utbildningar anpassade till verkliga behov samt för att få en grund till en relevant kompetensprofil för de olika befattningarna inom skiftgruppen.

Den metod som användes kallas SAT (Systematic Approach to Training), och är ett mycket djupgående sätt att systematiskt få fram krav och underlag för utbildningsverksamhet, i olika former. Detta arbetssätt har visat sig ta mycket tid och vara resurskrävande, men ger ett mycket väl genomarbetat resultat. En fördel är att den eller de personer som utfört arbetet, blir mycket kunniga inom det område som utbildningen gäller, exempelvis ett processsystem.

Detta arbete gav resultat först 1996, och innehöll komplett utbildning för hanteringsmaskiner, system 231. Projektet drog ut på tiden beroende på stor personalomsättning i projektgruppen, och svårigheter att få tillräckliga resurser från skiftgruppen. Från början planerades att ta med hela floran av arbetsuppgifter för skiftpersonalen i ett enda paket. Detta visade sig vara en ohanterligt stor mängd, och efter en tydlig begränsning av undersökta arbetsuppgifter, tog arbetet fart.

Analys av CLAB-personalens kompetensprofil 1985-1996

1995 hade två av sju skiftledare 3- eller 4-årig teknisk linje som grundutbildning, resterande hade 2-årig utbildning av varierande slag på gymnasienivå. Vid samma tillfälle hade sex av sju stationstekniker driftteknikerutbildning eller 4-årig teknisk linje som grund.

Vad gäller personalen på underhållsenheterna och på kemi/skyddssidan är mestadels grundutbildningarna 2- till 4-årigt gymnasium, vanligtvis inom det arbetsområde man numera arbetar.

Det finns inget som tyder på att den i vissa fall låga grundutbildningen hos driftpersonalen menligt har påverkat driften av CLAB. Betydelsen av en högre grundutbildning är snarare att den ger större möjlighet för driftpersonalen att utveckla sin anläggning och på det individuella planet ger den större möjligheter till arbetsrotation.

Generellt sett har CLABs personal lång anställningstid inom OKG och omsättningen inom företaget som helhet är också låg.

I CLABs första skede var "skiftledargruppen", då bestående av fyra personer, väldigt inflytelserik beroende på att den satt inne med stora kunskaper om verksamheten och tog i praktiken de flesta beslut om vad som skulle göras av skiftgruppen som arbetade under dem. Kompetensen fanns i stort koncentrerad till skiftledarna. Skiftledargruppen decimerades successivt och upplöstes vid omorganisationen 1992 varvid de sju processingenjörerna (en för varje skift) fick titeln skiftledare.

Omställningen från att ha en stark styrning uppifrån till att samtliga processingenjörer blev skiftledare skedde i stort sett över en natt och det medförde problem initialt vad gällde helhetssyn och förståelse för verksamheten. En ny tjänst som gruppchef för skiftgående personal infördes 1996 och med denna finns det goda förutsättningar att avhjälpa de brister i organisation och kompetens som uppstod när den ursprungliga skiftledarbefattningen upphörde.

Förslag till förbättringar

Verifierade kompetensprofiler för varje befattning bör göras eftersom det är en förutsättning för att försäkra att personalen ska kunna utföra sina uppgifter på ett säkert sätt. Att verifiera kompetensprofilen för de olika befattningarna inom "skiftstegen" är en nödvändighet.

Fortsatt arbete med projekt enligt SAT-modellen, bör övervägas både för driftpersonal och andra yrkesgrupper, även om det kräver mycket tid och resurser. Det man ska tänka på är att tydligt avgränsa ett mindre område att arbeta med.

6 STÖRRE FÖRÄNDRINGAR I CLAB

6.1 INLEDNING

I en anläggning som CLAB sker löpande ett stort antal ändringar i syfte att rationalisera drift och underhåll samt för att anpassa utrustningen till modern teknik och nya krav. Ändringar som ligger inom ramen för gällande säkerhetsrapport och säkerhetstekniska föreskrifter administreras enligt avtal mellan SKB och OKG AB av OKGs driftorganisation för CLAB. Ändringar som kräver ny licensiering ombesörjs av SKB. Exempel på detta är tre ändringar, som varit så stora att de drivits i projektform av SKB, nämligen

- MOX-projektet, 1985-88.
- Licensiering av CLAB för nya bränsletyper och skadat bränsle (Projekt Relicensiering - 88), 1988-89.
- Projekt CLAB-96, 1989-92.

Dessa projekt är utförligt beskrivna i SKB Rapport 97/35. Nedan ges ett sammandrag av denna.

6.2 MOX-PROJEKTET

6.2.1 Bakgrund

I september 1985 träffades en överenskommelse mellan SKB och fyra tyska kärnkraftsföretag om mottagning och mellanlagring av en begränsad mängd MOX-bränsle i CLAB. I gengäld skulle de tyska företagen ta hand om det svenska lättvattenbränsle som inom ramen för det sk UP2-avtalet tidigare under åttiotalet hade skeppats till La Hague för upparbetning.

De fyra bränsletyper som var aktuella inom MOX-projektet skilde sig geometriskt och nukleärt radikalt från dem som CLAB konstruerats för. Vidare kunde inte den transportbehållartyp (TN 17/2) användas som CLAB var anpassad till. Detta medförde att urlastningen inte skulle kunna ske i de två urlastningslinjer som normalt användes utan att servicebassängen skulle få användas. Projektet skulle innebära ändringar i CLAB för de nya typerna av bränsle och för nya typer av transportbehållare både vad gällde komponenter och drifrutiner.

6.2.2 Genomförande

Hösten 1985 upprättades en projektorganisation inom SKB för att administrera transporten till CLAB, samt mottagning och mellanförvaring av MOX-bränslet i CLAB.

En stark koppling infördes till CLABs driftorganisation genom att särskilda driftsamordnare från denna ingick i projektorganisationen.

Transportföretagen som var ägare till de transportbehållare, som skulle användas inom MOX-projektet, engagerades för att tillsammans med driften på CLAB ta fram detaljerade steg- för- steg-beskrivningar av hanteringsgången för var och en av behållartyperna. Baserat på dessa beskrivningar togs detaljerade komponentlistor fram för den kompletterande utrustning som behövdes för att transportera, ta emot och lasta ur respektive behållare.

6.2.3 Myndighetsfrågor

Under projekttiden upprätthölls kontinuerliga kontakter med SKI och SSI, varvid projektläget redovisades och särskilda frågor diskuterades. Härigenom kunde säkerhetsredovisningen läggas upp på ett sätt som senare skulle underlätta granskningen hos myndigheterna. Parallellt hölls säkerhetskommittén för CLAB informerad.

6.2.4 Driftsättning och aktiv drift

En fullständig hanteringscykel genomfördes med den enda tillgängliga behållartypen. För de övriga två behållartyperna som skulle användas, gjordes så omfattande prov som möjligt på relevanta delar. Således kunde anslutningarna till en typ provas genom att ett behållarlock ställdes till förfogande i CLAB. Mycket viktigt var också att attrapper på alla bränsletyper fanns tillgängliga så att hanteringsprov i servicebassängen kunde genomföras.

Proven gick i stort sett mycket bra, men bekräftade den gamla regeln att så mycket som möjligt ska provas integrerat under så realistiska förhållanden som möjligt. Problem uppstod som i sig var triviala men som under aktiva förhållanden skulle ha ställt till avsevärda problem.

När behållarna väl kom ombord på Sigyn i Tyskland gick all vidare hantering av behållare och bränsle helt enligt planerna.

6.2.5 Gjorda erfarenheter

- Den valda organisationsformen med stark koppling mellan SKBs projektorganisation och driftorganisationen på CLAB, visade sig mycket lämplig och rekommenderades för framtiden för liknande projekt.
- Vikten av provning i icke aktiv miljö av utrustning av även enkel natur demonstrerades mycket tydligt genom den långa serien av småproblem som visade sig och som kunde avhjälpas under driftsättningskedet. Instruktioner verifierades effektivt.
- Myndighetskontakterna med information om aktuellt läge under projekteringens gång underlättade avsevärt det slutliga godkännandet av säkerhetsredovisningen.
- Det demonstrerades tydligt nyttan av att CLAB hade byggts flexibelt med servicebassängen för att kunna hantera och lasta ur ”udda” bränsle ur icke standard transportbehållare. Detta har t ex gjort det möjligt att överföra bränslerester m m från Studsvik i en särskild transportbehållare.

6.3 LICENSIERING AV CLAB FÖR NYA BRÄNSLETYPEN OCH SKADAT BRÄNSLE

6.3.1 Bakgrund

Det ursprungliga drifttillståndet för CLAB gällde enbart för vissa bränsletyper som specificerades i den slutliga säkerhetsrapporten (SSR), vilken låg till grund för CLABs drifttillstånd. I de ursprungliga tillstånden fanns heller inget medgivande för överföring av känt skadat bränsle till CLAB. Som förutsetts redan under CLABs byggnadstid blev det efter några års drift av CLAB nödvändigt att allteftersom bränsleutvecklingen gick vidare att till CLAB kunna överföra bränsle av ny konstruktion och med högre initialanrikning och högre utbränning än vad som redovisats i SSR. Dessutom uppkom önskemål om att för BWR-bränsle skulle den minsta avklingningstiden före transport sänkas. Likaså fanns önskemål om borttransport av de skadade bränsleelement som lagrades vid vissa kärnkraftverk.

På samma sätt som för MOX-projektet omhändertogs projekteringen av åtgärderna inom CLAB av SKB eftersom hanteringen låg utanför existerande SSR och STF för CLAB. Projektet som startades 1988 döptes till "Relicensiering-88".

6.3.2 Genomförande

Följande viktigare bränsledata ändrades inom ramen för projektet

Medelanrikningen för BWR-bränsle höjdes från 3,3 till 3,6 % och för PWR-bränsle från 3,6 till 3,75 % U235.

- Nya bränsletyper tillkom, t ex Svea 64 och Svea 100 för BWR samt 17 x 17 bränsle för PWR. Dessutom fanns 3 st MOX-element i O1 som skulle ingå.
- Kortaste tillåtna avklingningstiden sänktes för BWR från 12 till 9 månader.
- Max utbränning höjdes från 36 000 till 50 000 MWd/tU för BWR och från 45 000 till 55 000 MWd/tU för PWR.

Dessutom skulle, som nämnts, bränsle inneslutet i skyddsboxar kunna tas emot.

De nämnda ändringarna har inverkan på aktivitetsinnehåll, strålskydd, kriticitets säkerhet, resteffekt samt hantering och förvaring.

Ökningen av aktivitetssinnehållet visade sig vara större än den linjära ökningen av utbränningen, men rymdes väl inom de mycket konservativa antaganden som ursprungligen gjorts. Några ombyggnader i CLAB med anledning av detta eller av strålskyddsskäl behövdes därför inte.

De valda högre anrikningsgränserna kunde nås utan att villkoret $K_{eff} < 0,95$ överskreds. För PWR nåddes absoluta gränserna för vad de befintliga kassetterna kunde tåla medan för BWR en framtida potential för ytterligare ökning utöver 3,6 % fanns. Vid utplockade stavar minskade högsta tillåtna anrikning med 0,15 procentenheter för båda typer vilket kom att ställa större krav på kontrollen hos SKB och kärnkraftverken vid utfärdandet av Transportmeddelanden (TRAM).

Den ökade utbränningen medförde att enskilda bränsleelement fick högre resteffekt än tidigare vid samma avklingningstid. Inte heller här medförde detta några nya begränsningar.

Konstruktionsändringarna på bränsleelementen hade liten betydelse för CLAB eftersom elementen har sina geometriska begränsningar givna av reaktorerna. Kontroll genomfördes av driftpersonalen att de olika elementtyperna kunde gripas, men trots detta hände det att instyrningsblock m m fick justeras när bränsle redan anlät till anläggningen och skulle lastas ur.

Instruktionerna för mottagning av känt skadat bränsle baserades på de instruktioner, som tidigare tagits fram i samband med hantering av bränsle som indikerat skador först efter ankomsten till CLAB.

6.3.3 Myndighetsfrågor

Drifterfarenheterna från CLAB hade 1988 visat att de förutsättningar som legat till grund för dimensioneringen av processsystem mm varit så konservativa att de skulle vara giltiga med god marginal även efter de relativt måttliga ändringar av vissa parametrar som var aktuella inom Relicensiering-88. Därför kunde de ursprungliga analyserna i säkerhetsrapporten kvarstå med kompletteringar i texten.

På samma sätt som för MOX-projektet hölls genomgångar med SKI och SSI under projektets gång, vilket åter visade sig underlätta den formella licensieringen. Ansökan lämnades in i november 1988 och tillstånd enligt ansökan erhöles i juli 1989.

SKIs tillstånd var i vad gällde kriticitetsfrågan för utplockade stavar inte entydigt, utan kompletterades i december 1989 på denna punkt.

6.3.4 Driftsättning och aktiv drift

Någon egentlig inaktiv driftsättning skedde inte utöver de gripprov som utfördes med topplattor på olika bränsletyper.

Ordinarie aktiv driftsättning skedde i samband med att bränsle av de aktuella typerna togs emot i CLAB. Vid vissa tillfällen fick en del finjusteringar på gripustrustningen göras. Likaså har känt skadat bränsle tagits emot vid några tillfällen. Operationerna gick utan nämnvärda problem.

6.3.5 Gjorda erfarenheter

- De befintliga kassetterna ”räknades i botten” i reaktivitetsanalysen. För att i framtiden kunna gå vidare mot högre anrikning och reaktivitet identifierades möjligheten att t ex kreditera sig för brännbara absorbatörer, BA. Detta gäller dock bara för BWR-bränsle. För PWR-kassetterna går inte detta eftersom inte alla PWR-element förutses få BA. För att klara detta problem måste alltså andra lösningar till.
- Kontrollen att kriterierna för mottagning i CLAB blir viktigare allteftersom man tar befintliga marginaler i anspråk. Hos SKB som kontrollerar bränsledata inför varje transport fick rutinerna skärpas betydligt. Detta är en utveckling som kommer att fortgå även i framtiden allteftersom mer utvecklade bränslekonstruktioner tas i bruk. Personalen vid kärnkraftverken som är ansvarig för bränslet måste få regelbunden utbildning i frågor som rör kriterier för transporter och för CLAB.
- För att säkerställa att en ny bränsletyp som anskaffas av kärnkraftverken senare kan transporteras till och hanteras i CLAB är det viktigt att en kontroll i samband med upphandlingen görs av SKB och CLAB.
- Den ökande initialanrikningen och därmed ökande utbränningsgraden medför en mer än linjär ökning av neutronstrålningen från bränslet. Ursprunglig strålskärm på åtminstone några av transportbehållarna kunde förutses behöva förstärkas för att transportkriterierna skulle vara uppfyllda. Så skedde på två behållare 1995.

6.4 PROJEKT CLAB-96

6.4.1 Bakgrund

CLABs första etapp som togs i drift 1985 planerades för lagring av bränsle motsvarande totalt 3 000 ton uran. Lagringskapaciteten beräknades räcka för behoven fram till ca årsskiftet 1996/97, då ny kapacitet måste vara färdig att tas i bruk. Eftersom tiden från förprojekt till driftklar anläggningsdel uppgår till 6-7 år måste planeringen för utökningen starta i slutet på 80-talet, vilket också skedde. Under 1988 gjordes en teknisk och ekonomisk utredning om olika alternativ för utökning av lagringskapaciteten i CLAB, den s k CLAB-96-utredningen. I denna jämfördes en utbyggnad med ytterligare ett bergtrum med alternativet att utöka kapaciteten i det befintliga bergtrummet. Med hänsyn till de kostnadsbesparingar som bedömdes möjliga och den planeringsmässiga fördelen - på grund av den rådande osäkerheten om kärnkraftsprogrammet - bestämdes att arbetet fortsättningsvis skulle ske med inriktning på det senare alternativet. I första hand skulle eftersträvas användning av oborerade kassetter där bränslets utbränning krediterades i kriticitetsanalysen. Parallellt skulle de påbörjade undersökningarna om alternativet med borerade kassetter vidareutvecklas.

Under 1989 analyserades ingående metoden med utbränningskreditering. Resultatet blev att denna metod inte var lämplig och att den skulle bli svår att licensiera. Reaktivitetskontrollen skulle ske med användande av neutronabsorberande material. Härigenom skulle behovet av kontroll av bränslet vid mottagning bli litet, eftersom färskt bränsle skulle kunna lagras. Med hänsyn till bl a långtidsförvaringen i CLAB (upp till 60 år) föll valet i fråga om material på borerat rostfritt stål.

6.4.2 Genomförande

På grund av ändringarnas omfattning engagerade SKB OKG för de nödvändiga kompletteringarna och ombyggnaderna av befintlig hanteringsutrustning, samt för en del stödjande undersökningar. En viktig fördel med detta var att en mycket god kännedom om de aktuella utrustningarna skulle byggas upp för framtiden inom driftorganisationen. Denna del av projektet kom att heta OKG/CLAB-96

Allt som direkt hade med utprovning, upphandling och licensiering m m av kassetterna sköttes direkt av SKB, men med mycket nära kontakt med driftpersonalen på anläggningen. SKB hanterade även licensieringen av ny hanteringsutrustning medan OKG skötte upphandling och utprovning av denna. Genomförandet av detta projekt byggde på de erfarenheter som vunnits i MOX- och Relicensierings-projekten.

Delprojekt OKG/CLAB-96

De primära målen för projekt OKG/CLAB-96 var;

- Bibehålla mottagningskapaciteten vid 300 ton U/år.
- Medge hantering av kassetter med en vikt på 8 200 kg (i vatten).
- Klara samtidig hantering av såväl nya kassetter (kompaktkassetter) som befintliga (normal-) kassetter.
- Möjliggöra dekontaminering och förvaring av befintliga kassetter på ett ur strålnings synpunkt acceptabelt sätt.

Ett viktigt sekundärt mål var att inte omöjliggöra en ev framtida hantering av kassettvikter upp till 13 000 kg (i vatten). Vikten motsvarade PWR bränsle som tätpackats i förhållandet 2:1. Detta har inte kommit att utnyttjas men förklarar varför vissa komponenter i hanteringskedjan idag är ”överdimensionerade”.

De utrustningar och system som omfattades var bränslehiss och hanteringsutrustning i förvaringsdelen, hanteringsutrustning i mottagningsdelen och dekontamineringsutrustning för urlastade normalkassetter (ny). Dessutom ingick framtagning av lagringsmetod och utrymme för dekontaminerade normalkassetter och anpassning av safeguardsystemet till de nya kompaktkassetterna. Gemensamt för alla delar av projektet var att erforderligt utbildningsmaterial togs fram, att utbildningen av drift- och underhållspersonal genomfördes, samt att slutdokumentationen över ändringarna togs fram och införlivades med anläggningsdokumentationen.

Det viktigaste och mest arbetskrävande tillägget till projektet från SKB var en följd av den förnyade säkerhetsanalys som genomfördes av SKB på hela hanteringskedjan med anledning av projektet. Det framkom då att i tidigare analyser hade risken underskattats för att en kassett skulle tappas i mottagningsdelen och sedan välta på ett sådant sätt att bränslet gled ut och hamnade i en geometri som inte garanterade underkriticitet. Temporärt införde då SKB en begränsning i mängden bränsle som fick finnas i en kassett under lyft i mottagningsdelen, vilket givetvis påverkade hanteringsgången där. Åtgärden för att eliminera denna svaghet var att förse kassetthanteringsmaskinerna i både mottagnings- och förvaringsdelen med ett fallskydd som under förflyttning kunde fånga upp en fallande kassett.

Projekt OKG/CLAB-96 avlämnades i slutet av 1992 till SKB som därefter i sin tur överlämnade till CLABs driftorganisation.

Delprojekt kompaktkassetter

I CLAB-96-utredningen konstaterades att den mest lämpliga metoden för att utöka lagringskapaciteten var att använda nya kassetter med ett ökat antal bränsleelement i varje kasset. Rent geometriskt ryms 25 BWR-element eller 9 PWR-element inom kassetternas yttermått. För PWR-bränsle förelåg inga geometriska svårigheter med ett 3 x 3-gitter. För BWR-bränsle i 5 x 5-arrangemang, måste marginal finnas för krokigt bränsle och geometrin var där mer problematisk. Kassetternas yttermått kunde endast ökas med ett fåtal millimeter med hänsyn till de givna dimensionerna hos rutorna i bassängernas stödgaller. Invändigt i kassetten måste det samtidigt finnas plats för mellanväggsplåtar med tillräckligt borrhåll för att säkerställa reaktivitetskontrollen. Dessutom fanns det begränsningar hos befintlig hanteringsutrustning. Till följd av detta blev måttsättningen och fördelningen av tillgängligt mått liksom möjlig borkoncentration i mellanväggarna en mycket delikat fråga.

För att se om det överhuvud taget var möjligt att lösa problemet påbörjades en stegvis process som inleddes med att medelst korta modeller av kassetternas övre del och BWR-element, studera de geometriska förhållandena i området vid elementens topplattor. I nästa steg tillverkades en kasset i fullskala i vanligt rostfritt material. I denna provades framgångsrikt en konstruktion med flexibla mellanväggar medelst en fullskaleattrapp av ett bränsleelement med justerbar utböjning.

En första provkasset levererades som sedan genomgick omfattande prov både torrt med den böjliga attrappen och med verkligt BWR-bränsle i bassängerna. Dessa prov utföll väl men medförde en mindre förändring av borrhållsarrangemanget inuti kassetten. Upphandlingen gällde den totala funktionen hos kassetten, således även kriticitets säkerheten.

6.4.3 Myndighetsfrågor

Liksom under tidigare projekt hölls myndigheterna SKI och SSI informerade om utvecklingen under CLAB-96-projektets gång. En Preliminär Säkerhetsrapport (PSR) lämnades in i juni 1990. En särskild licensiering skedde för kassettprototypen inför proven med BWR-bränsle. För den slutliga licensieringen togs en Slutlig Säkerhetsrapport(SSR) fram där redovisning för alla förändringar föranledda av projektet behandlades samlat. Bl a ingick analys av kylkedjornas kapacitet och hållfasthetsberäkningar för hanteringsutrustningen, bassänger och stödgaller med anledning av den ökade kassettvikten, liksom kriticitetsanalys med de ökade anrikningsnivåerna i bränslet.

6.4.4 Gjorda erfarenheter

Sammanfattningsvis kan sägas att erfarenheterna från samarbetet SKB/OKG under projektet OKG/CLAB-96 var mycket goda och utrustningen har med något undantag, se nedan, fungerat väl. Den kompetenshöjning hos personalen som det valda arbetssättet gav har upplevts som mycket positivt av alla inblandade.

Arbetet med att åtgärda restpunkterna, som huvudsakligen var av dokumentationskaraktär, påbörjades men så inträffade det så kallade femreaktorstoppet som krävde mycket stora arbetsinsatser. OKGs resurser räckte därför inte till för att samtidigt driva de återstående frågorna från CLAB-96-projektet. Ännu i maj 1997 har inte de sista dokumentationsrestpunkterna avrapporterats klara. Delvis kan fördröjningen förklaras med att man 1993 upptäckte att vissa skruvförband var underdimensionerade på hanteringsutrustningen i mottagningsdelen. Detta hade ej upptäckts vid den kontroll som gjorts under projektet, med anledning av de högre lastvikterna, och föranledde avhjälpande åtgärder. Denna händelse finns närmare beskriven i kapitel 7.

I stort har hanteringsutrustningen fungerat mycket väl efter de förändringar som infördes inom ramen för projektet. Ett undantag är dock samfunktionen av indikeringen mellan permanentgripen på kassetthanteringsmaskinen i mottagningsdelen, och nya "universalgripen" 231 YA 20 som ständigt försakade problem. Problemen medförde att man slutligen beslöt att bara lyfta kompaktkassetter med denna grip och bara normalkassetter med den ursprungliga gripen, vilket har utfallit väl.

Kassetthanteringsmaskinen i förvaringsdelen har under senare år uppvisat problem i det att säkringar som skyddar komponenter i strömriktarutrustningen till lyftmotorn har löst ut. Den grundläggande orsaken är under utredning, men en anledning skulle kunna vara den ökade belastningen på grund av den ökade kassettvikten.

Den stegvisa utprovningen av kompaktkassetterna, med tonvikt på BWR-dito, med ett avslutande samfunktionsprov med hanterings- och lagringsutrustningen i CLAB, grundades på erfarenheterna från MOX-projektet. Upplägget var kanske ännu mer motiverat i detta fall med tanke på de mycket snäva måttkedjorna och komplicerade gränssnitten till omgivningen. Resultatet har visat sig i den goda funktionen hos kompaktkassetterna genom åren, såväl vid mottagning av bränsle som vid omlastning från normalkassetter. Även metoden med funktionsupphandling visade sig framgångsrik och bör övervägas i framtiden i mer komplicerade fall. Projektet har i sin helhet medfört att, som avsett, färdigställandet av bergrum 2 kunnat flyttas ca 8 år fram i tiden.

6.5 MÖJLIGA FÖRBÄTTRINGAR FÖR FRAMTIDEN

De beskrivna projekten har löpt mycket väl men följande möjliga förbättringar för framtida projekt har identifierats;

- I den mån OKGs projektorganisation tas i anspråk för projekt som berör CLAB, bör SKB försäkra sig om att resurser alltid ställs till förfogande ända till projektavslut, även vid påkommande resursbehov i kraftverken.
- Funktionen hos befintlig utrustning måste vara ordentligt genomlyst och förstådd så att ändringar får avsedd verkan. Därigenom kan problem som t ex i CLAB-96-projektet med samfunktionen mellan kassettgriparna i mottagningsdelen och hanteringsmaskinen undvikas.
- Ytterligare förbättrad anläggningskännedom hos drift- och underhållspersonalen kan på ett naturligt sätt fås genom att personalen i största möjliga utsträckning deltar aktivt i projekten.
- Inför licensiering av nya bränsletyper bör CLAB på ett tidigt stadium - t ex vid leverans av bränslet till kraftverken - få tillfälle att verifiera möjligheten att hantera det nya bränslet, t ex genom att prova gripfunktion mm mot bränslets topplattor. Likaså ska tillfälle beredas för måttkontroll för bedömning av samfunktion transportbehållare/bränsle.

7 ANALYS AV INTRÄFFADE HÄNDELSER

7.1 GENOMGÅNG AV INTRÄFFADE HÄNDELSER

Tabell 1 visar antalet rapportervärda omständigheter under åren 1985-1996. Att dra några slutsatser om trender enbart utifrån antalet RO är svårt eftersom rapporteringskriterierna i STF ändrats under årens lopp, samt att bedömningen RO eller ej RO varierat med de olika organisationer/personer som varit i ledande ställning på CLAB. En jämförande bedömning av inträffade händelser genom åren bör alltså göras utifrån andra grunder, t ex driftsammanträden. Se tabell 2 och 3.

Tabell 1

År	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-92	-93	-94	-95	-96
Antal RO	15	10	12	27	15	9	9	13	18	12	19	9

En sammanställning och klassificering av säkerhetsrelaterade händelser, dvs händelser som behandlats i driftsammanträden och ROn, görs varje år och redovisas i en rapport. Sammanställningen omfattar perioden 1990 - 1996. För åren 1985 - 1989 är spårbarheten mindre bra och klassificeringen därmed osäkrare varför händelser från den perioden ej finns med i rapporten.

Av sammanställningen framgår antalet säkerhetsrelaterade händelser, systemfördelning, om händelsen föranletts av fel i mekanisk eller elektrisk utrustning om bakgrunden varit MTO-relaterad etc.

Vid en jämförelse, med avseende på typ, av de händelser som inträffat under åren finns egentligen ingen markant skillnad. Under de första åren inträffade en del händelser som berodde på att anläggning och utrustning var ny med vissa barnsjukdomar och att personalen också var ny i sina arbetsuppgifter. Under de senaste åren har en del händelser även berott på åldring av komponenter. Det går inte att dra några direkta slutsatser utifrån frekvensen av MTO-relaterade händelser utom möjligen under 1993, då antalet händelser var stort. I organisationen rådde då en viss turbulens med delvis oklara roller vilket kan ha varit en bidragande orsak.

Tabell 2 visar ett sammanställt utdrag ur rapporten med antalet händelser fördelade på utrustningsgrupper redovisade årsvis.

Tabell 2

Berörd utrustning	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Bränslehanterings- utrustning	6	4	18	27	10	12	8
Bassängkylkedjan	1	1	1	1	3	1	2
Ventilation/skor- stensmonitoring	5	2	4	3	0	3	0
Kraftförsörjning	1	2	1	1	1	2	0

Som framgår av tabellen sker de flesta säkerhetsrelaterade händelserna i utrustning för bränslehantering. Med tanke på att anläggningens uppgift är mottaga, hantera och förvara använt bränsle är hanteringsutrustningen central för verksamheten och därmed är fördelningen av händelser mellan berörd utrustning naturlig. Ett sätt att följa upp bränslehanteringsutrustningens tillförlitlighet är via felanmälsystemet, detta redovisas under 7.1.1 nedan.

I tabell 3 anges den bakomliggande orsaken till händelserna som lett till driftsammanträde. Skillnaderna i antalet händelser/år mellan tabell 2 och 3 beror på att vissa händelser kan ha flera orsaker och att vissa ej faller in under den kategorisering som gjorts här.

Tabell 3

Felorsak	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Fel i mekanisk utrustning	1	1	1	11	4	9	1
Fel i elektrisk utrustning	7	1	15	5	8	7	5
MTO-relaterade händelser	4	7	9	19	5	9	7

Antalet MTO-relaterade händelser var många 1993 jämfört med övriga år. En bidragande orsak till det kan, som tidigare nämnts, vara en delvis förändrad driftorganisation. Ett av verksamhetsmålen för GC är att minska mängden MTO-relaterade händelser. Ett sätt är genom utbildning av personalen, t ex STARK-metoden. Mycket arbete i form av utredningar och ändringar utförs också i syfte att förbättra utrustningen ur MTO- och tillförlitlighetssynpunkt.

7.1.1 Fel i bränslehanteringsutrustning

Några utvalda händelser som berör bränslehanteringsutrustning finns analyserade i avsnitt 7.2. Eftersom anläggningens uppgift är att mottaga, hantera och lagra använt bränsle är det intressant att lite närmare studera

bränslehanteringsutrustningens tillförlitlighet. En metod för detta är att analysera antalet felanmälningar på utrustningen och hur de fördelas över åren.

Alla fel som upptäcks ska enligt gällande rutiner felanmälas, även de som omedelbart åtgärdas t ex vid underhåll och provning. Medvetenheten och förståelsen för detta har ökat under årens lopp.

Analysen omfattar åren 1989 - 1996, för tidigare år är tillförlitligheten i statistiken dålig.

Antal felanmälningar fördelade systemvis

År	231					233	234
	Totalt	ZA1	ZA2	ZA3	ZB1		
1989	44	11	4	14	15	10	12
1990	45	11	4	12	18	14	20
1991	32	9	3	8	12	0	16
1992	95	25	14	38	18	19	28
1993	118	29	6	48	35	16	42
1994	98	36	9	33	20	5	28
1995	121	24	5	49	43	16	19
1996	111	43	4	32	32	5	39

Den markanta ökningen av antalet felanmälningar fr o m år 1992 kan delvis förklaras av den omorganisation som då genomfördes inom driftenheten. Benägenheten att felanmäla ökade då ansvaret för hanteringen omfördelades inom organisationen.

Cirka 75 % av felanmälningarna är el/instrument-relaterade. Yttre styrutrustning och hjälpsystem dominerar, t ex kameror, belysning, induktiva givare, mekaniska gränslägen, fotoceller och övrig elutrustning i skåp.

I system 231 uppstod 1993 problem med vibrationer i maskinernas hydraulsystemen. Problem med underhåll och reservdelar till styrsystemen p.g.a. ålder medförde att åtgärder måste vidtagas. Byte av styrsystem och hydraulsystem pågår på samtliga maskiner, detta innebär troligen att antalet fel kommer att minska efter att "barnsjukdomarna" åtgärdats. I tabellen återspeglas det av att vissa år, 1996 för ZA1 och 1995 för ZA3 och ZB1, sticker ut.

Den kombinerade kassetgripen, 231 YA20, avsedd för hantering av både normal- och kompaktkassetter har också varit föremål för många felanmälningar, speciellt 1995 då 16 st avser grippproblem. Detta är nu åtgärdat genom att olika gripar används vid hantering av normal- respektive kompaktkassetter.

Bränslehissen, system 233, har fungerat bra, vilket också framgår av antalet felanmälningar.

Kassetthanteringsmaskinen, system 234, i förvaringsdelen har i stort sett också fungerat bra. Ett problem är dock den överbelastning som lyftmotorn utsätts för efter att de något tyngre kompaktkassetterna infördes i hanteringen i samband med projekt CLAB-96. Överbelastningen av motorn är tidigare utredd, resultatet från utredningarna visade att med den utnyttjandefrekvens som är aktuell för lyftmotorn ska det normalt inte uppstå några problem. Ett ändringsärende i syfte att på längre sikt åtgärda överbelastningen har pågått sedan 1993. De problem som på senare tid uppkommit med utlösta tyristorsäkringar har lett till att ärendet prioriterats. En ombyggnad innebärande att drivutrustningen i lyftmaskineriet byts ut till ett hydraulsystem pågår f n (1997). Positioneringssystemet är också en källa till fel och utredning pågår i syfte att eventuellt byta teknik.

En stor skillnad i tekniken mellan hanteringsmaskinerna i förvaringsdelen och mottagningsdelen är att lyftet i system 234 utförs med hjälp av rostfria linor, medan det på system 231 är hydrauliskt. Någon skillnad i tillförlitlighet med avseende på lyftets konstruktion har inte märkts under de år anläggningen varit i drift. Styrsystemets konstruktion med i huvudsak semi-automatik upplevs också som tillförlitligt av operatörerna.

Vid en jämförelse med t ex O3s hanteringsmaskin, som delvis har en annan principkonstruktion, visar det sig att antalet felanmälningar inte anmärkningsvärt skiljer sig från CLABs. De senaste åren har antalet felanmälningar på O3 varierat mellan 23 och 31 st.

Sammanfattningsvis kan konstateras att hanteringsutrustningen trots sina komplexa uppgifter och krav på små toleranser har fungerat som avsett. Endast vid några enstaka tillfällen har CLAB inte kunnat ta emot bränsle beroende på fel i hanteringsutrustningen. Förbättringsåtgärder avseende både funktion och användarvänlighet har löpande vidtagits under den tid anläggningen varit i drift. Arbetet med detta fortsätter och den principiella konstruktionen av befintlig hanteringsutrustning bedöms vara tillräckligt tillförlitlig för att även i framtiden kunna uppfylla de krav som ställs på utrustningen.

Utifrån det underlag som finns tillgängligt i form av felanmälningar, driftsammanträden och rapportervärda omständigheter är det svårt att dra några slutsatser avseende felfunktionstrender i hanteringsutrustningen. Bedömningen är att antalet fel och störningar inte är anmärkningsvärt högt.

7.2 ANALYS AV VISSA HÄNDELSE

7.2.1 Urval av händelser för analys

Ett urval av händelser för fördjupad analys har gjorts av en grupp inom driftenheten. Samtliga årsrapporter och rapportervärda omständigheter liksom större delen av driftsammanträdesprotokollen med referenser, som t ex MTO-rapporter har studerats. Avsikten är att de utvalda händelserna ska illustrera för verksamheten intressanta problem på CLAB och hur de hanterats av organisationen. De är av den arten att olika delar av verksamheten, dvs organisation, drift, underhåll etc är inblandade.

Efter urvalet har analyserna av de utvalda händelserna gjorts genom noggranna studier av ovan nämnda dokument samt intervjuer av i händelserna inblandade personer.

För varje analyserad händelse beskrivs

- Bakgrund
- Analys
- Utförda och i vissa fall rekommenderade åtgärder
- Lärdomar och slutsatser

7.2.2 Bränslehislinor, system 233

Bakgrund

Bränslehisens rostfria linor med viss kringutrustning har förorsakat problem som pågått från 1986 fram till 1995. Ärendet följs bäst via CLABs säkerhetskommittés protokoll.

Vid inspektion av bränslehisens linor under våren 1986 upptäcktes en förslitning som kunde härledas till att brythjulen i schaktet i bassäng M03.34 ej roterat. Detta p g a. att linans anliggningskraft inte förmått att övervinna rullningsmotståndet i hjulen. Beslut togs att byta båda linorna samt att bearbeta bort material från brythjulen. Dessutom skulle utredning göras om det var möjligt att byta från rostfria till svarta linor. Sex provbitar från de skadade linorna togs ut för undersökning, inga inre skador i linorna kunde konstateras.

Analys och åtgärder

En "lingrupp", med bred kompetens tillsattes inom OKG. Lingruppens rekommendationer i början av 1987 var bl a att rostfria linor även i fortsättningen skulle användas, samt att ett bytesintervall på två år tills vidare skulle tillämpas.

Förstörande provning av aktuell lintyp utfördes i testrigg efterliknande bränslehissens geometri, och med utgångspunkt från provet beslutades 1989 att befintliga linor kunde tillåtas ytterligare ett års drifttid. Under förutsättning att ett inspektionsprogram togs fram kunde drifttiden för linorna i framtiden komma att förlängas till fem år.

I september 1989 utfördes utbyte av linor, under provningen efter bytet gick ena linan av p.g.a. att den spårade ur linskivan och skars av.

I samband med projekt CLAB-96 gjordes förnyad provning av rostfria linor i testrigg. Resultatet från den provningen tillställdes SA som konstaterade att IKHs kassationsnormer även kunde gälla rostfria linor av aktuell typ. Ett arbete med att sammanställa underlag för redovisning i säkerhetskommittén påbörjades 1993, under arbetet uppdagades att kommitténs tidigare beslut om tre-års intervall för linbyte hade överskridits med ett år.

Lärdomar och slutsatser

Det saknades tidigare ett forum för uppföljning av tidigare fattade beslut vid driftsammanträden, utlovade åtgärder i rapportervärda omständigheter etc. Sedan 1993 hålls uppföljningsmöten fyra ggr/år. Ambitionen är att vidareutveckla mötet så att händelser och beslut från andra anläggningar också ska diskuteras och eventuella åtgärder inom CLAB beslutas.

I ett tidigt skede av ärendet, 1987, diskuterades inom lingruppen hur övriga rostfria lyftlinor inom OKG påverkades av fattade beslut. Det konstaterades då att O3s reaktorhallstravers också hade rostfria linor. Användningsfrekvensen var dock betydligt lägre varför O3s lyftlinor tills vidare ej behövde åtgärdas. Efter det fördes inga diskussioner om övriga rostfria lyftlinor och några speciella åtgärder vidtogs inte.

7.2.3 Mottagning av ej licensierat bränsle

Bakgrund

I maj 1989 pågick urlastning av BWR-bränsle från Ringhals. Operatören på bränslehanteringsmaskinen misslyckades med att greppa två bränsleelement. Tjänstgörande skiftledare tillkallades för inspektion varvid man upptäckte att de aktuella bränsleelementen var av SVEA-typ. Fortsatt hantering stoppades i avvaktan på utredning.

Analys och åtgärder

Kontakter togs med Ringhalsverket och SKB som efter undersökning verifierade att det var SVEA-bränsle, vilket CLAB ej var licensierat för. Den kontroll av bränsledata som gjordes visade att det med hänsyn till bränsleelementens anrikning, utbränning, avklingningstid och aktivitetsinventarium gick bra att lagra bränslet i befintliga bränslekassetter på CLAB.

Efter att tillstånd erhöles från SKI modifierades bränslegripen samt uppställningspositionerna i bränslekassetten och bränsleelementen lastades ur transportbehållaren.

Lärdomar och slutsatser

I de bränsleuppgifter som lämnas av kraftverken infördes att även bränsletyp ska anges. Brister i rapporteringssystemet var sedan tidigare identifierade och ett datoriserat system med all nödvändig bränslekaraktäristika samt uppgift om licensiering av bränslet var under framtagning vid händelsen.

Vid upphandling av nytt bränsle är SKB numera ”remissinstans”. Inom OKG fungerar även CLAB-organisationen som remissinstans vid upphandling av bränsle. Det vore önskvärt att även övriga kraftverk lämnade detaljerade uppgifter om bränslets mekaniska konstruktion till CLAB vid upphandling av nytt bränsle. Det har, vilket den beskrivna händelsen vittnar om, vid flera tillfällen visat sig innebära problem med hantering av bränsleelement på CLAB även vid mindre avvikelser i t ex topplattornas konstruktion.

7.2.4 Lyft av kassett i endast en lyftpunkt

Bakgrund

För att utöka CLABs lagringskapacitet konstruerades en ny typ av bränslekassett i projekt CLAB-96. Detta medförde även behov av en ny typ av kassettgrip. Kombigripen, YA20, konstruerades för att kunna lyfta båda typerna av bränslekassetter, vilket gjorde att även indikeringsfunktionen för låst/öppen grip på hanteringsmaskinen konstruerades om.

I september 1991 skulle en kassett innehållande sex BWR-element transporteras med hjälp av den ursprungliga gripen, YA6, operatören fick signal för låst grip och påbörjade lyftet. När kassetten lyfts ett par meter uppmärksammade operatören att kassetten hängde snett, han avbröt då lyftet och tillkallade skiftledaren och kassetten ställdes tillbaka i ursprungspositionen.

Analys och åtgärder

Vid kontroll av gripen efter att kassetten ställts ned upptäcktes att gripfingrarnas rörelse var onormalt liten och att kassetten p.g.a. detta troligen endast lyfts med ett gripfinger mot normalt fyra.

Införandet av kombigripen YA20 och omkonstruktionen av indikeringsfunktionen medförde att man vid hantering av kassetter med den äldre gripen, YA6, kunde få signal för låst grip innan gripen gått full slaglängd, dvs gått helt i ingrepp. Detta hade ej upptäckts vid konstruktionsgranskningen.

Lärdomar och slutsatser

Händelsen ledde vidare till att ytterligare analyser gjordes med avseende på tappad kassett i mottagningsdelen. Utformningen av kassettgripen med ett lock som ska förhindra att bränsleelement ramlar ur vid tappad kassett hade tidigare ansetts tillräcklig ur säkerhetssynpunkt. Händelsen visade att det kunde finnas fall med tappad kassett där inte gripen var monterad på kassetten. Beslut togs att montera fallskydd på ZA3.

Små spel och toleranser har sedan införandet av CLAB-96 varit en ständig källa till problem vid hantering av kassetter med hjälp av gripen YA20. Vid gripkonstruktionen togs inte tillräcklig hänsyn till hanteringsmaskinens funktion, i stället fick mycket arbete läggas ned på att efteråt försöka anpassa hanteringsmaskinen till gripen.

1996 togs beslut att modifiera ZA3 och att istället för att använda kombigripen YA20 till båda typerna av kassetter används numer YA6 till den äldre typen och YA20 enbart till den nya typen av kassetter.

7.2.5 Avlastning av en bränslekassett på en annan bränslekassett

Bakgrund

Vid två tillfällen har bränslekassetter lastats av uppe på andra bränslekassetter. Eftersom händelserna är snarlika beskrivs båda nedan.

I juli 1992 pågick provning av det modifierade positioneringssystemet för bränslehanteringsmaskinen, 234 ZB1, i förvaringsdelen. Provet utfördes med hjälp av en tom bränslekassett. Under nedsänkning av kassetten i en position avlastade maskinen på för hög nivå och signal för "kassett mot hinder" erhöles. Operatören misstänkte att kassetten lastat av mot gallret och efter justering av positionen gjordes ett nytt försök varvid dock samma resultat erhöles. Vid efterföljande kontroll upptäcktes att det stod en kassett placerad i positionen.

I mars 1995 skulle en bränslekassett transporteras från mottagningsbassängerna till förvaringsbassängerna. Vid nedsänkning av kassetten i bränslehisskorgen erhöles underlast. Operatören kontrollerade bränslehisskorgen och upptäckte då att det stod en kassett placerad i positionen.

Analys och åtgärder

Vid båda händelserna gjordes MTO-analyser, som bl a visade att det vid den första händelsen var fel i driftordern och att det vid den andra fanns flera samtidigt pågående driftordrar med vissa oklarheter i, samt att det fanns brister i skiftöverlämningsrutinerna.

All bränsle- och kassetthantering styrs av driftordrar, brister i de administrativa systemen med avseende på granskning och utformning av de styrande dokumenten var en starkt bidragande orsak till händelserna.

De aktuella bränslehanteringsmaskinernas konstruktion är sådan att operatören från sin manöverplats i vissa fall kan ha svårt att visuellt kontrollera alla positioner.

Efter första händelsen gjordes en översyn av driftorderhantering/ utformning. Översynen ledde endast till några smärre förändringar i utformningen av driftordrarna. Kameran på hanteringsmaskinen i förvaringsdelen flyttades något för att förbättra operatörens övervakningsmöjligheter.

Vid tiden för den andra händelsen pågick en översyn/utredning av driftorderutformning initierad av en annan händelse. Vissa förändringar i rutiner/driftorderutformning gjordes direkt efter händelsen. Någon förändring av driftorderrutinerna föranledd av utredningens resultat blev aldrig genomförd.

Genomgående för båda händelserna är en ”övertro” på driftordrar och en svag egenkontroll.

En annan åtgärd som beslutades var att för GC presentera en metod för egenkontroll, STARK (Stanna upp, Tänk efter, Agera, Reagera, Kommuniera), för beslut om ett eventuellt införande.

Lärdomar och slutsatser

Problematiken kring driftordrar på CLAB har också uppmärksamats av SKI som krävt en redogörelse av hur driftorderhanteringen ska förbättras. För närvarande pågår återigen en utredning om driftorderutformning/hantering, resultat från utredningen förväntas föreligga under 1997.

Driftordrar är centrala för verksamheten på CLAB eftersom transportbehållarhantering, kassetthantering och bränslehantering styrs av driftordrar, vilket är ett STF-krav. Följden blir att det årligen utfärdas ca 400 driftordrar. För att höja statusen på driftorder är den nuvarande inriktningen att försöka minska antalet och att i så liten omfattning som möjligt använda driftordern som styrande dokument vid rutinarbete.

Det är viktigt att operatören har kännedom och kunskap om hela händelsekedjan och kontrollerar att förutsättningar finns för att utföra operationen. Detta är speciellt viktigt vid skiftlagsbyte/operatörsbyte då överlämning sker. Kommunikationen mellan operatörer/skiftlag är oerhört viktig och kommer att belysas i kommande utbildning.

7.2.6 Underdimensionerade skruvar i skruvförband, system 231

Bakgrund

Vibrationer i 231 ZA3s hydraulcylinder vid lyft och sänkrörelser föranledde en genomgång och beräkningskontroll av hela lyftkedjan. Utredningen utfördes av konstruktionsenheten TM och Statens anläggningsprovning, SA under 1993. Beräkningen visade att tre av skruvförbanden var underdimensionerade samt att inre kolvstångsrör utsattes för högre tryck än tillåtet beräkningstryck. Vid kontroll med den externa underhållsleverantören framkom dessutom att man vid senaste demontaget/montaget av cylindern missat att byta ut förspända skruvar vilket enligt gällande föreskrift ska göras.

Under projekt CLAB-96, utökning av CLABs lagringskapacitet med hjälp av tätpackning i förvaringskassetter, utfördes kontroll av lyftkedjan genom CLAB. Tyngre laster skulle ju i och med ändringen kunna hanteras med hjälp av delvis befintlig utrustning. Vid den kontrollen upptäcktes inte överbelastningsfallen.

Analys och åtgärder

I ursprungsberäkningarna för lyftcylindern användes ”lyftdonsnorm för stålkonstruktioner till kranar”. Vid kontrollberäkningarna 1993 var SAs bedömning att IKHs lyftdonsnorm skulle gälla och beräkningarna utfördes enligt dessa. Användandet av en annan norm är troligen en bidragande orsak till att beräkningarna ledde fram till att skruvförbanden befanns vara underdimensionerade.

Den MTO-utredning som beställdes av avdelning S blev aldrig färdigställd beroende på att S inte kom fram till några konkreta åtgärdsförslag. Anledningen till det var att händelsen utspelas under så lång tid, från konstruktionen av hanteringsmaskinen fram till upptäckten av underdimensioneringen.

Lärdomar och slutsatser

Beställning av externa arbeten får inte ske slentrianmässigt i tron att man alltid får den kvalitet man önskar, kontroller av utförda arbeten måste göras rutinmässigt. Företaget i fråga var ej leverantörsbedömt vilket numer är något som ägnas större uppmärksamhet.

Stora förändringar och optimeringar i en befintliga anläggning kräver mycket arbete med att ta fram orsaker till varför tidigare lösningar valts, och vilka konstruktionsförutsättningar som gällt.

7.2.7 Felfungerande bromsar, system 231

Bakgrund

I januari 1993 under pågående bränslehantering med 231 ZB1 upptäckte operatören på hanteringsmaskinen att trumbromsen för trallåket inte fungerade tillfredsställande.

Bränslehanteringsmaskinerna i system 231 är utrustade med två av varandra oberoende bromsar för varje åkriktning. Bryggåket har två elektriska drivmotorer med varsin skivbroms, trallåket har en elektrisk drivmotor med skivbroms. Trallåket är dessutom försett med en trumbroms monterad på axeln till ett av de fyra hjulen.

Vid normal nedbromsning av trallans åkrörelse bromsas motorns varvtal ned med hjälp av en virvelströmsbroms. När motorn stannat ansätts trumbromsen och skivbromsen samtidigt. Vid nödstopp slås spänningen till motorer och bromsar ifrån, vilket medför att alla bromsar omedelbart ansätts.

Analys och åtgärder

Vid felsökningen konstaterades att trumbromsen var felaktigt elektriskt inkopplad, samt att manöverdonet hade förslitningsskador. Den elektriska felkopplingen hade troligen gjorts vid det kabelbyte som genomförts tre år tidigare, under 1990. Förslitningsskadorna hade uppstått före denna tidpunkt.

Kontroll av hur periodisk provning utförts, nödstopsprov varannan månad, visade att endast själva stoppfunktionen kontrollerades. Instruktionen för bromsprovet reviderades så att det numer klart framgår att kontroll av att bromsarna ansatts ska göras.

Lärdomar och slutsatser

Vid underhålls- och ändringsarbete i befintlig anläggning är provning efter avslutat arbete mycket viktigt. Arbete med förbättringar och förtydligande av instruktioner för provning är ett arbete som ständigt måste pågå. Den omorganisation som genomförts vid CLAB kommer förhoppningsvis att ge skiftlagen mer tid till ett aktivt förebyggande instruktionsarbete. Permanentningen av ABH-tjänsten (arbetsbeskedshantering) innebär också att mer tid kan läggas på planeringen av arbeten och avprovning efter utfört arbete.

7.2.8 Överlastskydd, system 650

Bakgrund

Under ett förmiddagsskift i december 1994 erhöles larm från dieselgeneratoraggregatet, ”överlast utlöst” och ”dieselbrytare ställverksfel” samt ”dieselbrytare kommande”. Dieselgeneratoraggregatet var vid tillfället ej i drift utan låg stand-by i driftläge automatik. Larmet kvitterades av driftpersonalen men kontrollerades ej närmare. Ej heller eftermiddagsskiftet uppmärksammade larmen som fanns på kvarstående fellistan. Pågående nattsift upptäckte larmen och försökte kvittera bort dem, vilket misslyckades. Felet rapporterade nästa morgon och felsökning utfördes av UH-personal.

Överlastskyddet skickades till tillverkaren för reparation och man konstaterade att kondensatorerna åldrats. Efter att skyddet reparerats monterades det igen.

I februari 1995 erhöles ånyo larm för utlöst överlast trots att dieselgeneratoraggregatet ej var i drift.

Analys och åtgärder

Överlastskydden skrotades och ersattes med fabriksnya av annan typ. En internutredning utfördes för att undersöka vad som föranlett att driftpersonalen missat att undersöka orsaken till larmet vid det första tillfället.

Vid tidpunkten för larmet var skiftledaren på driftmöte och tjänstgörande hanteringspersonalen var på intågande i kontrollrummet för att få sig tilldelade dagens arbetsuppgifter. Det var alltså mycket liv och rörelse runt operatörerna i kontrollrummet.

Internutredningen pekade också på att man vid skiftöverlämningen mellan förmiddags- och eftermiddagsskiftet missade att gå igenom kvarstående fellista, vilket alltid ska göras. Innehållet i skiftöverlämningarna varierade beroende på vilka skiftlag som tjänstgjorde. Instruktionen för skiftöverlämning reviderades efter händelsen.

Vid händelsen arbetade en tillfällig skiftlagssammansättning i kontrollrummet, vilket också kan ha bidragit till att larmen missades.

Kvarstående fellistan innehöll vid tillfället 20-25 st larm. Flera av larmen var inte några fel utan normala signaler från processen som erhålls vid manuella planerade ingrepp, t ex stopp av vissa system. Arbeta med att rensa bort onödiga signaler från kvarstående fellistan hade påbörjats redan före händelsen och pågår fortfarande.

Lärdomar och slutsatser

De kvalitetssäkrande rutinerna vid ändringar upplevs ibland av personalen som onödigt omständliga, krångliga och tidskrävande. Detta kan leda till att man för att spara tid, när utrustning som är nödvändig för produktionen fallerar och inga identiska reservdelar finns att tillgå, väljer att reparera gammal utrustning istället för att ersätta den med likvärdig. Även vid reparationer är givetvis arbetet kvalitetsäkrat men rutinerna är av förklarliga skäl enklare, man behåller ju en tidigare granskad och godkänd komponent.

I det aktuella fallet kan man i efterhand konstatera att det varit bättre att installera ett helt nytt överlastskydd. Grundorsaken till felet var åldring och vid reparationen byttes inte tillräckligt många av de i överlastskyddet ingående komponenterna ut.

Förändringar av rutinerna för ändringsverksamheten pågår, en av inriktningarna i det arbetet är att effektivisera rutinerna för handläggandet av enklare ärenden utan att kvaliteten därför försämras.

Att variera skiftlagssammansättningen är utvecklande och kvalitetshöjande under förutsättning att arbetet är uppstyrt så att det för de olika befattningsnivåerna finns helt klarställda roller och ansvarsgränser. Arbeta med att styra upp och förbättra rutiner är något som ständigt måste pågå. Ett exempel på det är rutiner för skiftöverlämning som vid flera tillfällen sedan CLAB togs i drift varit föremål förändringar, både p.g.a. olika händelser och anläggningskrav.

En förstudie om kontrollrumsutformning, där bl a operatörskommunikation ingår, har gjorts inom OKG, något beslut om genomförande avseende omfattning och tidpunkt finns ej. Klart är dock att processdatorerna måste bytas ut inom några år och att hänsyn då kommer att tas till den forskning kring operatörskommunikation som har gjorts sedan CLAB konstruerades.

7.2.9 Bruten brandcellsintegritet

Bakgrund

Vid rondering på O3 i oktober 1994, med syfte att kontrollera brandcellsintegritet, upptäcktes en ej avtätad öppning mellan två brandceller. Händelsen resulterade i ett driftsammanträde på O3. Protokoll från driftsammanträden vid övriga block distribueras rutinmässigt till driftenheten, GC, och utgående från denna händelse togs beslut om en genomgång av brandcellsintegriteten vid CLAB.

Analys och åtgärder

Brandskyddet vid CLAB är i första hand passivt vilket innebär att brandcellsintegriteten är mycket viktig. Vid den genomgång av samtliga brandtätningar som utfördes hittades totalt 22 st brister i brandcellsgenomföringar. Vissa brister berodde på att återställning efter utfört åldrings/underhållsarbete ej utförts tillfredsställande, vissa brister var av den arten att man på goda grunder kunde anta att de funnits sedan byggtiden.

Ett antal brister i genomföringar inom brandceller upptäcktes också vid genomgången. Dessa är också av vikt för brandskyddet eftersom de förhindrar spridning av brandgaser. Även i insatsplanen upptäcktes några felaktigheter.

Samtliga brister åtgärdades efter hand som de upptäcktes. En utbildning för berörd drift- och underhållspersonal genomfördes, avsikten var att poängtera det passiva brandskyddets roll samt uppbyggnaden av det.

En rutin för kontroll av brandavtätningar efter ett arbetes avslutande togs fram för el/instrumentunderhåll. Översyn av arbetsbeskedsblankettens utformning utfördes, någon ändring av blanketten är dock ännu inte genomförd. I väntan på en revidering av blanketten införs manuellt på varje arbetsbesked, en notering om eventuell påverkan på brandcellsintegriteten.

Lärdomar och slutsatser

Upptäcktssättet, dvs händelse vid annat block, visar på vikten av ett fungerande system för erfarenhetsåterföring. Ett led i detta är tillsättandet av en säkerhets- och kvalitetsingenjör inom GC, en uppgift för denne blir just att ta fram ett system för erfarenhetsåterföring samt att bevaka händelser vid andra anläggningar.

Att vissa av de brister som upptäcktes i brandcellsintegriteten härstammade från byggtiden är intressant ur den synpunkten att det givetvis utfördes besiktning av byggnaderna efter färdigställandet utan att felen upptäcktes. Periodisk brandsyn i anläggningen utförs dels av den kommunala räddnings-

tjänsten, dels av OKGs egna brandskyddsorganisation, bristerna har trots detta inte upptäckts.

Även inom andra områden upptäcks ibland att det som finns dokumenterat inte överensstämmer med det som finns i anläggningen. En anledning till det kan vara den tidspress som ofta uppstår vid färdigställandet av en anläggning, man "hinner inte med" att dokumentera vad som görs för att få anläggningen färdig på utsatt tid. Mycket arbete läggs ned på kontroller, besiktningar och verifiering av funktioner, men trots detta upptäcks ändå brister efteråt.

8 SÄKERHETSANALYSER

8.1 INLEDNING

En mycket viktig aspekt för anläggningsägaren, driftansvarige och tillsynsmyndigheterna är att förvissa sig om att sannolikheten är låg för att allvarliga störningar eller missöden kommer att inträffa i en kärnteknisk anläggning och, om en sådan händelse trots allt skulle inträffa, att konsekvenserna i omgivningen och för anläggningen är acceptabla. En metod för att förvissa sig om detta är att göra en säkerhetsanalys. Man skiljer på två typer av säkerhetsanalyser nämligen deterministisk säkerhetsanalys och probabilistisk eller sannolikhetsbaserad säkerhetsanalys.

Vid utförandet av en deterministisk säkerhetsanalys, som för övrigt är den metod som huvudsakligen används i den slutliga säkerhetsrapporten för CLAB (SSR), väljer man ut ett antal representativa inledande händelser. Man beräknar händelseförloppet inklusive frigörelse och transport av radioaktiva ämnen om detta skulle kunna förekomma. Värden som behövs för analysen och som kan variera inom ett visst område, t ex havsvattentemperatur, bränsleutbränning och vindförhållanden, väljs utifrån pessimistiska (konservativa) antaganden så att sannolikheten är liten för att konsekvenserna av en händelse underskattas.

En svårighet vid deterministisk analys är att välja ut de inledande händelserna. För kärnkraftreaktorer finns en internationellt accepterad praxis för vilka inledande händelser som ska analyseras, medan detta saknas för fristående bränslelager. För CLABs del valdes i SSR inledande händelser baserade på praxis för kärnkraftreaktorer när denna var tillämplig och därutöver valdes händelser utgående från CLABs utformning, konstruktion och driftsätt. De deterministiska säkerhetsanalyserna som redovisas i SSR behandlas i avsnitt 8.2 nedan.

Ett värdefullt komplement till deterministiska säkerhetsanalyser är sannolikhetsbaserade riskanalyser, Probabilistic Safety Assessment (PSA). Genom att noggrant studera en anläggning med dess system och ingående komponenter försöker man identifiera alla felmoder som kan inträffa och uppskatta sannolikheten för var och en. Genom att kombinera möjliga tillstånd hos de system och komponenter som ingår i anläggningen täcker man in tänkbara händelsesekvenser som teoretiskt kan inträffa i en anläggning. Även sannolikheten för en sådan händelsekedja kan beräknas utgående från felsannolikheterna för de enskilda komponenterna. I de fall där operatörernas handlande kan påverka ett händelseförlopp finns metoder för att även inlemma detta i en PSA.

PSA-baserade metoder användes endast i begränsad omfattning i SSR för CLAB och då för att verifiera konstruktionen hos travers, hanteringsmaskiner för bränsle och bränslehiss genom att beräkna sannolikheten för tappad last. Någon bred inventering av samtliga fel som kan inträffa i hanteringskedjan på CLAB har således ej gjorts i SSR.

I samband med framtagningen av ASAR-redovisningen för CLAB gjordes en riskanalys av bränslehanteringen med PSA-metodik. Detta beskrivs i avsnitt 8.4.

En viktig aktivitet för att höja säkerheten i anläggningen är att analysera inträffade händelser. Detta görs dels för att kontrollera om de antaganden som gjorts i störningsanalysen i SSR är korrekta, dels för att försöka identifiera de underliggande orsakerna till det inträffade samt för att kunna vidta åtgärder för att eliminera dessa, eller åtminstone minimera deras framtida påverkan på anläggningen.

Behandling av inträffade händelser har gjorts på driftsammanträden sedan CLABs driftstart. Representanter för olika områden granskar den inträffade händelsen och lämnar rekommendationer till driftchefen som tar beslut om eventuella åtgärder. Detta beskrivs närmare i avsnitt 5.12- Säkerhetsgranskning.

En strukturerad metod för att analysera inträffade händelser som på senare år används på CLAB är MTO- analys (Människa Teknik Organisation). Det har nämligen visat sig att många inträffade händelser inte enbart orsakas av tekniska fel. Stor betydelse har samspelet mellan tekniken, människan och organisationen. MTO-analys och hur den används på CLAB beskrivs i avsnitt 8.3 nedan.

8.2 SÄKERHETSANALYSER I SSR

I den slutliga säkerhetsrapporten (SSR) för CLAB analyseras ett antal inledande händelser med avseende på kritisk konfiguration, aktivitetsfrigörelse till anläggningen och stråldoser i omgivningen.

Kriticitetsanalysen behandlas i avsnitt 3.9 i SSR. Ett stort antal fall analyseras där den inledande händelsen är mekaniskt fel, operatörsfel eller kombinationer av dessa. Kravet är att k_{eff} ska vara mindre än 0,95. För mycket osannolika händelsekombinationer kan kriteriet k_{eff} mindre än 0,98 tillämpas. Det visas i kriticitetsanalysen att kravet på underkriticitet enligt ovan är uppfyllda för alla analyserade händelser. En jämförelse med de händelser som analyseras i kriticitetsanalysen för CLAB och de som anges i den amerikanska standarden ANSI/ANS-58.8 - 1981 "American National Standard. Design Criteria for an Independent Spent fuel Storage Installation (Water Pool Type)" visar mycket god överensstämmelse.

I kapitel 8 i SSR - Missödesanalys - analyseras störningar och missöden med avseende på deras påverkan på anläggningen inklusive aktivitetsfrigörelse, samt den dospåverkan som kan ske i omgivningen.

Med störningar menas inledande händelser med en sådan sannolikhet att de kan förväntas att inträffa någon gång under CLABs livstid medan de analyserade missödena är mycket osannolika händelser, vilka likväl kan tänkas inträffa och vars konsekvenser kan vara dimensionerande för anläggningen. Några uttalade kriterier anges ej men det visas att de störningar som analyseras ej ger upphov till att bränsle skadas så att aktivitetsfrigörelse sker.

För vissa analyserade missöden sker en viss aktivitetsfrigörelse inom anläggningen, men den är av den storleksordningen att utrymning med efterföljande saneringsåtgärder bedöms leda till mycket måttliga doser till personalen.

Beräknade stråldoser till omgivningen efter missöden blir mycket låga (någon promille av den naturliga bakgrunden).

I samband med projektet CLAB 96 som syftade till att öka lagringskapaciteten i förvaringsbassängerna från 3 000 ton till 5 000 ton genomfördes en detaljerad genomgång och uppdatering av säkerhetsanalysen i SSR. Därvid uppdagades en svaghet i säkerhetsanalysen som innebar att risken hade underskattats för att en kassett tappas i mottagningsdelen på ett sådant sätt att när kassetten välter kan bränslet glida ut och hamna i en konfiguration som ej kan visas vara säker ur kriticitetssynpunkt. Åtgärd i form av fallskydd infördes för att eliminera denna svaghet.

Eftersom denna grundliga genomgång av SSR gjordes relativt nyligen, projekt CLAB 96 avslutades i december 1992, och att det ej gjorts några större förändringar i CLAB sedan dess, har det inte bedömts som nödvändigt att inom ASAR-projektet ånyo göra en genomgång och granskning av säkerhetsanalysen i SSR.

8.3 MTO-ANALYS

8.3.1 Inledning

På CLAB används sedan början på nittioalet MTO-analys (Människa, Teknik, Organisation) som ett verktyg för att analysera inträffade händelser där mänskligt handlande eller frånvaro av handlande kan ha haft betydelse för händelseutvecklingen.

MTO-analyser är en ganska ny företeelse, både internationellt och nationellt som fokuserar på relationerna mellan människa, teknik och organisation och den ömsesidiga orsakspåverkan. Upphovet till MTO skedde inom rymdstyrelsen NASA i USA, där en analysteknik växte fram för incidenter som klassades som den ”mänskliga faktorn”. Den amerikanska kärnkraftindustrin blev intresserad av tekniken och i samarbete med dess internationella organ INPO (Institute of Nuclear Power Operations) togs ett program fram benämnt HPES vilket står för ”Human Performance Enhancement System”. HPES är ingen enskild analysmetod, utan i programmet finns definierat ett antal analysmetoder för utvärdering av störningar med inslag av MTO-problem.

I Sverige utvecklade KSU under andra halvan av 1980-talet en ”försven-skad” version som benämndes MTO-analys innehållande momenten händelse-, orsaks-, avvikelse- och barriäranalys. KSU anordnade kurser som grundades på denna metod. Kurserna var dels endagars orienteringskurser, och dels tredagarskurser om hur man genomför MTO-analyser.

8.3.2 Genomförda MTO-analyser

På CLAB bildades 1991 en MTO-grupp bestående av fyra personer. Detta gjordes efter att OKGs centrala arbetsgrupp TUF-MTO efterlyst att MTO-grupper skulle finnas på samtliga block, under en försöksperiod. Våren 1991 gick personerna en tredagarskurs om hur man genomför MTO-analyser, i regi av KSU.

Under försöksperioden genomförde MTO-gruppen på CLAB fyra utredningar:

- Analys av störning "Förlust av undertryck i förvaringsbyggnad" (RO. 8-B1/91) 91-01108.
- Analys av störning "Avsaknad av driftorder vid TB-hantering". (RO 8-B1/92) 92-01246.
- MTO-analys av avlastning av tom kassett på bränslekassett i förvaringsbassäng. (RO 8-B9/92) 92-05069.
- Analys av störning "system 723 ej driftklart". (RO 8-B11/92) 92-06560.

MTO-rapporter och beslutade åtgärder granskades av OKGs säkerhetsavdelning (S). OKG säkerhetskommitté begärde redovisning av vissa MTO-analyser.

Utvärdering av MTO-verksamheten under försöksperioden på OKG tillsammans med erfarenheter från ASAR-90 O1 ledde fram till att det inom OKG bildades en MTO-pool 1994. MTO-poolen bestod från början av 16 personer från olika delar av organisationen inklusive CLAB och ska verka som ett nätverk på OKG. Personerna som ingår i MTO-poolen har kunskap i att genomföra MTO-analyser och för att kunna utnyttja beteendevetenskaplig kompetens tecknades långtidsavtal med Vattenfall Energisystem.

De sammanhållande för MTO-verksamheten på respektive block, samt en representant från avdelning S, bildar en central MTO-grupp som har till uppgift att höja kvaliteten på framtida MTO-analyserna och förbättra möjligheten till erfarenhetsåterföring. Säkerhetsavdelning S inom OKG är sammanhållande och ansvarar för att administrera MTO-verksamheten.

MTO-verksamheten utnyttjas för grundorsaksanalyser för att identifiera underliggande tekniska, administrativa och organisatoriska svagheter. Ett syfte med all händelseanalys är att identifiera och ge underlag för att undanröja underliggande svagheter hos teknik, hos personal och i organisationen för att förhindra att liknande händelser inträffar på nytt.

Inom den nya MTO-organisationen på OKG med en central MTO-grupp har följande fem MTO-analyser genomförts för CLAB fram till 1996:

- MTO-analys, 234 ZB1, felaktigt linlås (RO 8-B10/93) 93-06534.
- MTO-analys, förväxling av kassetter vid bränslehantering (RO 8 B13/93) 94-02322.
- MTO-analys. avlastning av bränslekassett på bränslekassett i hisskorg (RO 8 95/005) 95-03358.
- Förebyggande MTO-utredning. utredning av griphanteringen på CLAB 95-10831.
- MTO-analys, felaktiga uppgifter i DARK (Datoriserat Administrativt Redovisningssystem för Kärnämne)96-05082.

Samtliga analyser är genomförda på händelser relaterade till RO, förutom analys av felaktiga uppgifter i DARK. Beslut om att händelserna skulle analyseras ur MTO-synpunkt fattades av driftansvarig på driftsammanträde. På driftsammanträde behandlades även resultatet från genomförda MTO-analyser och beslut togs på vilka åtgärder som skulle vidtagas.

Den förebyggande MTO-analysen initierades vid behandling av RO 8-95/003. Beslut fattades att göra en analys om befintliga barriärer är tillräckliga för att erhålla säkra lyft av enskilda bränsleelement samt bränsle- och härdkomponentkassetter.

På CLAB har den formella hanteringen av MTO-analyser alltid varit densamma. Driftsammanträdet behandlar om analys ska genomföras, urvalskriterier är dock ej fastställda. Åtgärder som ska vidtagas dokumenteras i driftsammanträdesprotokoll.

Förutom MTO-analyser har GC genomfört tre interna grundorsaksanalyser med avseende på MTO-relaterade händelser för att identifiera förbättringsförslag.

Som exempel på resultat av åtgärdsförslag från MTO-analys kan nämnas att CLABs driftspersonal har genomgått OKGs STARK utbildning under senare år.

Genom att införa STARK-metoden (Stanna upp - Tänk efter - Agera - Reflektera - Kommunicera) förstärks egenkontrollen. Metoden innebär en inställning att tänka sig för innan ett arbetsmoment utförs, att avbryta om oväntade förlopp uppkommer och att kommunicera om det som uppmärksammas så att andra blir medvetna om situationen.

8.3.3 Utveckling av MTO-verksamheten

Utvecklingen av MTO-verksamheten har gått långsamt på OKG. Ett av skälen till detta har varit att MTO-analyser ofta har använts för att få svar på frågan vad som gått fel, vilket givit MTO-metoden en negativ klang inom organisationen. MTO har således inte uppfattats som en metod för att ta reda på "vad ska vi göra för att detta ej ska upprepas". En annan bidragande orsak till den långsamma utvecklingen är att erfarenhetsåterföringen varit bristfällig. Detta på grund av att spridningen av rapporterna har varit begränsad för att undvika att "hänga ut" de inblandade samt att undvika att skylta med de uppdagade bristerna.

OKG strävar efter att vara en lärande organisation med en verksamhet som ständigt utvecklas. Inom ramen för detta ska MTO användas som verktyg för fokusering på samverkan mellan Människa, Teknik och Organisation och MTO-arbetet ska leda till förbättringar i denna samverkan. En uttalad strävan är att skapa acceptans för MTO inom OKG. MTO är en del av det totala säkerhetsarbetet och det är viktigt att vänja organisationen vid att "tänka" MTO, som ett viktigt hjälpmedel i det vardagliga arbetet. En förstärkning i MTO-verksamheten har genomförts genom att rekrytera en MTO-specialist med kompetens inom beteendevetenskap till OKGs MTO-nätverk. Genom kompetensförstärkning kan MTO-verksamheten utökas så att den även innehåller analys av verksamheter, diagnos av säkerhetskultur och organisation samt utveckling av människa-maskin gränssnitt.

Åtgärder ska vidtas för att identifiera händelser där misstag varit nära att orsaka en oönskad händelse. Med hjälp av MTO-analyser påvisas de barriärer som har fungerat så att konsekvensen av händelsen blivit ringa. Användande av MTO-analyser kan vid sådana händelser även identifiera "good practice" och via erfarenhetsåterföring skapa möjlighet till "positivt lärande". Genom användande av tillbudsrapporteringen (arbetsskadehändelser) inom MTO-verksamheten breddas verksamheten så att hela OKG omfattas av MTO-synsättet.

Följande förslag till förbättringar för MTO-verksamheten i stort har identifierats

- Dokumenterade rutiner för hantering av MTO relaterade händelser. Detta gäller rutiner för; beslut om analys, genomförande av analys, beslut om hantering av åtgärdsförslag samt granskning.
- Dokumenterade kriterier för när MTO-analys ska användas för analys av det inträffade.
- Införa en spårbar hantering av de rekommendationer som ges i MTO-analyserna, för att möjliggöra uppföljning av åtgärdsförslag.

8.4 RISKANALYS AV BRÄNSLEHANTERING

8.4.1 Bakgrund

Bränslehantering är huvuduppgiften för CLAB och också den verksamhet som är mest komplicerad. Detta p.g.a. att bränsle av många olika typer ska hanteras, toleransutfallet hos bränsle och kassetter kan ha stor betydelse och bränsleelementens dimensioner kan märkbart påverkas av bestrålningen i reaktorn. Detta betyder att aktiv medverkan av operatörer är nödvändig vid bränslehantering vilket i sin tur kan ge upphov till fel av typen mänskligt felhandlande.

I SSR analyseras ett antal inledande händelser vid bränslehantering vilka kan leda till frigörelse av aktivitet eller att marginalen mot kriticitet minskar. De händelser som resulterar i aktivitetsfrigörelse från bränslet leder till i stort sett försumbara doser i omgivningen och den deterministiska analys som görs i SSR bedöms som tillräcklig.

De händelser som analyseras i SSR med avseende på risken för kriticitet uppfyller alla de krav på underkriticitet som anges i SSR. För att bedöma säkerhetsnivån hos CLAB, vad gäller undvikande av händelser som kan leda till kriticitet, är det av intresse att göra en genomgång av ett brett spektrum av tänkbara händelser och händelsekombinationer i hanteringskedjan och bedöma vilka som kan leda till en kritisk konfiguration samt beräkna sannolikheten för att dessa händelser verkligen ska inträffa. Det görs i Ref 8-1 där kvantitativ värdering (PSA-analys) görs av de risker för kriticitet som föreligger i samband med hanteringen av det använda bränslet.

Utöver hanteringsmissöden kan bortfall av bränslets kylning leda till aktivitetsfrigörelse från bränslet. De händelser som kan leda till bränsleöverhettning har ett långsamt förlopp och det tar ansevärd tid innan bränslekapslingen upphettas så att skador uppstår. Det är väl förberett för operatörsingripanden för att återställa kylningen. Detta är behandlat i missödesanalysen i SSR och ytterligare analys bedöms ej nämnvärt kunna klarställa riskbilden ytterligare.

8.4.2 Syfte och omfattning

Syftet med PSA-analysen i Ref 8-1 är att identifiera svagheter i hanteringen av bränsleelement/ bränslekassetter som kan leda till kritisk geometri. Med kritisk geometri menas att man ej visat att k_{eff} alltid är mindre än 0.98 för konfigurationen ifråga. Tänkbara kritiska geometrier analyseras för kärnbränslets olika former (kuts, stav, element, kassett).

PSA-analysen genomförs enligt följande

- Framtagning av en strukturerad modell över hanteringen av använt bränsle inom CLAB.
- Beskrivning av möjliga felorsaker och befintliga skyddsbarriärer.
- Kvantifiering av identifierade risker.

8.4.3 Metodbeskrivning

Val av metod

För riskanalyser, s k PSA-studier, gäller det att använda en metod som fokuserar kring de riskdominerande förhållandena i verksamheten.

För de svenska kärnkraftverken har anläggningsspecifika riskstudier (PSA-studier) gjorts sedan början av åttiotalet. Man kan göra en jämförelse mellan händelser, som analyseras i ett kärnkraftverk med etablerad PSA metodik, och händelser i CLAB.

Händelserna i kärnkraftverken karakteriseras av relativt komplicerade händelseförlopp där en inledande störning kan leda till många olika resultat beroende på att ett stort antal säkerhetssystem kan påverka utgången. Det är också så att de olika säkerhetssystemen i anläggningen i sig innehåller många komponenter som dessutom uppvisar beroenden sinsemellan vilka är avgörande för risknivån. Mot den bakgrunden har PSA metodiken för kärnkraftverken kommit att utnyttja händelseträäd och felträäd i mycket stor utsträckning.

I CLAB är tänkbara haveriförlopp som kan leda till lokal kriticitet inte lika komplexa som härdskadesequenserna i kärnkraftverken och beroenden mellan olika säkerhetsfunktioner är inte heller stora. Den insatskrävande analysmetoden med händelseträäd och felträäd är därför ej nödvändig att använda.

Den modell som valts för bedömning av felsannolikheten vid hanteringen i CLAB är baserad på barriäranalys. Barriäranalysen syftar till att identifiera felmoder i hanteringen och att utvärdera vilka barriärfunktioner som förhindrar att felmoden utvecklas till oönskad konsekvens. Barriäranalys har tidigare använts för att analys av riskerna vid avställd kärnkraftsreaktor och för att särskilt utvärdera risker vid hantering av bränsle med laddmaskinen i kärnkraftverk (Ref 8-2 och 8-3).

Barriäranalys och PSA-analys innehåller båda de grundläggande stegen i händelsebaserad riskanalys, nämligen definition av oönskad konsekvens, identifiering av händelser som potentiellt kan leda till oönskad konsekvens och identifiering av vad som kan förhindra att dessa händelser leder till oönskad konsekvens. I båda fallen kan resultatet av analysen uttryckas i händelsesekvenser vars sannolikhet kan kvantifieras.

Barriäranalys

I det följande görs en kortfattad beskrivning av den metod som valts i riskanalysen för CLAB för att identifiera felhändelser som kan leda till oönskat tillstånd samt barriärer som förhindrar detta.

En säkerhetsanalys syftar alltid till att utvärdera riskerna för att något oönskat ska inträffa. För hanteringen i CLAB är detta oönskade tillstånd, vilket nämnts tidigare, att bränslet intar en geometri som inte har verifierats vara kritiskt säker. Med kritiskt säker geometri menas att det beräknade k_{eff} alltid är mindre än 0,98. I kriticitetsanalysen i SSR visas att för de allra flesta fall är k_{eff} mindre än 0,95. De olika händelserna som kan leda till oönskat tillstånd delas in i tre olika grupper beroende på bränslets geometri när risk för kriticitet föreligger. De olika händelsegrupperna karakteriseras av fria kutsar, fria bränslestavar och intakta bränsleelement.

För respektive oönskat tillstånd genomförs en genomgång av vilka händelseförlopp som kan leda till kritisk geometri. Underlaget för detta är analys av systembeskrivningar, genomgång på CLAB, diskussioner med personal samt arbetsuppgiftsanalysen.

Genom att studera arbetsinstruktioner, diskutera med personal och studera anläggningen, identifieras de felmoder som kan medföra en kritisk geometri. I samband med detta analyseras de barriärfunktioner som kan förhindra att kritisk geometri för bränslet inträffar. En barriärfunktion kan vara ett tekniskt, organisatoriskt eller mänskligt skyddssystem.

Metodens fördelar är överskådlighet och förmågan att kombinera tekniska och mänskliga fel. Modellen kan ge en bra bild av relationerna mellan det tekniska och mänskliga barriärsystemet.

Metoden förutsätter dock att arbetet följer givna instruktionsteg. Fel som överhoppade steg i instruktionen kan emellertid hanteras som fel i nästa moment med dess barriärer. För förflyttning av bränsle i CLAB är dessa stegfel lätta att definiera som fel i aktuella och följande steg.

Sannolikhetsuppskattning

Som sista moment i riskanalysen görs en kvantitativ uppskattning av riskerna vid bränslehanteringen. Den kvantitativa bedömningen baseras på både tekniska feldata och feldata för mänskliga fel. Bedömningarna baseras på felstatistik (RO-händelser) och handboksdata. Uppskattningen av mänskligt fel är oftast genomförd som en översiktlig konservativ bedömning. I de fall flera barriärer hindrar samma felfunktion görs en beroendebedömning.

8.4.4 Resultat

Resultatet av den utförda riskanalysen visar att även med konservativt ansatta felsannolikheter är systemuppbyggnad och arbetsrutiner sådana att sannolikheten för att ett missöde som innebär kriticitetsrisk är låg (totalt mindre än $2,5E-5$ /år eller 1 missöde på 40 000 driftår). I analysen har ingen kredit tagits för bränslets utbränning.

Kvantifieringen och beräkningar i riskanalysen ger följande händelser som mest sannolika.

Tillstånd	Frekvens
Skadad kassettsvets brister vid lyft, första gången efter lastning.	1 E-5/år
Hisskorg tappas, skär ut och vänder.	5 E-6/år
Hisskorg tappas och välter efter att ha träffat transportvagnen.	5 E-6/år
Hisskorg tappas i vridrum.	4 E-6/år
Ej helt infört PWR-bränsle i kassett.	1 E-6/år
Skadad kassett brister vid lyft ur förvaringsbassäng.	1 E-6/år

Nedan kommenteras några av de händelser som är riskdominerande enligt PSA-analysen.

Skadad kassettsvets brister vid lyft, första gången efter lastning

Fullständig bristning av en oupptäckt skadad svets medför att svep och borplåtsinredning lyfts upp medan kassettbotten med bränsle blir kvar vilket leder till en kritisk geometri. Någon kvantifiering av risken har ej genomförts fullt ut. Den bedömning som gjorts på totalt 1 E-5/år är troligen en konservativ bedömning. Fullständig visuell kontroll även av svetsens insida är i princip omöjlig med dagens utrustning.

Hisskorg tappas

Tre av de riskdominerande händelserna startar med den inledande händelsen ”tappad hisskorg”. För att erhålla kritisk geometri måste hisskorg med kassett välta på ett sådant sätt att bränsleelementen ramlar ut. Sannolikheten för tappad hisskorg i vridrum bygger på en utveckling av slutsatserna i Ref 8-4 som ingår i SSR. Ytterligare utredningar kan ge vid handen att frekvenserna blir lägre.

Ej helt infört PWR-bränsle i kassett

Risken för losskoppling av grip för bränsleelement utan att bränslet är helt infört i kassetten har i riskanalysen bedömts vara i storleksordningen 1 E-6/år. Risk för kriticitet skulle sedan kunna uppstå vid nedförande av ett grannelement i kassetten. Felet initieras av att elementet fastnar av tekniska orsaker. Händelseförloppet i övrigt är att operatören felaktigt lossar gripen och börjar nästa förflyttningsmoment. Samma operatör förväntas genomföra den visuella kontrollen som utgör barriären vid denna händelse. Lastningsplanen för kassetten är utformad för att undvika att få snedbelastad kassett varför bränsleelementet normalt ej sätts ned direkt bredvid varandra. Detta ger operatören mer än ett tillfälle att se om något element sticker upp.

8.4.5 Osäkerhetsbedömning

Data har medvetet valts konservativt i PSA-analysen. De osäkerheter som finns i resultatet torde med andra ord i huvudsak medföra en lägre riskbild. Barriärerna som ska förhindra att fel kan utvecklas till att icke önskad geometri uppnås har ingen komplicerad uppbyggnad. Systemets känslighet är därmed direkt beroende på angivna felfrekvenser och på antalet barriärer med sin felsannolikhet.

För flera av de analyserade händelserna finns ett befintligt statistikunderlag, vilket ger en relativt bra uppskattning om den förväntade felsannolikheten. Detta gäller framförallt händelser som berörts i RO-rapporterna. För vissa händelser finns dock inga incidenter rapporterade och en nollpunktsuppskattning av dessa händelser skulle ge en alltför konservativ skattning.

En av dessa händelser är "Skadad kassettsvets brister vid lyft" vilken utgör en av de dominerande händelserna i den totala riskbilden. I denna analys har man bedömt att felfrekvensen att en felaktig svets läggs är $1E-4$ /år och sannolikheten att den ej upptäcks vid kontroll har antagits till $1E-1$ /behov. De antagna felsannolikheterna är troligen konservativa. Idag har inga fel identifierats vid de ankomstkontroller CLAB genomfört. För att händelsen ska kunna inträffa krävs en mycket stor spricka löpande på flera av svetsfogarna eftersom konstruktionen normalt är mycket stark. Alternativt kan svetsen vara systematisk felplacerad på flera av svetsfogarna. Detta får dock anses som osannolikt p.g.a. av den tillverkningskontroll som finns tillsammans med ankomstkontrollen.

De händelser som medför att elementen glider ur hisskorg efter ett fall i hisschaktet eller vridrummet beror huvudsakligen av frekvensen för att hisskorgen faller. Detta har tidigare uppskattats i Ref 8-4. De felmoder som dominerar är utebliven bromsning, och ingen drivning tillsammans med brott på lyftok, vardera uppskattade till $1E-6$ /år. I analysen höjdes den totala felfrekvensen med en tiopotens p.g.a. CCF (Common cause failure, "Fel med gemensam orsak"). Denna faktor beaktar delvis de osäkerheter som finns.

De händelser som bedöms dominera riskbilden är händelser som inte direkt berör hanteringsfel utan är mer av teknisk natur, dvs svetsfel, hisslina lossnar/brister. Händelsescenarier vilka inkluderar hanteringsfel bedöms ha en försumbar felfrekvens. Orsaken är att flera barriär finns (lastövervakning, visuell kontroll, förreglingar etc). Frekvensen för att oönskat tillstånd ska inträffa är så låg att osäkerheten i enskilda operatörsfel etc ger marginell påverkan på den totala felfrekvensen.

8.4.6 Fördjupad analys av riskdominerande händelser

I riskanalysen behandlas drygt tjugo olika händelser och för att kunna göra detta med rimlig insats är vissa av antagandena om felsannolikheter etc schablonmässiga och klart konservativa. Detta påpekas också i referens 8-1. De händelser som är riskdominerande enligt PSA-analysen kommer att behandlats vidare, dels för att mera i detalj bedöma de antaganden och sannolikhetsuppskattningar som gjorts i PSA-analysen dels för att identifiera möjliga åtgärder för att minska sannolikheten för att händelserna ska inträffa.

8.4.7 Slutsatser

Riskanalysen visar att sannolikheterna för att några hanteringsmissöden ska inträffa som leder till oönskat tillstånd är mycket små, även med de konservativa antaganden som gjorts. Som exempel kan nämnas att Vattenfalls och Sydkrafts mål för kärnkraftverken är att risken för härdskada ska vara lägre $1 E-5$ / år.

Analysen visar även att det inte finns några enstaka händelsekombinationer som dominerar riskbilden. De händelser som enligt analysen bidrar mest till den totala riskbilden är

- Bottensvetsen på kompaktkassett brister vid lyft vilket medför att elementen faller och lägger sig bredvid varandra.
- Hisskorg faller i hisschakt. Därefter skär korgen ut och elementen glider ut.
- Hisskorg faller i vridrum. Korgen faller på plan ut och elementen glider ut.

Ovanstående händelser skall studeras mera i detalj och resultatet av denna analys bör ge underlag för en mera precis uppskattning av riskerna vid bränslehantering. Denna analys kan även resultera i åtgärder som minskar sannolikheten för respektive händelse.

Sammanfattningsvis kan sägas att riskanalysen visar att själva hanteringen av bränslet är mycket säker. De felorsaker som dominerar är av teknisk natur (svetsfel, hissline lossnar/går av etc). Att så är fallet beror på den goda övervakning som finns i form av lastövervakning, förreglingar, visuella kontroll etc vilket innebär att flera barriärer måste falla för att oönskat tillstånd ska kunna inträffa.

Fördjupade analyser av operatörernas agerande bedöms ej som befogade utgående från identifierade risknivåer.

8.5 REFERENSER

- 8-1 Vattenfall Energisystem Rapport GES 11:2/97; CLAB - Riskanalys av bränslehantering.
- 8-2 Vattenfall rapport PT 38/94; Analys av säkerhetsbarriärer vid bränsleförflyttning på Forsmark 3.
- 8-3 Vattenfall Energisystem rapport GES 124/95; Jämförelse av säkerhetsbarriärer vid bränsleförflyttningar på Forsmark 3 före och efter en teknisk och organisatorisk förändring.
- 8-4 ASEA-Atom rapport KPA 83-86; CLAB - Bedömning av sannolikheten för fall av bränslekassett, system 233 - Bränslehiss.

9 DET FRAMTIDA SÄKERHETSARBETET

Inom SKB och OKG pågår fortlöpande arbete för att förbättra säkerheten och effektivisera säkerhetsarbetet utgående från vunna erfarenheter inom respektive organisation. Detta kommer naturligtvis även CLAB till del.

Kvalitetsrevisioner genomförs regelbundet på både SKB och OKG och rekommendationerna följs upp på ett styrt sätt. Kvalitetsrevisionerna är ett viktigt verktyg för att följa upp säkerhetsarbetet och identifiera eventuella brister.

ASAR-arbetet för CLAB har inneburit en belysning av hela verksamheten vad gäller både teknik och organisation och kompletterar på så sätt de mera processinriktade kvalitetsrevisionerna.

De flesta avsnitten i ASAR-rapporten avslutas med rekommendationer för framtiden baserade på den föregående analysen. Flera av dessa rekommendationer, som identifierats under det dryga år som arbetet pågått, har redan börjat att genomföras.

Nedan följer en sammanställning av viktigare rekommendationer som framkommit som ett resultat av ASAR-arbetet.

- SKBs löpande övervakning och styrning fungerar idag bra, men är mera knuten till person än till formella rutiner. Det är önskvärt med en utökning på SKB av den personal som har CLAB-kompetens.
- Dokumenterade rutiner bör etableras för SKBs löpande övervakning och styrning av CLAB.
- Utvärdera organisationsstrukturen för CLAB gällande drift, underhåll och andra för verksamheten väsentliga processer för att identifiera möjliga förbättringar
- Utred behovet av att göra en detaljerad konstruktionsanalys för CLAB.
- Vid införandet av nya bränsletyper för kärnkraftreaktorerna skall SKB, som har funktionsansvaret för transport och lagring av kärnbränsle, ha rutiner för att verifiera den nya bränsletypens kompatibilitet med transportsystem och CLAB.

- De händelser, som enligt riskanalysen av bränslehanteringen i CLAB, medför störst risk för kriticitet i anläggningen, skall bli föremål för djupanalys.
- En kompetensanalys för personalen på CLAB skall göras. Tydliga kompetensprofiler skall fastställas för varje enskild befattning och utifrån dessa bestäms individuella utbildningsplaner med tydlig kravspecifikation.
- Effektivisera de administrativa rutinerna för ändringsverksamheten vid mindre ändringar.
- Vid införande av ny utrustning i CLAB skall drifttillgänglighets- och underhållsaspekterna vägas in på ett styrt sätt i ändringsarbetet.
- En rutin skall finnas även vid mindre omfattande arbeten, för att medelst förebyggande åtgärder nedbringa stråldosen.
- Strukturera verksamheten på CLAB för erfarenhetsutbyte och erfarenhetsåterföring med andra anläggningar där bränslehantering förekommer.
- Fortsätt arbetet med att ta fram en databas för väsentliga processdrift-parametrar som underlag för att erhålla bättre förståelse för och styrning av processerna på CLAB.
- Etablera dokumenterade riktlinjer för urval av de händelser som skall analyseras med MTO-teknik.
- Öka frekvensen och effektiviteten vad gäller internrevisioner på CLAB i syfte att på ett tidigt stadium fånga upp kvalitetsbrister och identifiera förbättringsområden.