

SKI – ASAR – R1

As Operated Safety Analysis Report

**Återkommande säkerhetsgranskning
1995 Ringhals 1**

Januari 2000

SKI – ASAR – R1

As Operated Safety Analysis Report

**Återkommande säkerhetsgranskning
1995 Ringhals 1**

Statens kärnkraftinspektion
106 58 Stockholm

Januari 2000

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

A. UTGÅNGSPUNKTER OCH SLUTSATSER.....	4
1. UTGÅNGSPUNKTER OCH RIKTLINJER	4
2. KORT ANLÄGGNINGSBESKRIVNING	5
3. SKI:S SLUTSATSER AV GRANSKNINGEN.....	6
B. UPPLÄGGNING AV REDOVISNINGARNA	11
4. RINGHALS REDOVISNING	11
5. SKI:S GRANSKNINGSRAPPORT	11
6. NÅGOT OM SKI:S KRAV OCH KRITERIER.....	11
C. OMRÅDESVIS GRANSKNING	13
7. UTGÅNGSPUNKTER FÖR SÄKERHETSARBETET.....	13
7.1 <i>Organisationsbeskrivning</i>	13
7.2 <i>Kvalitetssäkring</i>	13
7.2.1 <i>Kvalitetsstyrning</i>	14
7.2.2 <i>Kvalitetsrevisioner</i>	14
7.3 <i>Säkerhetskultur</i>	16
7.4 <i>Arbetsklimat</i>	17
7.5 <i>Utbildning och kompetens</i>	18
7.6 <i>Forskning och utveckling</i>	20
8. UTVÄRDERING AV ORGANISATION FÖR OLIKA VERKSAMHETSOMRÅDEN.....	21
8.1 <i>Ringhals analysmetod, organisationsanalys</i>	21
8.2 <i>Sammanhållande för blockets underhåll och utveckling</i>	23
8.3 <i>Driftverksamhet</i>	24
8.3.1 <i>Drift</i>	24
8.3.2 <i>Härd och bränsle</i>	26
8.3.3 <i>Haveriberedskap</i>	26
8.3.4 <i>Kemiverksamhet</i>	27
8.3.5 <i>Erfarenhetsåterföring</i>	28
8.4 <i>Underhållsverksamhet</i>	29
8.4.1 <i>Mekaniskt, elektriskt och instrumentunderhåll</i>	29
8.4.2 <i>Anläggningens kontrollverksamhet</i>	30
8.4.3 <i>Underhåll av kylvattenvägar</i>	31
8.5 <i>Ändringsverksamhet och konstruktion</i>	32
8.6 <i>Brandskydd</i>	33
8.7 <i>Säkerhetsgranskningsfunktion</i>	33
8.8 <i>Fysiskt skydd</i>	34
9. ANLÄGGNINGSAUTVÄRDERING.....	36
9.1 <i>Anläggningserfarenheter</i>	36
9.1.1 <i>Härd och bränsle</i>	36
9.1.1.1 <i>Inträffade transienter</i>	37
9.1.2 <i>Kemi</i>	38
9.1.3 <i>Underhåll</i>	38
9.1.3.1 <i>Erfarenheter från kontrollverksamheten</i>	39
9.1.3.2 <i>Inträffade skador</i>	40
9.1.3.3 <i>Surveillanceprovning</i>	41
9.1.4 <i>Brandskydd</i>	41
9.2 <i>Viktigare anläggningsförändringar 1984-1998</i>	42
9.2.1 <i>Kontrollrumsutveckling</i>	43
9.3 <i>Konstruktionsanalys</i>	44
10. SÄKERHETSUTREDNINGAR.....	46
10.1 <i>PSA-utredningar</i>	46
10.2 <i>Svåra haverier</i>	46
11. DET FRAMTIDA SÄKERHETSARBETET	48
12. RINGHALS SAMMANFATTNING AV SITT ARBETE	49

D. BILAGOR.....	50
Bilaga 1: Referenslista	50
Bilaga 2: Deltagarna i granskningsgruppen	51
Bilaga 3: Förkortningslista	52
Bilaga 4: Ringhals 1:s organisationscheman	52

A. UTGÅNGSPUNKTER OCH SLUTSATSER

1. Utgångspunkter och riktlinjer

SKI överlämnar härmed den andra återkommande säkerhetsgranskningen (ASAR) av reaktorblock Ringhals 1 (1). Den första ASAR-redovisningen för Ringhals 1 genomfördes 1984, redovisades för SKI 1985 och överlämnades, efter granskning, till regeringen 1986.

Granskningen av den för Ringhals 1 andra ASAR-redovisningen har i huvudsak genomförts i enlighet med riktlinjerna för det framtida säkerhetsarbetet i regeringens proposition 1980/81:90, och med utgångspunkt från de riktlinjer för andra omgångens återkommande säkerhetsgranskning, ASAR-90, som har utarbetats av SKI (2). Redovisningsperioden är 1984-1994, och enligt den ursprungliga tidsplanen skulle Ringhals AB ha presenterat redovisningen 1995.

Anledningen till att den andra ASAR-redovisningen gällande Ringhals 1, med tillhörande granskning från SKI:s sida, överlämnas först nu är som följer: Med hänvisning till sitt syfte att kunna presentera en mer fullständig anläggningsanalys som även skulle innefatta resultaten från projekt REDA – ett stort då pågående konstruktionsanalysprojekt – ville Ringhals AB flytta den andra ASAR-redovisningen till 1996. Tidsplanen för REDA flyttades dock fram. Ringhals AB önskade då flytta fram även ASAR-redovisningen, men efter diskussioner mellan SKI och Ringhals 1 kom man överens om att dela upp redovisningen i två delar, med hänsyn till den då osäkra tidsplanen för REDA-projektets färdigställande (3).

I syfte att kunna presentera en fullständig granskning av den andra ASAR-redovisningen gällande Ringhals 1, gjorde SKI bedömningen att det vore mest lämpligt att invänta redovisningens bägge delar (4). Den första delen av Ringhals AB:s redovisning, som innehåller organisationsanalys och probabilistisk säkerhetsanalys, överlämnades till SKI i maj 1996. Den andra delen, anläggningsanalysen, redovisades i mars 1999, då utvärderingen från resultaten från REDA-projektet, som avslutades hösten 1998, hade inarbetats i denna del.

De särskilda omständigheter och de tidsramar inom vilken Ringhals AB:s andra ASAR-redovisning gällande Ringhals 1 inkommit till SKI, innebär att granskningen fått en inriktning som därmed sträcker sig längre än den period mellan 1984 – 1994 som omfattas av denna redovisning.

Det finns redan i detta skede anledning att poängtera att den utsträckta period som omfattas av granskningen av den andra ASAR-redovisningen från Ringhals 1, givetvis kommer att återkomma i granskningen av den tredje ASAR-redovisningen från Ringhals 1 – en period som således omfattar åren 1995 – 2005.

Enligt de ursprungliga riktlinjerna för ASAR-arbetet ska varje svenskt reaktorblock under sin tekniska livslängd genomgå minst tre fullständiga säkerhetsgranskningar, liknande den som föregår meddelandet om tillstånd att för första gången ta reaktoranläggningen i drift.

Syftet med den återkommande säkerhetsgranskningen är att göra en systematisk analys, bedömning och redovisning av anläggningens säkerhet med förslag till de säkerhetshöjande åtgärder som krävs i ett tre-fem års perspektiv.

I riktlinjerna för den återkommande säkerhetsgranskningen betonas att analysen ska omfatta hanteringen av olika processtillstånd, inte bara effektdrift, utan också revisionsavställning, transienter och haveri. Det betonas också att mänskliga, tekniska och organisatoriska aspekter ska integreras väl i analysen av anläggningens drifterfarenheter. Den probabilistiska säkerhetsanalysen, PSA, ska utsträckas till nivå 2, det vill säga risken för utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen.

SKI:s riktlinjer förordar ett lärande perspektiv i redovisning och utvärdering inom valda verksamhetsområden: Vilka förhållanden har identifierats som problematiska, vilka lösningar har använts och med vilka effekter? Det betonas vidare i SKI:s riktlinjer att erfarenheter från genomförda säkerhetsanalyser, säkerhets- och kvalitetsprogram, samt forsknings- och utvecklingsarbete ska stämmas av i kraftföretagens ASAR-arbete.

Enligt den arbetsmodell som gäller för den återkommande säkerhetsgranskningen, ansvarar tillståndsinnehavaren för genomförandet av granskningen och sammanställandet av granskningsresultatet i en så kallad ASAR-rapport (as operated safety analysis report). Under granskningsarbetet förs en dialog mellan anläggningsinnehavare och SKI vid särskilda projektvärderingstillfällen. När den färdigställda rapporten överlämnats till SKI, granskas de analyser och slutsatser som anläggningsinnehavaren rapporterat av SKI, som också går igenom och analyserar dokumentation och erfarenheter av anläggningen som finns samlade inom inspektionen. Resultatet av SKI:s granskning rapporteras till regeringen i form av en SKI-ASAR-rapport tillsammans med anläggningsinnehavarens rapport.

SKI:s granskning av Ringhals AB:s ASAR-redovisning gällande Ringhals 1 har inriktats mot följande frågeställningar:

- Säkerhetsläget på kraftverket, det vill säga har de viktiga säkerhetsfrågorna under perioden behandlats i Ringhals AB:s rapport.
- Organisationens egen förmåga att genomföra och redovisa analyser.
- I vilken utsträckning som Ringhals AB har uppfyllt riktlinjerna för ASAR-arbetet.

För att kunna ge en mer aktuell bild av säkerhetsläget för den period som omfattar den utsträckta tiden för den andra ASAR-redovisningen, alltså 1995-1999, har SKI gått igenom eget material i form av inspektionsrapporter och mötesanteckningar, men även erhållit viss uppdatering av materialet från Ringhals 1 (5,6).

Ringhals 1 har vid möte, 99-10-21, givits möjlighet att lämna synpunkter på remissutgåvan av föreliggande SKI-rapport.

2. Kort anläggningsbeskrivning

Ringhals kärnkraftverk ligger vid västkusten på Värö halvö inom Varbergs kommun ca 60 km söder om Göteborg. Verket drivs och ägs av Ringhals AB, ett dotterbolag till Vattenfall AB. Kärnkraftverket har ca 1200 anställda och består förutom Ringhals 1 av tre kärnkraftblock av tryckarvattentyp (så kallad PWR).

Ringhals 1, som togs i kommersiell drift 1976, består av en lättvattenreaktor av kokartyp, konstruerad av ASEA-ATOM, nuvarande ABB Atom. Kärnbränslet i reaktorn består av anrikad urandioxid och den nominella termiska effekten är 2500 MW (nettoeffekt 830 MW). I det ursprungliga drifttillståndet från 1968 var den maximala termiska effekten 2270 MW, men den 30 mars 1989 fick Ringhals AB tillstånd att höja effekten på Ringhals 1 till 2500 MW.

3. SKI:s slutsatser av granskningen

Ringhals AB har genomfört den andra återkommande säkerhetsgranskningen av Ringhals 1 på ett ambitiöst sätt och i huvudsak enligt SKI:s riktlinjer. SKI bedömer att Ringhals AB har behandlat de viktigaste säkerhetsfrågorna vid Ringhals 1 för den aktuella perioden 1984-1994, samt åren 1995-1998.

De i redovisningen ingående analyserna, dvs.. organisations-, probabilistisk- och konstruktionsanalys, har på ett integrerat och systematiskt sätt behandlat anläggningens olika verksamhetsområden ur ett mänskligt, organisatoriskt såväl som tekniskt perspektiv. SKI:s bedömning är därmed att Ringhals AB har haft förmåga att genomföra och redovisa sina analyser.

Dock har inte Ringhals AB redovisat någon probabilistisk säkerhetsanalys för andra tillstånd än för drift. SKI anser att det är nödvändigt att Ringhals AB kompletterar sin probabilistiska analys för andra drifttillstånd än effektdrift och även fördjupar analysen av händelser med gemensam utlösande faktor. SKI kan också konstatera att Ringhals AB har en hög ambition när det gäller att utveckla och tillämpa probabilistiska säkerhetsanalyser. SKI delar i detta sammanhang Ringhals AB:s bedömning att det behövs förbättringar av befintliga studier och utveckling av användningen av probabilistisk säkerhetsanalys i det löpande säkerhetsarbetet.

Organisationsanalysen behandlar de två verksamhetsprocesserna revisionshantering och ändringsverksamhet, samt ledningsfunktionen, kvalitetsfunktionen, erfarenhetsåterföring och händelseanalys. Ett intryck som organisationsanalysen förmedlar är att säkerheten sätts i främsta rummet vid Ringhalsverket och att den har förstärkts under den aktuella tidsperioden dvs. 1984 -1994. Förmågan att utvärdera personalresurser i förhållande till ambitionsnivå samt att analysera ett omfångsrikt datamaterial från händelser för att förutse svårigheter som skulle kunna uppstå kan dock förbättras enligt analysen.

SKI kan konstatera att Ringhals AB:s ledning sedan denna organisationsanalys genomfördes låtit genomföra en oberoende granskning 1997/98 av det totala säkerhetsarbetet och dessutom tagit fram en ny ledningshandbok som bl.a. syftat till att åtgärda de problem som framkommit vid den oberoende granskningen. SKI:s bedömning är att Ringhals AB:s nya struktur i reaktorsäkerhetsfrågor och struktur för kvalitetssystem förefaller väl genomtänkt och underbyggt. SKI kan också konstatera att Ringhals 1 dessutom låtit genomföra en WANO peer review med ett i huvudsak gott resultat. SKI noterar att Ringhals 1 tagit fram åtgärdsprogram som svar på förekommande anmärkningspunkter. SKI:s bedömning är att det inom Ringhals 1 såväl som inom Ringhalsverket totalt tycks finnas en vilja att ständigt förbättra och utveckla verksamheten, att Ringhals AB är bra på att initiera och genomföra utredningar och att Ringhals AB tycks ha förmåga att ta fram förslag på övergripande nivå. Förmågan att tillämpa nya system i praktiken och att följa upp att åtgärder vidtas och får önskad effekt förefaller inte riktigt lika väl utvecklad enligt SKI:s bedömning. SKI kommer att noggrant följa hur

Ringhals AB säkerställer att dess pågående översyn av organisation och bemanning inte påverkar säkerheten på ett negativt sätt.

En central utgångspunkt för allt säkerhetsarbete är att anläggningsinnehavarna har en god egenkontroll av all säkerhetsrelaterad verksamhet med stöd av ett kvalitetssystem. SKI konstaterar att Ringhals AB har utvecklat sin syn på kvalitet under perioden mot att bli mer inriktad på medarbetare, kunder och processer. SKI noterar att Ringhals AB sedan 1994 har omarbetat sin kvalitetshandbok och övergripande styrning ett flertal gånger. Den senaste versionen kom 1998. SKI:s intryck är att arbetet med processtyrning gått långsammare än Ringhals AB ursprungligen planerade. SKI avser att följa upp hur de nya formerna för ledning och kvalitetssäkring införs.

Ringhals AB bedömer från sin utvärdering av säkerhetskulturen att den generellt sett är god vid Ringhalsverket, men att den varierar mellan ämnesområden, organisationsenheter och individer. Utvärderingen rekommenderar att chefernas engagemang för säkerhetsarbetet bör bli mer synligt, att Ringhals AB bör utveckla trendanalyser för att uppfatta tidiga signaler på vacklande säkerhet och att revisionsplaneringen bör säkerhetsgranskas. SKI instämmer i denna bedömning och stödjer utvärderingens rekommendationer. SKI anser det dessutom positivt att Ringhals AB genomför undersökningar av arbetsklimatet i organisationen, men saknar en integrering av resultatet från dessa klimatundersökningar med övriga analyser av verksamheten, dess styrning och organisation.

SKI bedömer att Ringhals AB har goda ambitioner inom utbildningsområdet och att många goda insatser har genomförts under perioden. SKI kan konstatera att Ringhals AB inom de olika enheterna beskriver att de analyserat kompetens- och utbildningsbehov. Dock framgår det inte hur väl utbildningen passar de arbetsuppgifter som krävs inom varje befattning. Ett genomgående problem för ett antal av de beskrivna enheterna är den höga arbetsbelastningen som gör att den planerade tiden för utbildning inte kan avsättas. SKI anser att det är mycket angeläget att kompetens och utbildning följer den utveckling och de krav som ställs av arbetsuppgifterna och organisationen och att Ringhals AB löser detta så att planerad utbildning kan genomföras.

Underhålls- och driftverksamheten bedömer SKI i huvudsak har fungerat väl under perioden. SKI noterar att det fysiska skyddet har utvecklats på ett flertal punkter under perioden. SKI saknar en redovisning av framtida utvecklingsplaner för området haveriberedskap. SKI vill framhålla det väsentliga i att det sker en vidareutveckling i linje med utvecklingen nationellt och internationellt.

SKI bedömer att ändringsverksamheten vid Ringhals 1 fungerat väl under perioden. Ringhals 1 har åtgärdat uppkomna problem, tagit tillvara drifterfarenheter och uppdaterat instruktioner och styrande dokument vid behov. Dessutom anser SKI att systemtekniska aspekter och analyser gällande tillståndsärenden i vilka SKI tagit beslut har haft en genomgående god kvalitet.

SKI anser att brandskyddet och dess organisation har utvecklats under perioden och att det håller en god nivå, men det är dock viktigt att Ringhals AB fortsätter utvecklingen inom området.

Ringhals AB anser att säkerhetsgranskningsfunktionen har fungerat väl under perioden, men att den snabba remisshanteringen och säkerhetsbehandlingen vid akuta anläggningsändringar ibland kan vara ett problem. Ringhals AB betonar dock att det alltid skall finnas skälig tid för

säkerhetsgranskning. SKI bedömer att Vattenfall AB:s säkerhetskommitté, numera benämnd KSÄK, och den lokala säkerhetskommittén, LSKR, vid Ringhals AB har fyllt sina funktioner på ett kompetent sätt.

När det gäller hanteringen av erfarenheter inom området härd och bränsle bedömer SKI att Ringhals AB har ett inspektionsprogram för inspektion av bränsle, boxar, och styrstavar samt bränsleskador som är väl utformat för att tidigt uppmärksamma problem och identifiera generiska skador. SKI:s bedömning är att Ringhals 1 har identifierat orsaken till de flesta av bränsleskadorna och att Ringhals 1 arbetar aktivt med att minska antalet bränsleskador. SKI konstaterar dessutom att bränsleutvecklingen går mot säkrare konstruktioner och att Ringhals 1 tillgodogör sig detta. Vidare konstaterar SKI att inträffade transienter har analyserats för att klarlägga grundorsaker och förhållanden som bidrog till händelserna.

Ringhals AB:s redovisning av kemierfarenheter under perioden visar enligt SKI på en förståelse för kemins centrala betydelse för mekaniska anordningars integritet.

Ringhals AB redovisar att de primära orsakerna till underhålls- och reparationsinsatser under perioden 1984-1994 var åldringseffekter på installerad utrustning och svårigheter att anskaffa reservdelar. SKI bedömer att de underhålls- och reparationsprojekt som genomförts vid Ringhals 1 har genomförts på ett bra och effektivt sätt. SKI anser dessutom att Ringhals 1 under perioden har rättat till instruktioner för drift och underhåll vid upptäckta brister.

Erfarenheter från kontrollverksamhetens effektivitet under den gångna perioden från 1984 till och med 1998 har huvudsakligen varit goda enligt SKI. SKI konstaterar att flertalet skador under perioden upptäckts vid de återkommande provningarna. När det gäller inträffade skador som skall rapporteras till SKI enligt krav i SKIFS 1994:1 och tidigare enligt FTKA bedömer SKI att Ringhals 1 har uppfyllt SKI:s krav. SKI anser också att Ringhals 1 arbetar på ett systematiskt sätt när skador inträffar, och tar till sig erfarenheter från andra kärntekniska anläggningar.

De viktigare anläggningsändringar som Ringhals AB:s redovisar är väl kända hos SKI och har varit föremål för varierande dialog mellan Ringhals 1 och SKI. Ringhals AB redovisar t.ex. åtgärder på grund av pooldynamiska laster, ombyggnad av silar i nödkylningssystemen och konsekvenslindrande åtgärder vid svåra haverier. SKI instämmer i Ringhals AB:s bedömning att ändringarna genomgående har varit viktiga för säkerheten och anser att säkerheten ökat genom vidtagna åtgärder. När det gäller frågan om pooldynamiska laster genomförde Ringhals 1 under perioden 1977 –1987 ett antal åtgärder för att säkerställa att alla primära säkerhetsfunktioner är intakta efter påverkan av pooldynamiska laster. Sådana laster uppstår vid tryckstötter på inneslutningens väggar, vilket orsakar vibrationer på rörsystemen anslutna till inneslutningsväggen. SKI ansåg att säkerheten ökade genom de vidtagna åtgärderna, men delar dock inte längre Ringhals AB:s bedömning i ASAR-rapporten att frågan om pooldynamiska laster är omhändertagen fullt ut. Idag har möjligheterna till bättre beräkningsmodeller ökat avsevärt. Utredningar pågår för att belysa frågan.

Ombyggnaden av silarna gjordes av anläggningsinnehavarna med anledning av den så kallade silhändelsen på Barsebäck 2 1992. Händelsen visade att nödkylningssystemens funktion kunde hindras snabbare än beräknat. Sedan klarhet nåtts i säkerhetsfrågan beslöt SKI att dra in drifttillståndet för de reaktorer som närmast var berörda på grund av liknande konstruktion, bland annat Ringhals 1. I januari 1993 fick problemet en permanent lösning för Ringhals 1. Silarna hade kraftigt förstörats och rörisoleringen hade bytts från mineralull till glasfiber, som

visade sig ha mindre benägenhet att sätta igen silarna. SKI bedömde att Ringhals 1:s åtgärder innebar att problemet lösts med god säkerhetsmarginal.

Ringhals AB redovisar också anläggningsändringar som Ringhals 1 hanterat inom projektet SPRINT 1995 -1998. Projektet syftade till att säkra primärsystemets integritet under hårdnivå till en säkerhetsnivå att jämföras med den hos internpumpsreaktorer. Ett sätt att uppnå detta är enligt Ringhals 1 att primärsystemen under hårdnivå kvalificeras för så kallad Leak-Before-Break (LBB). SKI anser att säkerheten ökat genom dessa anläggningsändringar. Införandet av dessa anläggningsändringar har tillstyrkts av SKI.

SKI saknar i ASAR-rapporten en bedömning av kontrollrumsutformningen vid Ringhals 1 och en beskrivning av planerade åtgärder för att modernisera kontrollrummet. SKI konstaterar dock att Ringhals 1 vid ett möte med SKI under 1995 redogjorde för en av ABB genomförd förstudie för att få underlag till en framtida modernisering, och att studien kompletterades av Ringhals 1 med en mer detaljerad analys av ett antal driftfall. SKI bedömer att den kompletterande studien är en ansats till en mer systematisk genomgång av erfarenheter, men anser att någon systematisk ergonomisk genomgång av kontrollrumsfunktionen ej genomförts av Ringhals 1. I det fortsatta moderniseringsarbetet är det därför angeläget, anser SKI, att insatser görs för att utvärdera ändringar för att undersöka om kontrollrumspersonalen ges tillräckligt stöd för sina arbetsuppgifter, om hänsyn tagits till människans förutsättningar, om utformningen svarar mot ergonomiska riktlinjer och om den ändrade kontrollrumsfunktionen stödjer en säker prestation. Eftersom utvärderingar i efterhand inte bygger in säkerhet, är det viktigt, anser SKI, att ergonomiska och andra krav relaterade till samspelet mellan människan, tekniken och organisationen beaktas på ett tidigt stadium och genom hela konstruktionsprocessen och att utvärderingar görs innan lösningar införs i anläggningen. SKI kommer att följa hur Ringhals 1 kvalitetssäkrar arbetet med att modernisera kontrollrummet.

Införandet av konsekvenslindrande system och procedurer har varit en av de viktigaste säkerhetsåtgärderna sedan den senare delen av 80-talet. Vattenfall har deltagit i det omfattande forsknings- och utvecklingsarbetet av konsekvenslindrande system som skett i samarbete med övriga kraftbolag, SSI och SKI. Vattenfalls åtgärder bestod både av nya tekniska system och utveckling av övergripande störningsinstruktioner och utbildning av personal. De konsekvenslindrande systemen skall ge möjlighet att kyla reaktorinneslutningen med vatten även vid totalt elbortfall, att tryckavlasta reaktorinneslutningen genom aktivitetsavskiljande filter, och till tryckavsäkring av reaktorinneslutningen vid läckande mellanbjälklag. SKI och SSI granskade och godkände de utsläppsbegränsande åtgärderna under 1988 och krävde att anläggningsinnehavarna fortlöpande skulle värdera forskning och utveckling inom området samt dra slutsatser om ytterligare åtgärder till följd av det förbättrade kunskapsläget. Vattenfall redovisade sina åtgärder för SKI under 1990. SKI:s bedömning är att Vattenfall AB:s insatser inom området har varit tillfredsställande. Till detta har bidragit Vattenfalls aktiva medverkan i svenska och internationella forskningsprojekt. SKI inspekterade dessutom under 1994 hur Ringhals 1 uppfyllde SKI:s krav på utvärdering och utveckling av de övergripande störningsinstruktionerna. SKI bedömde att Ringhals 1 uppfyllde kraven.

SKI:s bedömning är att Ringhals AB har en seriös inställning till kärnteknisk forskning. SKI:s uppfattning är att forskning och utveckling är väsentliga förutsättningar för att kunna driva ett aktivt säkerhetsarbete och att forskningsbehoven torde öka med åldrande anläggningar även om drifterfarenheterna ökar.

Det framtida säkerhetsarbetet som Ringhals AB redovisar i ASAR-R1 del 1, och som delvis var ett resultat av den analyserade perioden 1984-1994, gällde för de kommande åren dvs. 1995–1999. SKI instämmer i Ringhals AB:s bedömning att detta arbete är uppfyllt. I ASAR del 2, som Ringhals AB enligt överenskommelse rapporterade till SKI under 1999, redovisar Ringhals AB resultatet av REDA-projektet. Projektet resulterade i en reviderad säkerhetsrapport, FSAR, som utgör en bas för modernisering av anläggningen. De framtida åtgärderna delas in i fyra områden: processsystem, dynamiska effekter, el- och kontrollutrustning samt probabilistisk säkerhetsanalys. Ringhals 1:s målsättning är att anläggningen skall vara moderniserad i mitten av första decenniet på 2000-talet. SKI konstaterar att Ringhals 1 har påbörjat projekt inom samtliga områden. SKI bedömer, även om Ringhals 1 tillhör de äldre reaktorerna, att anläggningen genom säkerhetshöjande åtgärder säkerhetsmässigt motsvarar modernare anläggningar.

Pågrundval av den granskning som nu genomförts av Ringhals AB:s återkommande säkerhetsgranskning för Ringhals 1, drar SKI slutsatsen att Ringhals 1, i de avseenden som granskningen har omfattat, uppfyller kraven som ställs enligt det gällande drifttillståndet.

SKI vill emellertid framhålla att Ringhals AB inte har presenterat en fullständig riskbild av Ringhals 1 eftersom den probabilistiska säkerhetsanalysen inte har behandlat tillståndet avställd reaktor och de risker som är förknippade med återstart efter revisionsavställning.

Den inriktning i det fortsatta säkerhetsarbetet som Ringhals AB har angivit i sin redovisning anser SKI vara väl motiverad och SKI förutsätter att den genomförs. Mot bakgrund av den genomförda granskningen anser SKI att Ringhals AB i sitt säkerhetsprogram också bör beakta följande:

- komplettera säkerhetsanalyserna med andra drifttillstånd än effekt drift samt fördjupa analysen av händelser med gemensam utlösande faktor,
- utvärdera den nya kvalitets- och ledningshandboken så snart erfarenheter föreligger,
- inarbeta slutsatser efter framtida arbetsklimatundersökningarna i övriga analyser av verksamheten,
- ge de förutsättningar i tid och resurser som behövs i utbildningsverksamheten med hänsyn tagen till dess betydelse för säkerheten,
- upprätta en utvecklingsplan för haveriberedskapen med beaktande av utvecklingen såväl nationellt som internationellt,
- utred vidare frågan om pooldynamiska laster, och
- genomför en ergonomisk utvärdering av kontrollrumsfunktionen.

SKI avser att i den normala tillsynsverksamheten bevaka att ovanstående frågor hanteras av Ringhals AB.

B. Uppläggning av redovisningarna

4. Ringhals redovisning

Redovisningen från Ringhals AB består av sammanlagt drygt 500 sidor rapport. ASAR-arbetet har genomförts i projektform med hjälp av medarbetare inom Ringhalsorganisationen och koncerninterna Vattenfall Energisystem.

Den oberoende organisationsanalysen genomfördes av Vattenfall Energisystem.

ASAR-rapporten i sin helhet är uppdelad i tre delar: Organisationsvärdering, deterministisk anläggningsvärdering och probabilistisk anläggningsvärdering (PSA). Rapporten är uppdelad i sju kapitel och en sammanfattning. Kapitel 1 beskriver ASAR-rapportens mål och syfte, projektets uppläggning, genomförande och redovisning. Kapitel 2 inleds med en kortfattad beskrivning av organisation och anläggning, och tar sedan upp normkatalogen, som också tas upp i kapitel 4. Vidare beskrivs kvalitets- och säkerhetskulturen samt av de anställda upplevd arbetskultur. Kapitel 3 beskriver slutligen FoU-verksamheten och dess inriktning. Kapitel 3 innehåller organisationsvärderingen. Kapitel 4 omfattar anläggningsvärderingen. Kapitel 5 behandlar under perioden, det vill säga 1984-1994, genomförda säkerhetsutredningar. I kapitel 6 beskrivs det framtida säkerhetsarbetet i ett femårsperspektiv. Det sjunde och sista kapitlet beskriver hur ASAR-målen uppfyllts och erfarenheter från projektet.

5. SKI:s granskningsrapport

Strukturen i SKI:s granskningsrapport överensstämmer i huvudsak med Ringhals AB:s rapport. SKI har i sitt granskningsarbete bedömt Ringhals 1 med utgångspunkt från det underlag som presenterats i ASAR-rapporten del 1 och del 2. Fortlöpande kontakter med Ringhals 1 har förekommit för att inhämta vissa kompletterande uppgifter. SKI:s bedömningar baseras på underlag från inspektions- och utredningsverksamheten. Ringhals 1:s driftarbete har följts genom inspektioner, granskning av anläggningsändringar och genom rutinmässig rapportering till SKI (bland annat dygns-, revisions- och årsrapporter, rapportervärda omständigheter och snabbstopp). Rapporteringen finns reglerad i de säkerhetstekniska föreskrifterna (STF). Vidare granskas alla ändringar och dispenser från STF av SKI innan de genomförs/träder i kraft. SKI har även gjort temainspektioner och andra utredningar. SKI:s arbetssätt innebär att fördjupade granskningar av vissa verksamhetsområden genomförs. Därför har omfattningen på myndighetens underlag inom olika områden varierat. SKI har inte genomfört ytterligare aktiviteter för att samla in särskilt faktaunderlag med anledning av föreliggande granskning.

6. Något om SKI:s krav och kriterier

SKI har tillämpat samma krav och bedömningskriterier i detta granskningsarbete som i den ordinarie tillsynsverksamheten. Kraven framgår i första hand av anläggningarnas drifttillstånd och däri angivna villkor, varav följande utgör föreskrifter:

- SKI:s föreskrifter för kvalitetssäkring vid kärntekniska anläggningar och transport av kärnämne eller kärnavfall (7).

- SKI:s föreskrifter för kompetensuppföljning (8).
- Nationellt system för kontroll av kärnämne (9).
- SKI:s föreskrifter om mekaniska anordningar SKI FTKA 1988 (10). Upphörde att gälla 1995.
- SKI:s föreskrifter om mekaniska anordningar i kärntekniska anläggningar, SKIFS 1994:1, jämte ändringar (11). Trädde i kraft 1995-01-01.

Kraven framgår också av beslutsskrivelser i tillståndsärenden, granskningsrapporter och av de inspektionsrapporter som tillställts kraftverken, samt bedömningar av hur Ringhals 1 har uppfyllt sina egna krav.

SKI har också gett ut bestämmelser i form av anvisning:

- Anvisning för fysiskt skydd av kärnkraftverk (12).

C. OMRÅDESVIS GRANSKNING

7. Utgångspunkter för säkerhetsarbetet

7.1 Organisationsbeskrivning

I ASAR-rapporten beskrivs Ringhals 1:s organisation som den såg ut 1994. Så hade organisationen sett ut sedan en större omorganisation, gällande hela Ringhalsverket, som genomfördes 1988, då målstyrningen ökade och man införde ett köp- och sälj system.

Då ASAR-rapportens första del skrevs ingick Ringhalsverket som en del i Vattenfall AB, en statligt helägd koncern, som bildades 1992 ur Statens Vattenfallsverk. Om Ringhals uppgift och vision skrevs: ”Vår uppgift är att uthålligt, säkert, med goda miljövärden och till en konkurrenskraftig kostnad producera den el som efterfrågas av Vattenfall Elförsäljning” och ”Vår vision är att vara ett världsledande kärnkraftverk, med stort förtroende i omvärlden”. I dokumentet Ringhals Ledningshandbok, 1998-10-01 (13), beskrivs visionen och uppdraget på liknande sätt.

Ringhals har under hösten 1999 bildat ett eget dotterbolag benämnt Ringhals AB.

1996 genomfördes en stor omorganisation på Ringhals. Den nya organisationen fick en tydligare processororientering än den tidigare och uppdelades i kärn- och sidoverksamheter. För att försäkra sig om att de långsiktiga frågorna inte kom i skymundan av de kortsiktiga, gjorde man en uppdelning av detta arbete. Man minskade antalet chefsnivåer inom verket och fick därigenom en plattare organisation. Avsikten var också att den nya organisationen skulle underlätta arbetet med säkerhets- och kvalitetsfrågor.

SKI bedömning

SKI såg vid tidpunkten för omorganisationen 1996 positivt på att man betonade en vidgad syn på säkerhet och att man i djupförsvarsprincipen inkluderade inte bara tekniska krav, utan även krav på organisation och verksamhet med starka ambitioner att utveckla säkerhetskulturen. Likaså att man bedömde säkerheten utifrån ett integrerat synsätt inkluderande såväl deterministiska-, probabilistiska- som MTO-analyser. SKI ansåg vidare att verksamheten för varje block styrdes utifrån väl definierade visioner, mål och strategier och med betoning på vikten av att skapa ett starkt engagemang hos personalen för att kunna uppnå målen. SKI konstaterade också att organisationsförändringen förberetts och förankrats noggrant med tydlighet och starkt engagemang från högsta ledningen, vilket också ledde till en mycket smidig övergång och acceptans hos personalen (14).

7.2 Kvalitetssäkring

I ASAR-redovisningen beskriver Ringhals AB utvecklingen av kvalitetssystemet och verksamheten med kvalitetssäkring vid Ringhalsverket. De krav som finns som underlag för kvalitetssäkring, kvalitetsuppföljning och leverantörsbedömningar beskrivs också.

7.2.1 *Kvalitetsstyrning*

En OSART-granskning som genomfördes 1991 och en intern översyn av Vattenfall Elproduktions kvalitetsstyrningsdokumentation fick till resultat att en revidering av kvalitetssystemet inom Ringhalsverket genomfördes. Vattenfall utarbetade en ny central kvalitetspolicy och ansvaret för tolkningen av SKI:s krav på kvalitetssäkring fördes över till respektive kraftverk. Chefen för Ringhalsverket påbörjade därför en översyn av verksamhetsstyrningen. Med syfte att bättre integrera kvalitetsstyrningen i ledningen av den dagliga verksamheten genomfördes också arbete med att ta fram en ny kvalitetshandbok. Under detta arbete vidgades kvalitetsbegreppet till att bli mer kund- och medarbetarfokuserat.

1 april 1994 började den nya handboken att gälla, och en ny ledningsfilosofi fördes på så sätt fram: Verksamheten på kraftverket skulle delas in i processer med definierade kravbilder och ägare vars ansvar var att möta kravbilden. Under hösten samma år drogs handboken emellertid in, i avvaktan på att en ny kraftverkschef skulle tillträda. Under våren 1996 genomfördes en omorganisation på Ringhalsverket och den 1/4 1996 trädde en ny lednings och kvalitetshandbok i kraft. Avsikten var att den skulle revideras då organisationens alla delar hunnit etablera sig och de dokument som styrde avdelningarnas verksamhet hade uppdaterats. Någon revidering genomfördes inte, men i augusti 1998 kompletterades kvalitetshandboken med en sammanfattning av hur Ringhalsverkets styrsystem hanterar styrning av yttre miljö. I oktober 1998 kom så Ringhals Ledningshandbok, som ersatte den nyligen kompletterade handboken. Ringhals Ledningshandbok är av mer övergripande karaktär och riktar sig i första hand till första linjens chefer, men finns tillgänglig för alla Ringhalsanställda på Vattenfalls interna datanät.

Ledningshandboken formulerar på ett övergripande sätt krav och rekommendationer för Ringhalsverkets ledning och styrning, organisatoriska principer, hantering av villkor för och krav på verksamheten, enheternas verksamhetsmål och planer samt utvärdering och förbättring av verksamhetens resultat. Ett avsnitt om personalen på Ringhalsverket innehållande bland annat krav på att sätta människan i centrum och allmänna delegeringsprinciper ingår också. Ledningshandboken inleds med syfte och förtydligande av centrala begrepp.

Chefen för Ringhalsverkets värderingar och generella krav på verksamheten härledda ur myndighets- och koncernvillkor anges kortfattat i ett appendix. Här tas upp säkerhet inklusive en kortfattad säkerhetspolicy och krav på säkerhetsstyrning, miljö, ekonomi samt krav på kvalitetssystem. Här anges att kraven i ISO 9000-serien för kvalitet och ISO 14000-serien för miljö ska följas, medan IAEA:s riktlinjer för kvalitet ska vara vägledande.

Handboken innehåller krav på underliggande dokument. I brev till SKI uppger Ringhals AB att dessa dokument är väl kända och inarbetade, men att viss komplettering på övergripande nivå, närmast under ledningshandboken, kommer att ske (15).

7.2.2 *Kvalitetsrevisioner*

Sedan 1983 bedriver Ringhals AB kvalitetsrevisioner av de verksamheter man bedömer påverka säkerheten. Varje område revideras med ett intervall av fyra år. Cirka 15 kvalitetsrevisioner genomförs per år.

Från och med 1994 flyttades ansvaret för huvuddelen av kvalitetsrevisionerna från dåvarande kvalitetssäkringsenheten till de linjeansvariga som ska utföra kvalitetsrevision vid respektive avdelning. Tanken var att kvalitetsfrågorna skulle integreras bättre i det dagliga arbetet och därmed fördjupa engagemanget hos all personal. Huvuddelen av kvalitetsrevisionerna genomförs därför inom respektive avdelning. Avdelningarnas ledningsfunktion granskas på uppdrag av Ringhalschefen av en central funktion inom verket medan granskning av ledningen och staberna genomförs av en från Ringhalsverket fristående organisation.

Kvalitetsrevisionerna syftar, enligt den nya ledningshandboken, till "...att verifiera att verksamheten bedrivs enligt fastställda instruktioner och rutiner, att verksamhetens resultat överensstämmer med ställda krav samt att identifiera och minimera kvalitetsbristkostnader". Revisionerna genomförs av grupper om 3-4 personer. De brister som identifieras dokumenteras skriftligt i en rapport där de som granskas även anger sina planerade åtgärder.

1981 började Ringhals AB utbilda och låta certifiera personalen vid kvalitetssäkringsenheten enligt ANSI N45.2.23. Sedan omorganisationen 1984 ansvarar avdelningschefen för att personal som arbetar med kvalitetsrevisioner har tillräcklig utbildning.

Kvalitetsrevisionsenheten vid Ringhalsverket har genomfört ett stort antal kvalitetsrevisioner sedan 1983 då det cykliska kvalitetsrevisionsprogrammet inleddes. Därtill kommer granskningar som genomförts av Vattenfall. Ringhals AB har, utöver granskningar som genomförts på Vattenfalls initiativ, låtit genomföra en INPO-granskning (technical exchange visit) av Ringhals 1 och 2 i november 1998. På uppdrag av chefen för Ringhals 1 genomfördes våren 1998 en WANO peer review.

Ringhals AB uppger i ASAR-rapporten att de under perioden har erfårit att kvalitetssäkringsfunktionen bör vara placerad så nära verksamheten som möjligt, dock med hänsyn taget till att funktionen ska vara fristående från linjen. Ringhals AB hävdar att detta ger större förståelse för verksamheten hos dem som genomför revisionerna och att dessa därför kan uppfattas mer positivt av dem som blir föremål för granskning. Vidare menar Ringhals AB att acceptansen för att åtgärda avvikelser då ökar.

I ASAR-rapporten tar Ringhals AB upp graden av kvalitetssystemets implementering så som den avspeglats vid kvalitetsrevisioner. Ringhals AB uppger att rutiner för kompetens och utbildning, dokumentstyrning och vissa delar av avvikelsehanteringen haft låg grad av implementering. Rutiner för datorer och programvaruutveckling tas upp så som områden som implementerats sent och därmed har lägre mognadsgrad. Områden med god implementeringsgrad anger Ringhals AB bland annat vara rutiner för anläggningsändringar, drift, upphandling samt strål- och arbetarskydd.

Andra erfarenheter Ringhals AB nämner är att kvalitetsrevisionernas rapporter bör ge en totalbeskrivning av det granskade området och bättre tydliggöra bakomliggande och övergripande orsaker till identifierade brister. Ringhals AB nämner också exempel på kvalitetsrevisioner som starkt bidragit till att förbättra och utveckla verksamheter inom verket. Ringhals AB betonar även betydelsen av utbildning för att förstå syftet med kvalitetssäkrande rutiner. Informella leverantörsbedömningar förekom inom Ringhalsverket sedan 1979. 1982 blev rutinerna formaliserade. Ett samarbete mellan de svenska kärnkraftverken i denna fråga har pågått sedan början av 1980-talet.

SKI bedömning

Ringhals AB har utvecklat synen på kvalitet under perioden. Utvecklingen har gått mot att bli mer inriktad på medarbetare, kunder och processer. Arbetet har också karaktäriserats av engagemang för att lyfta fram säkerhetsfrågorna. Det finns en fastlagd policy för kärnkraftsäkerhet där det tydligt anges att säkerheten alltid ska ha högsta prioritet och att Ringhals AB ska sträva efter en ständig förbättring av säkerheten.

SKI har noterat att Ringhals AB sedan 1994 flera gånger omarbetat sin kvalitetshandbok och den övergripande styrningen. Ringhals AB anger i redovisningen att de nya formerna ännu verkat för kort tid för att kunna utvärderas. Sedan dess har ytterligare förändringar skett. SKI har också noterat att någon uppdatering av den kvalitetshandbok som kom ut 1996 inte skedde förrän en helt omarbetad version kom ut 1998. Vidare får SKI intrycket att arbetet med processstyrning gått långsammare än Ringhals AB ursprungligen planerade. Arbetet med förändring och utveckling av kvalitetssystemet har fortsatt inom Ringhals AB efter det att ASAR Ringhals 1 skrivits. SKI kommer fortsättningsvis att följa upp hur de nya formerna för ledning och kvalitetssäkring implementeras. SKI bedömer att Ringhals AB:s struktur för kvalitetssystem förefaller väl genomtänkt och underbyggt.

Vid ett möte på Ringhalsverket mellan SKI och Ringhals AB 1995-05-16 såg SKI mycket positivt på Ringhals AB:s utveckling av kvalitetsfrågorna eftersom man kunde se en fortsatt utveckling och integrering av kvalitetsfrågorna inom Ringhals AB:s verksamhet. Frågan ställdes emellertid av SKI om hur revisionsverksamheten planerades på avdelningsnivå med tanke på § 17 i kvalitetssäkringsföreskrifterna. SKI:s då gällande föreskrifter för kvalitetssäkring i kärntekniska anläggningar ställde krav på att kvalitetssäkringsfunktionen skulle ha en sådan organisatorisk ställning att andra organisatoriska funktioner som utför kvalitetspåverkande aktiviteter inte kan påverka kvalitetssäkringsfunktionens integritet och objektivitet. I de allmänna råden till SKI:s nya säkerhetsföreskrifter (SKIFS 1998:1), som började gälla 99-07-01, anges tydligt att detta innebär att den bör vara direkt underställd anläggningens högsta chef. Ringhals 1 har under ett antal år haft sin egen kvalitetssäkringsenhet underställd blockchefen medan det på central nivå inom Ringhalsverket fanns en controllerfunktion. Sedan ASAR-rapporten skrevs har Ringhals AB genomfört förändringar för att anpassa sin organisation till SKI:s krav i detta avseende.

7.3 Säkerhetskultur

Ringhals AB gör i rapporten en utvärdering av säkerhetskulturen på Ringhalsverket med utgångspunkt i ASCOT Guidelines publicerat i IAEA-TECDOC-743. Den sammanfattande värderingen är att säkerhetskulturen generellt är god, men med variationer, både mellan ämnen och mellan olika organisationsenheter och individer. Rapportens rekommendationer är att chefernas engagemang för säkerhetsarbetet bör bli mer synligt, att Ringhals AB bör utveckla trendanalyser för att uppfatta tidiga signaler på vacklande säkerhet, samt att revisionsplaneringen bör säkerhetsgranskas.

SKI bedömning

SKI bedömer säkerhetskulturen på Ringhalsverket generellt är god, men instämmer också de ovan nämnda rekommendationerna.

7.4 Arbetsklimat

Ringhals AB har genomfört klimatundersökningar åren 1989, 1991 och 1994. De har skett i form av en enkätundersökningar som genomförts av en extern konsult. Undersökningarna har omfattat personalens syn på arbetsvillkoren till exempel när det gäller arbetsuppgifter, relationer, samarbete och trivsel. Resultaten från Ringhals AB:s klimatundersökning 1991, Klimat 1991, har använts som referensmaterial. Syftet är enligt ASAR-rapporten att ge ledningen information om motivation och arbetsförhållanden hos de anställda och ge underlag för att utveckla arbetsförhållande. Målsättningen är att arbetsklimatet ska förbättras och utvecklas över tiden. Ansvarig för uppföljning av resultaten efter enkäten 1994 är berörd avdelningschef.

I ASAR-rapporten redovisas en analys av vissa utvalda frågeområden som Ringhals AB bedömt ha samband med säkerhetstänkandet och -agerandet i organisationen. Ringhals AB menar att problem med stress, koncentrationssvårigheter, relationsproblem och samarbetssvårigheter kan ge ökad risk för felhandlingar, tillbud och olycksfall. De områden som valts ut för analys är:

- Övergripande faktorer (Innehåller frågor om medansvar för Ringhalsverkets resultat, kunskaper om mål, arbetsmiljödiskussioner och kunskaper om säkerhetskraven. Referensvärdet finns inte för dessa frågor).
- Arbetsmotivation.
- Arbetstillfredsställelse.
- Förutsättningar för effektivt arbete.
- Relationer inom arbetsgruppen.
- Samarbete med andra enheter.
- Stress.

I Ringhals AB:s resultatredovisning lyfts sådana resultat som skiljer sig från referensgruppens och/eller har förändrats mellan undersökningstillfällena fram. Här nämns bland annat att arbetsmotivationen, arbetstillfredsställelsen och förutsättningarna för effektivt arbete har sjunkit något jämfört med tidigare undersökningar. Relationerna upplevs enligt enkätresultaten som relativt bra. Detsamma gäller samarbetet mellan enheterna. En något högre stressnivå än tidigare rapporteras också från Ringhals 1. De punkter där utvecklingen varit positiv är kunskaperna om målen samt tillgången till information, material och utrustning.

Ringhals AB menar att resultaten är en signal på att säkerhetstänkandet och -agerandet kan ha försämrats något. Flera grupper har medelvärden som är tydligt negativa i sina uppfattningar om förhållandena. I ASAR-rapporten rekommenderas att grupperna i sina handlingsplaner bör fånga upp de svaga punkterna i resultaten. Regelbundna arbetsplatsträffar och målsamtal rekommenderas också.

Efter redovisningsperioden, 1984-1994, har man på Ringhalsverket infört en årligen återkommande typ av klimatundersökning kallad NMI (nöjd medarbetar index).

SKI bedömning

Det är positivt att Ringhals AB använder resultaten från klimatundersökningar i ASAR-redovisningen. Ringhals AB tar i redovisningen under detta avsnitt upp att vissa av enkätens

resultat pekar på förhållanden som kan ha betydelse för säkerheten och därmed bör uppmärksammas av Ringhals AB. Frågan analyseras emellertid inte vidare inom rapporten och tas inte upp i den del av rapporten som gäller det fortsatta säkerhetsarbetet. Detsamma gäller den bedömning av säkerhetskulturen som gjorts inom ramen för ASAR-redovisningen. SKI anser det angeläget att resultaten analyseras i förhållande till övriga framtida analyser av verksamhet, organisation och styrning.

7.5 Utbildning och kompetens

I Ringhals AB:s rapport beskrivs utbildning under respektive verksamhetsområde. Det finns ingen sammanfattande beskrivning över utbildning och kompetensläget i rapporten. Detta gör det svårt att få en övergripande bild över hur Ringhals AB ser på utbildningssituationen.

Ringhals AB uppger att man sedan 1981 har utbildat personal och uppnått kompetens vid kvalitetssäkringsenheten. Enheten har tidigare bedrivit kurser i kvalitetssäkring, men nu har respektive avdelning ansvaret för att dessa kurser genomförs. Man konstaterar att kunskaper om syftet med vissa kvalitetssäkrande rutiner många gånger är bristfälliga men att det nya arbetssättet med delegering av ansvaret för kvalitetsrevisioner avser att öka dessa kunskaper.

Gällande driftkontorets utbildningsavdelning konstateras det att syftet är att analysera utbildningsbehov, planera och genomföra utbildningar samt följa upp kompetensen enligt SKI:s föreskrifter för kompetensuppföljning. Det finns fastlagda utbildningsprogram och utbildningen styrs till största delen av erfarenhetsbaserad utbildning, anläggningsförändringar samt resultat av utbildnings- behovsenkäter. Ringhals AB uppger att arbetssättet SAT (systematic approach to training) är tänkt att införas och arbetet med att plocka fram underlag för de olika befattningarna har påbörjats. Simulatorutbildning bedrivs sedan 1991 och kontrollrumspersonal utbildas och tränas på ny utrustning innan den införs i stationen. Sedan slutet av 80-talet finns en kompaktsimulator på Ringhals 1 och i den tränas liknande förlopp som i fullskalesimulatorn. Driftkontoret på Ringhals 1 har ett utbildningsråd som startade 1992 och har som syfte att ge de skiftgående större möjligheter att påverka utbildningen. Man har tre årliga möten i detta råd och verksamheten anges fungera bra.

Inom enheten för härd och bränsle uppges att området är utbildningsintensivt och att man tagit fram anpassade utbildningar. I genomsnitt har personalen erhållit cirka 10 utbildningsdagsverken per år inkluderande internutbildningar i Ringhals AB:s regi. Ringhals AB konstaterar dock att utbudet av utbildningar på Ringhals 1 är lägre än behovet.

I rapporten beskrivs att Ringhals 1-personalens erforderade utbildning och övning vad gäller haveriberedskap tillses av linjeorganisationen och att planering, genomförande, utvärdering samt uppföljning av utbildningar sker planmässigt. Förändringar som uppges ha skett under perioden är att man har tagit ett samlat grepp över all utbildning samt att man tagit fram dokumentation som beskriver krav och kursbeskrivningar.

Enheten för kemi anger att man har framtagna utbildningsmallar där krav och målsättningar beträffande utbildning framgår. Dessa mallar har utformats med hänsyn till de ansvarsområden som framgår av funktionsbeskrivningar samt till de krav som ställs från myndigheter, interna kunder och arbetsledning. Enheten beskriver de olika delområdena som kemipersonalen utbildas inom och man anser att utbildningsprogrammet täcker de behov som finns. Man anser dock att det finns vissa brister bland annat vad gäller utbildning kring kemins roll

vid haveri. Man menar att det saknas en relevant utbildningsplan och att kännedom saknas om provprogram vid olika haveriscenarier samt hur uttagna prover ska hanteras efter provuttag. Vidare tycker man att det varit svårt att få den erforderliga utbildning som krävs angående system- och anläggningskännedom på grund av att driftkontoren prioriterat intern utbildning och att resurserna inte har räckt till att utbilda andra grupper. Vidare uppges att det finns resursbrister i den egna kemiverksamheten och att målet på 10-15 utbildningsdagsverken inte har kunnat nås. Ett mål man har inom kemi är att stimulera intern arbetsrotation. Det har visat sig att där man gjort det har den individuella utvecklingen gått framåt.

I rapporten beskriver Ringhals AB den kravbild man har för underhållspersonal inom Ringhals 1. Inom varje kontor har en kompetensprofil identifierats för varje medarbetare för att på så sätt kunna jämföra denna profil med kravbilden för motsvarande befattning. På detta sätt konstaterar Ringhals AB att man enkelt kan identifiera behov av utbildning. Denna utbildningsinventering görs varje år. Därefter tas ett individuellt utbildningsprogram fram av respektive kontorschef. I rapporten tar Ringhals AB även upp den temainspektion som SKI gjorde 1993 (16). I den konstaterades brister och Ringhals AB uppger att dessa delvis är avhjälpna eller på väg att avhjälpas. Dock uppger inte Ringhals AB i rapporten vilka brister som är avhjälpna men man hänvisar till det nya planerings- och registreringssystemet för kompetensutvecklingsinsatser RAUK (Ringhals administration av utbildning och kompetens) genom vilket man fått ett verktyg för att följa upp och säkerhetsställa kompetensen.

Avdelningen för reaktor och bränsleservice uppger att urvalet av utbildning bygger på varje individs utbildningsprofil, baskunskaper och utvecklingsbehov. Man konstaterar att det finns ett stort utbildningsbehov, att kompetenssäkrande utbildning följer uppgjorda planer men att icke-säkerhetsrelaterade utbildningar inte håller samma jämvikt, att utbudet inom vissa områden är begränsat. Generellt sett bedömer avdelningen ändå att utbildningssystemet fungerar bra.

På underhållskontoret RS1 tar man fram en kompetensprofil som man sedan baserar en utbildningsplan samt genomför en kompetensuppföljning på. Man menar även här att den verkliga utbildningsvolymen understiger den planerade på grund av hög arbetsbelastning. Nya satsningar har varit kvalitet och säkerhet, projektstyrning samt projektplanering. Sedan 1994 anger kontoret att en stor utbildningssatsning har gjorts på "säkerhet, normer och regler". Inom enheten Strålning /Brand/Arbetsmiljö ansvarar skyddsgruppen för att egen personal erhåller tillräcklig utbildning. Ringhals AB uppger även att det är skyddsgruppens skyldighet att även påpeka och komplettera utbildningsunderlag för övrig personal på Ringhalsverket. Vidare påpekar de att det alltmer satsas på utbildning i det förebyggande brandskyddet. De menar att utbildning är grunden för deras verksamhet och därför av stor vikt. De föreslår att återkommande entreprenörer får utbildning samt att man inför en mer riktad information och uppföljning till dosbelastade grupper.

Avdelningen för säkerhetsgranskning anger att de har utbildningsprogram som visar på den kompetens som befattningsinnehavarna ska ha. Man har prioriterat områden som MTO, säkerhetsprinciper och normer och krav. Dock anser avdelningen att man på grund av för hög arbetsbelastning inte har kunnat avsätta den planerade tiden för utbildning och utveckling. Avdelningen pekar på utvecklingen mot digitaliserad utrustning och menar att utbildning inom detta område kommer att prioriteras.

Inom Fysiskt skydd erhåller all personal en grundläggande utbildning men vissa funktioner får särskild utbildning. Man bedömer dagens nivå som tillräcklig, men att förbättringar kan

behövas. Man påpekar också att om hotbilden förändras så finns beredskap för snabb uppgradering.

SKI bedömning

SKI konstaterade vissa brister vid en temainspektion av utbildning för viss underhållspersonal 1993 (16). Bland annat konstaterades det att det inom vissa grupper saknades härledning och specifikation inom områdena anläggningskännedom och fackteknik. SKI påpekade att Ringhals AB inte fullt uppfyllde kraven i föreskriften för kompetensuppföljning. Bland annat saknades det regelbundna individuella kompetensprövningar samt rutiner för kompetensuppföljning av gruppchefer. Detta tar Ringhals AB upp i ASAR rapporten och menar att vissa brister är delvis avhjälpna och andra är på väg att avhjälpas.

SKI ställer sig positivt till införandet av det datorbaserade systemet RAUK (Ringhals administration av utbildning och kompetens) och anser att en utvärdering av detta verktyg är viktig.

SKI konstaterade redan vid temainspektionen för återkommande utbildning 1994 att enheterna hade kommit en bra bit på väg med skapandet av utbildningsråd med representanter för olika operatörsbefattningar för att diskutera utförda och planerade utbildningar (17). SKI var också mycket positiv till det ökade samarbetet mellan Ringhalsverkets teoriutbildning och KSU:s simulatorutbildning.

SKI kan konstatera att Ringhals AB inom de olika enheterna beskriver att de analyserar kompetens- och utbildningsbehov. Dock framgår det inte hur väl utbildningen passar de arbetsuppgifter som krävs inom varje befattning. En systematisk arbetsuppgiftsanalys är en mycket viktig grund för att kunna ställa rätt krav på utbildningen. SKI påpekade redan 1994 i inspektionsrapporten att en förutsättning för god utbildning är att den har hög status och att dess innehåll, genomförande samt resultat aktivt och konstruktivt diskuteras i organisationen (17). Ett genomgående problem för de olika enheterna är den höga arbetsbelastningen som gör att den planerade tiden för utbildning inte kan avsättas. SKI anser att det är mycket angeläget att kompetens och utbildning följer den utveckling och de krav som ställs av arbetsuppgifterna och organisationen och att man löser detta så att planerad utbildning kan genomföras.

SKI kan konstatera att Ringhalsverket har goda ambitioner inom utbildningsområdet och att många goda insatser har gjorts. SKI bedömer att förutsättningarna för en fortsatt god utveckling är bra, men att det är viktigt att man tar tag i de svårigheter som finns med bland annat hög arbetsbelastning och tid för utbildning.

7.6 Forskning och utveckling

I avsnittet Forskning och utvecklingsverksamhet beskriver Ringhals AB att ansvaret för affärsområdets utveckling ligger hos Vattenfall Elproduktion sedan 1993, och inom Elproduktion har FoU-ansvaret decentraliserats till Ringhalsverket. Ambitionen hos Ringhals AB har varit att tillse organisationens behov av FoU-insatser, men också att driva Ringhalsgemensamma FoU-program. Inriktningen har varit att identifiera förbättrings- och utvecklingsbehov. Verksamheten har, bland annat genom olika samarbetsprojekt nationellt och internationellt, främst syftat till långsiktiga förbättringar inom områdena:

- Reaktorsäkerhet.
- Produktionskapacitet.
- Livslängd.
- Effektivitet.
- Miljö.

SKI bedömning

Enligt SKI:s uppfattning är forskning och utveckling en väsentlig förutsättning för att kunna driva ett aktivt säkerhetsarbete och att forskningsbehoven torde öka med åldrande anläggningar även om drifterfarenheterna ökar. SKI:s generella uppfattning gällande Ringhals AB är att Ringhals AB har en seriös inställning till kärnteknisk forskning. SKI avser att mot basen av SKIFS 98:1 följa forskningsverksamheten och tillse att den upprätthålls på en acceptabel nivå.

8. Utvärdering av organisation för olika verksamhetsområden

8.1 Ringhals analysmetod, organisationsanalys

En av Vattenfalls experter (Carl Rollenhagen) har genomfört en organisationsanalys som ingår i ASAR-rapporten. Två verksamhetsprocesser, revisionshantering och ändringsverksamhet, valdes ut för närmare studium. Vidare studerades ledningsfunktion, kvalitetsfunktion, erfarenhetsåterföring och händelseanalys. Som underlag användes intervjuer, seminarier med representanter för olika funktioner i ändrings- och revisionsprocessen och studier av skriftliga dokument. Dessutom har information från tidigare besök vid Ringhalsverket, till exempel i samband med utredningar av händelser och information som använts i samband med arbete med ASAR för Ringhals 2, använts.

I analysen tas Vattenfalls nukleära säkerhetskultur och Ringhals AB:s företagskultur upp. Inom detta område dras slutsatserna att omorganisationen 1988 medförde en tydligare ansvarsfördelning, men att vissa enheter förlorade det ansvar de tidigare haft. Detta skapade en viss spänning mellan drift och teknikkontor. Liknande förhållanden uppstod också mellan drift och underhåll. Ringhals 1 förlorade i samband med omorganisationen även vissa nyckelpersoner. Detta anser analysförfattaren har lett till en i vissa delar oklar styrning. Författaren bedömer att dessa faktorer är väl kända inom Ringhals 1, men att åtgärder inte tagits fram och införts i tillräcklig grad. Detta anser han kan hänga samman med oklarheterna i styrning. Författaren hänvisar till en översyn av driftorganisationen som RB (Ringhals 1 och 2 i dåvarande organisation) låtit göra. Även denna utredning identifierade vissa brister i beskrivning av befälsordning inom driftkontoren och mellan driftkontor och kontrollrum. Vissa spänningar inom driftkontoren samt mellan driftkontor och kontrollrum identifierades också vid översynen. Åtgärder för att få en klarare styrning har initierats, enligt organisationsanalysens författare, som också ser det som ett tecken på organisatoriskt lärande att RB låtit genomföra översynen.

Författaren till organisationsanalysen kan inte se några påtagliga negativa konsekvenser för säkerheten med det köp- och säljsystem som introducerades på Ringhalsverket 1988. Han anser dock att Ringhals AB bör göra en översyn av för- och nackdelar med detta system. Författaren har fått ett allmänt entydigt intryck av att säkerheten verkligen sätts i främsta rummet vid Ringhalsverket och att denna princip har förstärkts under den aktuella tidsperioden. Han ser inga klara indikationer på att säkerhetskulturen skulle vara dålig.

Författaren anser dock att definitionen av ansvar har vissa brister; även om det rent formellt är väldefinierat finns brister i hur detta omsätts i praktiken. Han ser att det skulle vara angeläget för Ringhals AB att fortlöpande granska balansen mellan delegerad organisationsform och samtida krav på tydlig hierarkisk struktur för vissa områden. Den nya organisationen 1988 var ett försök att nå en ökad formalisering och styrning av verksamheten, men enligt författaren har detta sannolikt inte trängt ner helt i organisationen.

Författaren menar att Ringhals AB är bra på att lösa problem när de väl uppstår. Han anser dock att förmågan att analysera det rika datamaterial från händelser man har, för att förutse svårigheter som skulle kunna uppstå, kan förbättras. I detta inkluderar han även att utvärdera personalresurser i förhållande till ambitionsnivå. Författaren menar att det finns tecken på att Ringhals 1 inte varit tillräckligt förutseende när det gäller att analysera och planera för behovet av personal.

Ringhals 1 rekommenderas att:

- Genomföra en uppföljning av hur verksamheten utvecklats.
- Utveckla ett system för kontinuerlig egenvärdering av organisation och drift ur säkerhets-synpunkt.
- Öka fokuseringen på driftklarhetsverifiering.
- Utveckla ett mer systematiskt system för att ta tillvara erfarenheter från revisionsavställningarna.
- Genomföra fler externa utvärderingar av typ OSART och ASSET.

Inom Ringhals AB:s ASAR projekt gjordes en avstämning där man jämförde Carl Rollenhagens analys inom vissa utvalda områden, bedömda som väsentliga för säkerheten, med den analys som gjorts av den egna organisationen. Slutsatsen som drogs var att de båda analyserna visade i stora drag samma bild av organisationen och dess verksamhet. De områden som valdes var driftverksamhet, revisionshantering, ändringsverksamhet och kvalitetssäkringsfunktionen.

SKI bedömning

I organisationsanalysen dras slutsatser om Ringhals 1 på en mer övergripande nivå, genom integrering av resultat från olika delar av verksamheten. Vidare behandlar analysen frågor om delegering och tydlig ansvarsfördelning. Dessa frågor aktualiserades inom Ringhals AB i samband med att ledningen lät göra en oberoende granskning av det totala säkerhetsarbetet inom Ringhalsverket vid nyår 1997/98. Ringhals AB har sedan dess tagit fram en ny ledningshandbok vars syfte bland annat är att åtgärda problem som framkommit vid den oberoende granskningen. Sedan händelser i samband med driftklarhetsverifiering inträffat på Ringhals 2 och 4 ställde SKI krav på redovisning av bland annat de åtgärder som vidtagits och planeras att vidtagas med anledning av resultaten av den oberoende granskningen av säkerhetsarbetet. SKI följde upp denna fråga genom granskning av Ringhals AB:s svar och i möten med Ringhalsverkets ledning (18, 19). SKI bedömde att Ringhals AB:s nya struktur i reaktor-säkerhetsfrågor och struktur för kvalitetssystem förefaller väl genomtänkt och underbyggt. Arbetet har tagit tid, men ger ett positivt intryck.

Ringhals 1 har låtit genomföra en WANO peer review. Vid ett möte på Ringhals 1 i mars 1999 föredrog representanter för Ringhals 1 huvuddragen i resultaten och redogjorde för de åtgärder som planeras. SKI kan konstatera att WANO:s huvudintryck av Ringhals 1 var positivt. Det är också positivt att Ringhals 1 på detta sätt tar initiativ till granskning av sin

verksamhet. SKI har också noterat att Ringhals 1 tagit fram åtgärdsprogram för de punkter man fått anmärkningar på, bland annat gällande efterlevnad av regler inom strålskydd och arbetarskydd och att ledningens krav och förväntningar inte är klart förankrade inom vissa områden.

Inom Ringhals AB pågår för närvarande ett arbete med att se över organisation och bemanning. Målet är att effektivisera verksamheten och genomföra besparingar. Cirka 100 personer inom Ringhals AB:s totala organisation berörs av övertalighet eller ”outsourcing”. Flera organisatoriska förändringar, bland annat i form av sammanslagning planeras att genomföras. Systemet med köp och sälj kommer enligt planerna att försvinna (20). SKI kommer att noggrant följa hur Ringhals AB säkerställer att dessa förändringar inte tillåts påverka säkerheten negativt. Inom Ringhals 1, såväl som inom Ringhalsverket totalt, tycks finnas en vilja att ständigt förbättra sig och utveckla verksamheten. Man är bra på att initiera och genomföra utredningar och tycks ha förmåga att ta fram förslag på övergripande nivå. Förmågan att tillämpa nya system i praktiken och följa upp att åtgärder vidtas och får önskad effekt förefaller inte riktigt lika väl utvecklad.

8.2 Sammanhållande för blockets underhåll och utveckling

Sammanhållande för Ringhals 1:s underhåll och utveckling var sedan 1988 det tekniska kontoret RBT. Direkta insatser i anläggningen genomfördes av produktionsservice RS. Inom verksamheten låg ansvaret för att identifiera, analysera och följa upp brister. Inom RBT arbetade en grupp på tre personer direkt mot Ringhals 1, var och en med sitt ansvarsområde: reaktorsystem, turbinsystem och kontroll och styrsystem. Vidare fanns en Ringhals 1- och Ringhals 2-gemensam grupp som ansvarade för säkerhets- och utvecklingsfrågor, t ex ASAR och REDA.

En stor källa för bristidentifikation var, och är fortfarande, enligt rapporten, erfarenhetsåterföringssystemet. När det gäller tillgänglighet hämtas erfarenheter från andra verk. Erfarenheter på säkerhetssidan kommer främst från erfarenhetsåterföringssystemet, rapportervärda omständigheter och snabbstoppssrapporter i Norden och egenidentifikation. Egenidentifikation består av problem identifierade vid driftstörningar och resultat av PSA-analyser. Analysen innebär att den områdesansvarige med sin kompetens värderade och bedömde den förmodade bristens vikt för att sedan, om behov ansågs föreligga, kunna initiera en utredning, som i sin tur kunde leda till förstudie och projektering. Uppföljning genomfördes med hjälp av regelbundna möten med driftkontoret och regelbundet distribuerade listor med identifierade, prioriterade och tidsplanerade projekt.

I rapporten konstateras att det ovan beskrivna arbetssättet fungerade väl, men att det låg ett stort ansvar på den enskilde handläggaren att identifiera brister och göra bedömningar. Inom verksamheten låg också ansvaret för uppdatering FSAR och STF.

I rapporten bedömer Ringhals AB att verksamheten fungerade bra, men att arbetsbelastningen var hög och att många chefsbyten under perioden inte gav den arbetsro och kontinuitet i chefskapet som skulle ha främjat kontorets och de anställdas utveckling.

Verksamheten förändrades i samband med omorganisationen 1996, då ledningen för varje block fick det fulla ansvaret för drift-, underhålls- och anläggningsutvecklingsprocessen. Avdelningen anläggningsteknik, som ligger direkt under den verkställande direktören, genomför anläggningsändringar på uppdrag av blocken och avdelningen processteknik, också den på

nivån direkt under den verkställande direktören, tillhandahåller gemensamma specialistresurser för alla blocken.

SKI bedömning

SKI har under perioden följt verksamheten med normalinspektioner och bedömer att verksamheten har fungerat tillfredställande och att beskrivningen av verksamheten stämmer överens med SKI:s uppfattning av densamma.

8.3 Driftverksamhet

8.3.1 Drift

Ringhals AB beskriver i rapporten verksamheten drift, organisation och bemanning inom driftkontoret under normaldrift och revision samt några stödfunktioner som administrativt stöd, utbildning samt erfarenhetsåterföring.

I rapporten anges att driftkontorets verksamhet till största delen är inriktad på drift av blocket och hantering av uppkomna situationer. Kontoret leds av blockchefen som till sin hjälp har en driftstab och kontrollrumspersonal. Ringhals AB redogör för de verksamheter som de anser vara ”nyckelbegrepp för säkerheten” och som de anser ingå i driftens åligganden. Redogörelsen innefattar den utveckling som skett inom dessa verksamheter under åren.

Ringhals AB uppger att det dagliga driftsammanträdet har fått en mera strukturerad och formaliserad form med fast agenda och att mötet dokumenteras i ett fastställt protokoll. Vidare anges att mötet styrs av en instruktion. Under ett möte med Ringhals 1 i början av 1999, framkom att rutinerna för planering av aktiviteter i det korta tidsperspektivet under det dagliga driftsammanträdet skulle ses över med anledning av påpekanden som erhöles i WANO:s peer review som genomfördes under 1998.

Driftklarhetsverifiering (DKV) sägs ha införts som ett fastställt begrepp under senare delen av perioden. Begreppet har funnits tidigare men kraven att använda DKV-rutiner var då otydliga. Ringhals AB har nu en instruktion som styr urdrifttagning, återställning och provning av komponenter och system i samband med underhållsåtgärder. Efter de DKV-händelser som inträffade på Ringhals 2 och Ringhals 4 under 1997 har Ringhals AB beslutat att fortsätta utvecklingen och formaliseringen av DKV-rutinerna (21).

Ringhals AB uppger vidare att avrapporteringen av rapporterbara omständigheter (RO) har förfinats och uppger att tiden för att färdigställa en RO har ökat bland annat på grund av att de analyser som görs idag oftare är mera långtgående. Därutöver uppges att rapporteringen av inträffade snabbstopp har blivit mera formaliserad.

Ringhals AB uppger att driftpersonalen utnyttjas till mer än enbart att sköta driften i kontrollrummet. De utnyttjas periodvis bland annat till instruktörer för utbildning av både kontrollrumspersonal och övrig personal. Vidare engageras de i större projekt och anläggningsändringar. Skiftcheferna utnyttjas också för att på ettårsbasis vara ansvariga för hanteringen av arbetsbesked. Ringhals AB uppger att detta tillsammans med att kontrollrumspersonal utför praktikperioder på underhållsavdelningar leder till en kompetensbreddning hos driftpersonalen och att detta eftersträvas.

Under 1988 infördes 2 stycken instruktioner att användas av skiftchefen under samtliga snabbstopp eller större störningar, den så kallade Generalen respektive Elgeneralen. Syftet med instruktionerna uppges vara att få ett kvalitetssäkert arbetssätt som styr arbetet i kontrollrummet vid dessa tillfällen.

Ringhals AB fortsätter redogörelsen med driftkontorets organisation och bemanning under normal drift och revision. Driftkontoret är uppdelat i operativ drift, operativ driftplanering, driftteknik samt utbildning. Ansvarig för den operativa driften är skiftchefen, som bland annat har ansvaret för att den dagliga driften uppfyller krav ställda i STF. Den operativa driftplaneringen ansvarar för den övergripande styrningen av drift och revision. Driftteknik sägs ansvara för de teknikfrågor som är skilda från det ”akuta dagliga” driftarbetet. Utbildning har ansvaret för all utbildning av kontrollrumspersonalen. Under revisionen leds arbetet av blockchefen som till sin hjälp har operativ driftplanering och en styrgrupp bestående av chefer inom den ordinarie organisationen.

I Ringhals AB:s värdering av Ringhals 1:s organisation och bemanning på driften sägs att inrättandet under 1995 av tjänsten dagtidsgående skiftingenjör har medfört att kommunikation och förståelse mellan kontrollrum och driftstab har förbättrats. Tjänsten har också inneburit en avlastning för kontrollrummet under revisionerna då den innefattar chefskap över arbetsbeskedshandlingen.

De förändringar som uppges ha skett under perioden är en omorganisation 1988 där ägar- och beställarrollen lades över på ett separat teknikkontor och en organisationsförändring 1995 då driftplanering och revisionsplanering bildade en egen enhet inom driftkontoret.

I rapporten anges de dokument som styr verksamheten inom driften och det uppges att tillämpningen av STF fungerar väl sedan länge. I framtiden ser man en möjlighet att införa datorstöd för att ytterligare kvalitetssäkra STF tillämpningen. Vidare i rapporten görs en beskrivning av uppdateringsrutinerna för drift och störningsinstruktioner. Under 1993 gjordes en stor genomgång av alla viktiga instruktioner i ett speciellt instruktionsprojekt.

I Ringhals AB:s värdering av verksamheten sägs att inriktningen är bra och att arbetsområdets gränser mot näraliggande kontor är diffusa, vilket bland annat uppges leda till ett intimt samarbete med teknikkontoren i anläggningsändringsfrågor. Ringhals AB uppger att detta samarbete fungerar bra. Vidare beskrivs verksamheten ha fungerat väl. De förslag på förbättringar som Ringhals AB tar upp är att de ser ett behov av en drifthandbok som beskriver och styr verksamheten. Vidare ses ett behov av ytterligare satsning på den administrativa styrningen och handläggningen av avställningar av komponenter och system.

Enligt Ringhals AB:s eget förslag till förbättringsåtgärd, togs det under våren 1996 fram en drifthandbok, innehållande viktiga administrativa instruktioner och dokument.

SKI bedömning

SKI fann vid inspektion på Ringhalsverket uppgifter som bekräftade att nya rutiner för rondering av STF parametrar var under utarbetande på Ringhals 1 och att rutiner för oberoende kontroll av driftklarhet innan byte av drifttillstånd var utprovade och införda (23). Vidare fann inspektionsgruppen att arbetet med driftklarhetsbegreppet fortsatte och nya rutiner skulle provas i begränsad omfattning, i tidplanerna anges tidsåtgången specifikt för ett antal driftklarhetsåtgärder som tidigare har bakats in under andra punkter. Därutöver skulle utvärdering av samtliga åtgärder göras och uppföljning av åtgärderna skulle genomföras av Ringhalsverkets

lokala säkerhetskommitté. Efter denna inspektion och granskning av dokument rörande ärendet beslutade SKI att Ringhals AB senast 1998-12-31 skulle redovisa:

- Erfarenheterna från revisionsavställningarna 1998 och utvärderingen av dem.
- Hur man avsåg att ytterligare utveckla operatörsutbildningen.
- Vidtagna och planerade åtgärder efter bland annat en oberoende granskning av säkerhetsarbetet på Ringhals (24, 25).

Inom SKI arbetar en grupp, kallad ASK-gruppen, med uppföljning av inkomna RO:n. De anser allmänt, om RO-rapporteringen från samtliga verk, att formerna för rapporteringen har blivit bättre, men att det innehållsmässigt finns en förbättringspotential under rapporternas samtliga rubriker.

SKI har följt verksamheten med normalinspektioner och bedömer att redovisningen stämmer med SKI:s bild av verksamheten och instämmer i Ringhals AB:s bedömning att verksamheten har fungerat bra under perioden.

8.3.2 Härd och bränsle

I rapporten konstateras att verksamheten fungerar väl men att vissa områden ändå kan fungera bättre. Bland annat anser man att spetskompetensen behöver byggas upp inom RBH, bränsleverksamhet Ringhals 1 och 2, och att det finns behov av metodförbättringar inom härdövervakningsfunktionen. Vidare identifierade Ringhals AB viss kompetensbrist inom området oberoende/fristående analyser. Tillgången på personella resurser inom verksamheter som bränsleupphandling och tillverkningsuppföljning bedöms också som mindre tillfredsställande. Upphandlingsförfarandet styrs av upphandlingshandboken, som ibland inte efterlevs av Ringhals 1.

De identifierade förbättringsområdena har efter ASAR-redovisningen åtgärdats.

SKI bedömning

SKI bedömer att redovisningen stämmer överens med SKI:s bild av verksamheten och instämmer i Ringhals AB:s bedömning att verksamheten har fungerat bra under perioden.

8.3.3 Haveriberedskap

I samband med genomförandet av programmet för utsläpps begränsande åtgärder i slutet av 80-talet, gjordes en översyn av haveriberedskapens organisation och arbetssätt vid Ringhalsverket. Organisationen kompletterades och gavs en mera normaldriftförankrad struktur med en tydligare rollfördelning. Den ordinarie driftledningen för det drabbade blocket har ansvaret också för haverihanteringen med direkt stöd från avdelningens strålskydds- och teknikresurser.

Ringhals beskriver i ASAR-rapporten haveriberedskapen med avseende på verksamhet, organisation och bemanning samt stödfunktioner. Man identifierar följande problem inom området haveriberedskap:

- Struktureringen i haveriberedskapspärmarna.
- VHI-åtgärdskalender vid extraordinära situationer.

Hösten 1993 genomförde SKI tillsammans med SSI en temainspektion av Ringhalsverkets beredskapsplanering (44). SKI konstaterade då att Ringhalsverket uppfyllde av SKI tillställda krav:

- En klar, tydlig och lättfattlig beredskapsorganisation.
- Larm och åtgärder kan genomföras utan onödig fördröjning.
- Beslut fattas där kompetensen finns.
- Regelbunden utbildning, övning och kompetensuppföljning av personalen i beredskapsorganisationen.

SKI noterade också att ansvar och befogenheter inom beredskapsorganisationen var väl dokumenterad.

SKI bedömning

SKI bedömer att den redovisning av haveriberedskapen som ges stämmer överens med SKI:s bild. SKI saknar emellertid en redovisning av framtida utvecklingsplaner för viktiga frågor inom området. SKI vill framhålla det väsentliga i att det sker en vidareutveckling i linje med utvecklingen internationellt och nationellt. SKI anser det vara särskilt viktigt att en vidareutveckling sker avseende diagnos- och prognosverktyg samt för haverihantering.

8.3.4 *Kemiverksamhet*

Tillsammans med driftpersonalen ansvarar kemipersonalen för genomförandet av kemiövervakning och styrning i anläggningen, samt rapportering av verksamhet i enlighet med kemiövervakningsprogrammen. Kemipersonalen har även delansvar för granskning och kontroll av renhetskrav i samband med större underhålls- och ändringsarbeten.

Kemiverksamheten vid Ringhals 1 har präglats av flera omfattande omorganisationer under perioden. Sedan 1988 har kemiverksamhet funnits inom flera olika organisationsenheter, mer eller mindre sammanhållna. Det noteras att under vissa perioder har kemikontoret varit underbemannat, och även ibland saknat specialistkompetens då den har varit organiserad på annat håll inom Ringhals.

Av avsnittet framgår att kemipersonal och kompetens används i stor utsträckning inom ett flertal driftproblem med anknytning till kemi, vilket har ökat arbetsbelastningen. Dessutom fungerar inte samarbetsrutiner helt tillfredsställande. Ringhals AB pekar också på svårigheter med att upprätthålla kontakter med andra organisationer vilket leder till sämre erfarenhetsutbyte och -återföring, dock anses intern erfarenhetsåterföring ske på en tillfredsställande sätt.

Ringhals AB påpekar i rapporten att utvecklingen på tekniksidan inom kemienheten har varit stor under perioden och har medfört krav på kompetensutveckling och upprustning av analysutrustning som inte alltid har hunnits med på önskvärt sätt. Processövervakningen har inte heller utvecklats i samma takt som uppgradering av laboratorieutrustningen men kommer att moderniseras successivt under de närmaste åren. Kraven på utvecklingen av datahantering kommer att ökas under kommande år i takt med kraven på kvalitetskontroll.

Områden som anses vara eftersatta inkluderar system- och anläggningskännedom och kunskaper kring kemins roll vid haveri och provningsprogram för olika haveriscenarier, trots att träning av hanteringen av provtagningssystemen sker regelbundet.

I samband med en mindre omorganisation 1994 på uppdrag av cRB åtgärdades identifierade problem och strax efter granskningsperioden, 1984-1994, ansåg Ringhals 1 att organisationen fungerade bra och inga direkta problem förelåg.

Kemiverksamhet omfattar även områden som inte faller inom SKI:s ansvar såsom utsläppskontroll.

SKI bedömning

SKI har i sin tillsynsverksamhet inte funnit några indikationer som föranlett behov av inspektion inom detta område, och kan därför inte ge någon bedömning.

8.3.5 Erfarenhetsåterföring

Ringhals AB beskriver i rapporten hur erfarenhetsåterföringsverksamheten organiseras, vilka informationskällor som finns och hur informationen behandlas på Ringhalsverket. Övergripande målsättning för erfarenhetsåterföringen styrs av den av verkställande direktören fastställda lednings- och kvalitetshandboken. I denna finns detaljerade instruktioner för uppföljning och bevakning av såväl externa som interna händelser och frågor gällande Ringhalsverket. Målet med erfarenhetsåterföringsverksamheten är enligt Ringhals AB att dra lärdom av inträffade händelser inom och utanför Ringhalsverket. Ansvarig för erfarenhetsåterföringen på Ringhals 1 är produktionsavdelningen.

Extern information i form av rapportervärda omständigheter, och snabbstoppsrapporter från övriga svenska kärnkraftverk, erhålls från ERFATOM och direkt från respektive anläggning. ERFATOM bildades 1992 av de svenska kraftbolagen tillsammans med finska TVO. Ett av de främsta motiven till att bilda detta organ var att huvudleverantören för de nordiska kokvattenreaktorerna ABB-ATOM skulle bli en aktiv del i erfarenhetsåterföringsverksamheten. ERFATOM gör en värdering och klassificering av rapporterna innan Ringhals AB tar del av dem. Erfarenheter från utländska kärnkraftverk kommer från WANO (World association of nuclear operators) och INPO (Institute of nuclear power operations). Dessa förmedlas till Ringhals AB via KSU (Kärnkraftsäkerhet och utbildning AB) som väljer ut och behandlar relevanta rapporter. Genom medlemskapet i WOG (Westinghouse owners group) kommer erfarenheter i behandlad form till Ringhals AB. Det är främst komponenterfarenheter som rapporteras, kvaliteten på dessa är enligt Ringhals AB god. Erfarenhetsutbyte sker även via informella kontakter med övriga svenska kärnkraftverk. Den forskning som bevakas är SKI:s forskning och forskning som bedrivs av ABB Atom och är relevant för kärnkraftbranschen. Fram till 1994, då ERFATOM bildades, gick man på driftkontoret på Ringhals 1 igenom de flesta rapportervärda omständigheter från de svenska verken vid interna driftmöten. Någon mera systematisk uppföljning av internationella händelser fanns inte. Ett arbete pågår att göra KSU:s databas över RO- och SS-rapporter tillgänglig för samtliga kärnkraftverk och ERFATOM. Ringhals AB anser att organisationen fungerar bra men att den inte har funnit sina former i alla avseenden. Tillgången på information är stor och svårigheten ligger i att göra ett relevant urval som tillför kunskap. Vissa delar av Ringhals AB:s organisation tycker att informationsflödet är för stort. Fördelningen av information och därmed svarsbördan diskuteras kontinuerligt. Öppenheten i branschen för information om händelser och erfarenheter är stor.

SKI bedömning

Under 1995 gick SKI igenom Ringhalsverkets erfarenhetsåterföringssystem (26). Helhetsintrycket var att verksamheten fungerade bra. Ringhalsverket har ett genomarbetat datorbaserat system för uppföljning av händelser/frågor, det så kallade TU-systemet. En av flera fördelar

med systemet är den systematiska säkerhetsvärdering som utförs av arbetsutskottet inom PROD-SÄK. TU-systemet är enda ingången till PROD-SÄK och man kan därför ifrågasätta att en person (ERF-ansvarig) styr hela inmatningen till TU-systemet. Fasta förhållningsregler gällande vad som ska matas in i systemet minskar dock risken för att information går förlorad. Ringhalsverket hade vid detta tillfälle ingen egen verksamhet för trendning av inträffade händelser utan har utnyttjat ERFATOM:s och Vattenfall Energisystems trendningsarbete.

Sedan 1998 använder sig Ringhalsverket inte längre av KSU i erfarenhetsåterföringsverksamheten. Dessutom är Ringhalsverket inte längre medlemmar i INPO. Om, och i så fall vilken, påverkan fås på verksamheten avser SKI att följa upp. Förändringarna bör enbart påverka den internationella erfarenhetsåterföringen och inte den nationella. SKI förutsätter att Ringhals AB kommer att vidta åtgärder för att upprätthålla den internationella erfarenhetsåterföring som tidigare utfördes av KSU.

8.4 Underhållsverksamhet

8.4.1 Mekaniskt, elektriskt och instrumentunderhåll

I rapporten ges en beskrivning av verksamheten mekaniskt-, elektriskt- och instrumentunderhåll. I rapporten finns också en beskrivning av organisationen och bemanningen för underhåll. Därutöver finns en beskrivning av stödfunktioner såsom administrativt stöd, utbildning och erfarenhetsåterföring.

Enligt rapporten svarar underhållsavdelningen för att erforderliga underhålls- och ändringsinsatser inom el, mekanik och instrument utförs i den omfattning som avtalats. Vidare uppger Ringhals AB att driftavdelningen har det övergripande ansvaret för att kraven i STF uppfylls men att underhållsavdelningen svarar för att kraven i STF uppfylls när det gäller avhjälpande och förebyggande underhåll. I värderingen av verksamheten framkommer att underhållsverksamheten anses fungera bra.

Beskrivningen av organisation och bemanning på underhållsavdelningen görs av 1994 års organisation. Enligt den värdering som görs av organisation och bemanning ledde organisationsförändringen som genomfördes 1988 till en klarare ansvarsbild för underhållsverksamheten. Vidare uppges sammanslagningen av instrument och elgrupp, som skedde vid en mindre omorganisation 1994, ha lett till att underhållspersonalen kunde utnyttjas bättre. Ringhals AB uppger att det under perioden skett en förskjutning från tekniskt utförande till tekniskt administrativa arbetsuppgifter. Detta har lett till ett ökat behov av underhållsingenjörer.

Det administrativa stöd som finns för verksamhetsområdet är enligt rapporten en underhållshandbok (USP) och en projekthandbok för ändringsverksamheten (DAP) samt ett styrdokument som klargör gränsdragningen mellan vad som ska räknas som underhåll och vad som ska räknas som en ändring

I den värdering av resursläget som görs framkommer att Ringhals AB anser sig ha en bra fördelning mellan användandet av egna och externa resurser. De eftersträvar dock egen kompetens när det gäller områden som berör blockets säkerhet, tillgänglighet och för arbeten som berör kritiska linjen under revisionen. En förändring som uppges ha skett under perioden är en utveckling av underhållskontorets egen kompetens inom upphandlingsområdet och man deltar nu i alla faserna av upphandlingsprocessen. Ett problem som förs fram är bristen på ersättningsutrustning vilket gör att underhållsinsatserna kommer att öka. Underhålls-

avdelningen upplever också att driftavdelningarna inte har tillräcklig kompetens för att beställa arbeten och att de inte är tillräckligt engagerade i de enligt underhållsavdelningarna viktiga underhållsfrågorna.

SKI bedömning

SKI följer löpande verksamheten på Ringhalsverket i tillsynsverksamheten och bedömer att redovisningen väl stämmer överens med SKI:s bild, och instämmer i Ringhals AB:s bedömning att verksamheten har fungerat väl under perioden.

8.4.2 Anläggningens kontrollverksamhet

Ringhals AB anger att de efter en organisationsöversyn 1989 bildade ett nytt kontor, RSQ, som skulle ansvara för tryckkärssäkerhet, övrig kvalitetsstyrning och kontroll inom det mekaniska området för samtliga underhållsavdelningar vid Ringhalsverket. Kontorets uppgifter var att genomföra återkommande kontroll och provning, granska underlag för ändrings- och underhållsarbeten, utföra tillverknings-, mottagnings- och montagekontroll, tolka normer inom arbetsområdet, utgöra servicefunktion för avdelningen RS i kvalitetsstyrnings- och kontrollfrågor, samt utveckla rutiner för kvalitetskontroll inom avdelningen RS för den nukleära processen.

För den återkommande kontrollen refererar Ringhals AB till SKI:s föreskriftsliknande tillståndsvillkor, benämnda SKI-FTKA 1988, och till riksprovplatsen AB Svensk Anläggningsprovning (SA). Därefter redogörs övergripande för hur Ringhals 1:s provprogram och kontrollgrupper tagits fram enligt FTKA och vilken roll SA haft i detta sammanhang. Vidare redogörs för de oförstörande provningsmetoder som använts under perioden, och vilka åtgärder som vidtagits vid upptäckt av skada och slutligen beskrivs hur montagekontrollen på ändrings- och underhållsarbeten varit organiserad och dess rutiner.

Ringhals AB redogör även för förändringar under perioden 1984-1994. Ringhals AB menar att de dåvarande kraven, ställda i SKI-FTKA 1988, medförde att provningen koncentrerades till de viktigare reaktorsystemen. Under perioden ökade även verifieringar av provningssystemen samt användandet av automatiserad provning i kombination med avancerade datainsamlings- och analysystem. Dessutom mekaniserades tjockleksmätningarna på rör och rördelar med nya metoder som säkrare kunde detektera korrosions- och erosionskador. Under rubriken "underhålls- och ändringsarbeten" anges att konstruktionskontoret tagit över i stort sett all framtagning av ritningsunderlag och kontrollplaner och att RSQ därigenom fått en mer granskande funktion.

Efter redovisningsperioden (1984-1994) har SKI tagit fram nya föreskrifter inom området mekaniska anordningar benämnda SKIFS 1994:1, med ändringar och tillägg i SKIFS 1995:1 och 1996:1. SKIFS 1994:1 började gälla 1995-01-01. Då ändrades även kontrollordningen och fri konkurrens kom i princip att gälla. Den förra riksprovplatsen SA omvandlades till SAQ kontroll AB och är numer tillförordnat ackrediterat kontrollorgan. Ackrediteringsprocessen pågår och beräknas kunna avslutas under 1999. Med dessa nya föreskrifter förändrades kravbilderna för de mekaniska komponenterna i kärnkraftanläggningarna. I SKIFS 1994:1 förtydligades anläggningarnas säkerhetsansvar enligt 10§ i Kärntekniklagen. Dessutom blev kraven mer övergripande. I den nya föreskriften kom SKI bland annat att ställa krav på att det vid anläggningen ska "finnas en för ändamålet anpassad kontrollorganisation" som bevakar att de grundläggande villkoren i SKIFS 1994:1 uppfylls, och att det i denna kontrollorganisation ska

”finnas ett tillräckligt antal tillsvidareanställd personal med den utbildning, praktik, erfarenhet och det tekniska kunnande som behövs för uppgifterna”.

I kompletterande information från Ringhals AB beskrivs hur de lever upp till kraven på kontrollorganisation enligt SKIFS 1994:1(27). Kontrollorganisationen anges bestå av delar av produktionsenheterna, av delar av kontroll och provning (RTP) inom huvudenheten process-teknik och av den lokala säkerhetskommittén. Ringhals AB:s kontrollorganisation utövar dels övervakande kontroll dels bevakande kontroll. Med övervakning menar Ringhals AB att med fysisk närvaro förvissa sig om att i SKIFS 1994:1 uppfylls. Med bevakning menas att man genom kvalificerad bedömning, grundat på analyser, undersökningar och redogörelser, kan förvissa sig om att en aktivitet utförs korrekt. Produktionsenheterna och RTP utför båda kontrollerna medan LSKR/RQS enbart utför bevakande kontroll. RTP bedömer och rapporterar till produktionsenheterna om krav och villkor enligt SKIFS 1994:1 har uppfyllts för genomförda underhålls- och ändringsarbeten samt återkommande kontroll. Bedömningarna grundar sig på resultaten från utförda kontroller och provningar. RTP ansvarar även för rapportering och kontakterna mot ackrediterat kontrollorgan. Produktionsenheterna ansvarar för att kraven i SKIFS 1994:1 efterlevs och för rapportering till LSKR och till SKI. RQS är ansvarig för den fristående granskningen vid Ringhalsverket. I RQS uppgifter ingår även beredning och administration av LSKR-ärenden. LSKR ansvarar sedan för bedömning om de grundläggande villkoren i SKIFS 1994:1 är uppfyllda.

SKI bedömning

Perioden som Ringhals AB redovisar präglas av förändringar och förbättringar av den återkommande kontrollen och de däri ingående provningsmetoderna.

1995-01-01 kom kravbilderna att förändras då SKIFS 1994:1 började gälla. Enligt kompletterande underlag från Ringhals (27) har en kontrollorganisation för uppfyllande av kraven ställs i SKIFS 1994:1 2 kap 6 § bildats. Av instruktionen framgår att AB:s kontrollorganisation nu består av produktionsenheterna, enheten för kontroll och provning, enheten för reaktorsäkerhet och den lokala säkerhetskommittén. Instruktionen beskriver även de ingående enheternas ansvar, arbetsuppgifter och den rapportering som ska ske såväl internt som externt. Hur Ringhals AB försäkras sig om tillräckliga personella resurser och tillräckligt med kompetent personal framgår dock inte av instruktionen. Detta samt hur Ringhals AB mer i detalj arbetar med dessa frågor avser SKI enligt inspektionens nya verksamhetsinriktade tillsyn följa upp vid en så kallad riktad inspektion.

SKI:s erfarenhet av Ringhals AB/Ringhals 1 under perioden är dock att de haft en hög ambitionsnivå inom området ”Kontroll och provning” och att de anläggningsgemensamma resurserna gett förutsättningar för att upprätthålla hög kompetens. SKI har också sett att situationen förbättrats inom området ”Konstruktionsförutsättningar”.

8.4.3 Underhåll av kylvattenvägar

Ringhals AB beskriver i rapporten verksamheten ”underhåll av kylvattenvägar” vid Ringhals 1. De redogör för ansvarsområdet och arbetsplaneringen. I värderingen av verksamheten framkommer att den anses fungera bra, till grund för detta påstående anges att större delen av underhållsinsatserna görs som förebyggande underhåll. De problem som varit är att hänföra till den tekniska sidan och tidvis också ansamling av maneter och musslor som dock inte lett till allvarligare störningar.

I rapporten finns också en beskrivning av organisationen för byggkontoret som utför underhållet på kylvattenvägarna. I värderingen sägs att ansvarig avdelning har den kompetens som krävs och en mycket lång erfarenhet. Under 1993 gjordes en omorganisation av byggkontoret och några beslutsnivåer togs bort för att förenkla verksamheten.

Vidare ges en beskrivning av den administrativa stödfunktionen och utbildningsfunktionen inom avdelningen samt erfarenhetsåterföringen.

SKI bedömning

SKI har följt verksamheten löpande i sin tillsynsverksamhet och instämmer i Ringhals AB:s bedömning att verksamheten har fungerat bra under perioden.

8.5 Ändringsverksamhet och konstruktion

Ringhals AB inleder med ett allmänt kapitel som beskriver synen på ändrings och konstruktionsverksamheten. Man beskriver verksamheten som viktig både ur säkerhetsmässig och produktionsmässig synpunkt, men poängterar att ändringar av reaktorsäkerhetsmässiga skäl har högsta prioritet.

Efter beskrivning av periodens organisation och bemanning, där Ringhals AB konstaterar att verksamheten är beroende av erfaren personal och att en ökning av resurserna måste följa en långsiktig strategi eftersom det tar lång tid att skola in personal i denna verksamhet, redogör Ringhals AB för själva ändringsverksamhetsprocessen. I Ringhals AB:s slutsatser konstateras att verksamheten under perioden fungerat relativt väl, men att vissa resursproblem har konstaterats. Speciellt med tanke på det ökade resursbehov som kan förutses med en åldrande anläggning.

Vidare beskrivs ändringsverksamhet och nykonstruktion vara viktiga aktiviteter vid ett kärnkraftverk för att säkerställa en så säker och ekonomisk drift som möjligt. I anläggningen finns många aktiva och passiva enheter som används och slits på olika sätt. Utvecklingen inom el- och signaltekniken övergår alltmer från analog teknik till digital teknik. Det blir allt svårare att hitta ersättningskomponenter till äldre elektriska komponenter. Ändrings- och konstruktionsverksamheten idag beror till stora delar på att nya tekniska lösningar måste ersätta äldre på grund av hög ålder. Lite förenklat uttryckt kan man säga att ändringar som genomförts och ska genomföras beror på att man nått slutfasen av felfri drift (låg felfrekvens).

Under 90-talet har dock resurserna styrts alltmer över till de omfattande genomgångarna av konstruktionsförutsättningarna, REDA och DART, samt till förplaneringen av de annalkande stora moderniseringsprojekten som kommer att genomföras efter år 2000.

Under årens lopp har ett antal händelser inträffat i Sverige som uppvisat svagheter i säkerhetssystem och säkerhetsrelaterade komponenter. Sådana generiska händelser har också påverkat Ringhals 1, till exempel silproblematiken 1992, som inleddes med en händelse i Barsebäck 2 och uppdagade svagheter i nödkylningssystemets funktion på externpumpsreaktorerna. Detta ledde till ombyggnad av silar (system 322/323) på Ringhals 1.

På Ringhals 1 har också svagheter uppdagats som lett till direkta förbättringsåtgärder. Ett exempel på ett sådant åtgärdsprogram är SPRINT projektet, inom vilket man bytte ett stort antal rördelar i primärsystemet, bland annat för att få ned antalet svetsar i anläggningen, minska kontamineringen av provningspersonal och att få en bättre kemi i primärsystemet.

En anläggning som Ringhals 1, som varit i drift sedan 1976, drabbas som alla de övriga svenska kärnkraftverken av åldring i säkerhetsrelaterad utrustning och processutrustning. Ett sådant åldringsdrabbat område är elektrisk utrustning för övervakning och styrning av anläggningen. I dagsläget har det också blivit allt mer svårt att få tag på reservdelar. Dessa åldringsproblem har lett till utökade underhållsaktiviteter, omkonstruktioner och större övergripande moderniseringar av anläggningen.

SKI har tagit del av alla Ringhals 1:s förslag till kortsiktiga och långsiktiga anläggningsändringar och utifrån dessa bestämt vilka ärenden som ska bli tillståndsärenden för vilka ett SKI-beslut krävs och vilka ärenden som kan passera som information. De ärenden som blivit tillståndsärenden på SKI har varit föremål för oberoende granskning och godkänts av LSKR innan de nått SKI.

SKI bedömning

Med utgångspunkt från vissa av de mer reaktorsäkerhetsmässiga anläggningsändringar som genomförts under perioden, gör SKI den bedömningen att Ringhals 1:s ändringsverksamhet har fungerat väl. Man har på ett tillbörligt sätt åtgärdat uppkomna problem, drifterfarenheter har tagits tillvara och instruktioner och styrande dokument har uppdaterats vid behov. Dessutom har systemtekniska aspekter och analyser gällande de tillståndsärenden i vilka SKI har tagit beslut haft genomgående god kvalitet.

8.6 Brandskydd

I avsnittet beskrivs verksamheten; ansvarsfördelning generellt sett och ansvarsfördelning vid brand, och den beskrivs som väl fungerande. Brandskyddet kan indelas i förebyggande och släckande åtgärder. På båda områdena har en utveckling skett under perioden. På det förebyggande området har ansvaret tydligare definierats, ligger hos produktionsenheterna, och klarare krav på driftklarhetsverifiering av brandskyddssystemen har införts i de säkerhetstekniska föreskrifterna. Brandingenjören vid Ringhalsverket har fått ett formellt mandat att löpande granska brandskyddsnivån på blocken. Årlig brandsyn genomförs av räddningstjänsten i Varberg. Tillåten brandbelastning inom olika utrymmen finns specificerad i en instruktion. Samtidig driftpersonal utbildas i brandskydd.

SKI bedömning

I början av 1992 genomförde SKI en så kallad temainspektion av brandskyddet vid Ringhalsverket, och den ledde till att Ringhals AB redovisade åtgärder till förbättringar av de brandförebyggande åtgärderna (28). I övrigt anser SKI att brandskyddet och dess organisation under perioden har utvecklats och är på god nivå, men också att insatserna för att höja nivån är viktiga och bör fortsätta.

8.7 Säkerhetsgranskningsfunktion

I rapporten beskrivs syftet med säkerhetsgranskningsfunktionen vara att fortlöpande kontrollera att Ringhals AB uppfyller affärsområde elproduktion P:s, Vattenfall AB, policy för kärnkraftsäkerhet: Säker drift med hög tillgänglighet och god miljöprestanda till sänkta kostnader. Den oberoende granskningen av linjeenheternas säkerhetsverksamhet utförs på kraftverkschefens uppdrag av staben för miljö och säkerhet, tidigare RL, nuvarande RQ, och av LSKR, lokala säkerhetskommittén i Ringhals.

På central nivå i Vattenfall fanns till och med 1993 en säkerhetskommitté, CSÄK, som rådgivare till chefen för Elproduktion i kärnsäkerhetsfrågor. Huvuduppgiften för kommittén var att övervaka att Vattenfalls säkerhetspolicy upprätthölls och att säkerhetsfrågorna fick en likvärdig behandling vid Ringhals- och Forsmarksverket. Därtill bedrev kommittén oberoende säkerhetsgranskning av de bägge kärnkraftverken. Underlaget för detta var månadsrapporter från avdelningen för teknik och säkerhet, PT, inom Elproduktion samt rapporteringen från de lokala säkerhetskommittéerna. I början av 1994 ändrades emellertid rollen för CSÄK till mer policybetonad samtidigt som kraftverkens lokala säkerhetskommittéer, dvs. LSKR vid Ringhalsverket, fick ta större ansvar för den operativa säkerhetsgranskningen. Man bytte också namn till KSÄK, kommittén för kärnkraftsäkerhet inom Elproduktion. KSÄK:s arbete styrs av en riktlinje, där kommitténs uppgifter anges som rådgivande i policyfrågor, övervakande av efterlevnad av säkerhets- och kvalitetspolicy inom Elproduktion och fungera som remissinstans i principiella säkerhetstekniska frågor.

I rapporten beskrivs vidare vilka typer av ärenden som granskas och vilka granskningsinstanser som fanns under perioden 1984-1994. Ingen större förändring skedde i samband med omorganisationen 1996.

I rapporten konstateras att verksamheten har fungerat väl under perioden, men några problem har identifierats. Bland annat beskrivs den snabba remisshanteringen och säkerhetsbehandlingen vid akuta anläggningsförändringar ibland vara ett problem och i rapporten understryks kravet att det alltid måste finnas skälig tid för säkerhetsgranskning. Dessutom understryks att driftpersonal besitter god säkerhetskultur i högre grad än exempelvis inhyrd personal och att det därför är viktigt att engagera personalen i säkerhetsarbetet.

SKI bedömning

Sommaren 1991 gjorde SKI en kartläggning av hur säkerhetsfrågorna hanterades inom de olika kärntekniska organisationerna i Sverige. Där konstaterades det att PK, senare PT, tillsammans med CSÄK utgjorde en mycket stor och kompetent resurs som väl kompletterade kraftverkens organisationer. Referensramen som erhålls vid oberoende granskning av två kärnkraftverk bedömdes främja säkerhetsarbetet i stort (29, 30).

SKI har under perioden följt verksamheten med normalinspektioner och bedömer att Vattenfall:s CSÄK, nuvarande KSÄK, och LSKR har fyllt sina funktioner på ett kompetent sätt. Besluten har dokumenterats väl, vilket har varit till nytta för SKI:s tillsynsverksamhet.

För att möta de nya kraven i SKIFS 98:1, har förändringar skett i verksamheten.

8.8 Fysiskt skydd

Det fysiska skyddet är i princip företagsövergripande och syftar till att skydda anläggningen mot obehörig påverkan, såsom sabotage eller terroristangrepp, som kan äventyra reaktorsäkerheten och leda till en radiologisk olycka. I detta inbegrips åtgärder som behövs för att förebygga, försvåra, fördröja och begränsa konsekvenserna av ett obehörigt intrång, sabotage eller annan sådan handling. Skyddet utgörs av administrativa, organisatoriska och tekniska åtgärder i samverkan. Det består i huvudsak av tillträdeskontroll, områdes- och skalskydd samt systemtekniska åtgärder. Till grund för de åtgärder som föreskrivs av SKI ligger ett dimensionerande scenario som bygger på en bedömning av hotbilden mot svenska kärntekniska anläggningar.

Det är viktigt att notera att ett fungerande fysiskt skydd är en av flera förutsättningar för drift av anläggningen. I rapporten framförs att i en tid med allt mer pressade ekonomiska ramar och krav på effektivisering och rationalisering finns en risk för att det fysiska skyddet ifrågasätts eller prioriteras ned. Detta är ett generellt problem som omfattar alla slags säkerhetsåtgärder, också det fysiska skyddet. SKI är medvetet om problemet och följer frågan noga i sitt tillsynsarbete. En ytterligare risk för ifrågasättande av behovet eller nedprioritering av det fysiska skyddet uppges vara det faktum att skyddet sällan sätts på prov det vill säga obehörigt intrång eller sabotage sällan inträffar. Inte heller detta är unikt för det fysiska skyddet. Detta gäller generellt inom säkerhetsområdet och måste mötas med information, utbildning och övning.

Vidare framgår av rapporten att personalens acceptens av skyddsåtgärderna utgör en mycket viktig förutsättning för att skyddet ska ha avsedd effekt. SKI noterar att Ringhals AB har vidtagit åtgärder för att öka förståelsen och därmed förbättra skyddet. Frågan bör också långsiktigt ges hög prioritet. I övrigt kan noteras att det fysiska skyddet förbättrats på ett flertal punkter under den tid rapporten omfattar.

Till grund för det fysiska skyddet vid anläggningen ligger SKI:s anvisningar för fysiskt skydd av kärnkraftverk daterade 1979-01-18. Den hotbildanalys som ligger till grund för anvisningarna har återkommande setts över och befunnits vara rimlig. Inom ramen för SKI:s arbete med att ta fram en ny föreskriftsstruktur kommer också anvisningarna för fysiskt skydd att arbetas om och publiceras i SKI:s författningssamling. Detta arbete är påbörjat och målsättningen är att ta fram en remissutgåva under 1999. I samband med föreskriftsarbetet kommer en översyn av hotbilden mot svenska kärntekniska anläggningar att genomföras. Beroende på den hotbild som bedöms rimlig kan ytterligare krav komma att ställas på det fysiska skyddet. Den personella bevakningen kommer dock även fortsättningsvis att utföras av obehörade skyddsvakter.

Som en följd av SKI:s föreskrift om säkerhet i vissa kärntekniska anläggningar (SKIFS 1998:1) och den kommande föreskriften om fysiskt skydd kommer det att krävas en genomgång och vid behov revidering av befintliga instruktioner. Som framhålls i rapporten har polismyndigheten en mycket viktig roll i det fysiska skyddet. Vid en incident utgör polisen insatsstyrka. De förutsätts kunna vara på plats inom viss tid och med tillräcklig styrka för att kunna ingripa och vid behov eskortera driftpersonal inom anläggningen. Trots omfattande omorganisationer och neddragning av personal bedömer SKI att polisen i Hallands län kan utföra sin uppgift vid Ringhalsverket i händelse av en incident. SKI noterar att en omfattande utbildning och övning av polispersonal genomförts vid Ringhalsverket. Vidare har samverkan mellan polispersonal och nyckelfunktioner vid Ringhalsverket övats. Sammanfattningsvis bedömer SKI att samarbetet mellan Ringhalsverket och polismyndigheten fungerar bra.

SKI noterar med tillfredsställelse att olika personalkategorier övats i sina funktioner inom det fysiska skyddet och att förståelsen mellan olika personalgrupper i och med detta har ökat. Samverkan mellan skyddsvakter och drift- och underhållspersonal är ett exempel på detta.

Bland de frågor som långsiktigt bör ägnas uppmärksamhet kan nämnas:

- Åtgärder för att upprätthålla personalens förståelse för och acceptens av det fysiska skyddet.
- Återkommande utbildning och övning av personal med funktioner i det fysiska skyddet.

- Bibehållande av egen kompetens för att kunna möta SKI:s krav på egenkontroll.
- Samverkan med andra myndigheter, i första hand polismyndigheten.

SKI bedömning

Den beskrivning som ges av det fysiska skyddet i ASAR-rapporten överensstämmer i stort med den bild som SKI har genom inspektioner på anläggningen och, av Ringhals AB, inlämnade redovisningar. SKI bedömer att verksamheten har fyllt sin uppgift under perioden och att den har förbättrats på ett flertal punkter (31).

9. Anläggningsutvärdering

9.1 Anläggningserfarenheter

9.1.1 Härd och bränsle

SKI ställer krav på kärnbränslets utformning och hanteringen av kärnbränslet inom stationen. Kärnbränsle och härd ska vara konstruerade och tillverkade så att de tillförlitligt förmår uppfylla alla säkerhetskrav under såväl normal och störd drift som under haverisituationer. Konstruktionsmålet för kärnbränsle ska vara att uppnå en låg sannolikhet för kärnbränsleskador vid normaldrift och förväntade driftstörningar, samt säkerställa att kärnbränslets kylbarhet bibehålls vid konstruktionsstyrande haverier. Genom myndigheternas krav på att säkerställa bränslets integritet samt krav på låga utsläppsgränser till personal krävs att bränsleskador detekteras och åtgärdas. Ringhals AB har ett inspektionsprogram för att regelbundet undersöka status för bränslet, bränsleboxar och styrestavar. Dessutom undersöks eventuellt läckande bränslen samt bränslen som nått sin slututbränning.

Under rapporteringsperioden har ett flertal skador identifierats som PCI skador eller misstänkta ha orsakats av PCI. Motåtgärder som införts är mindre PCI känsligt bränsle av SVEA-100 typ och mer korrosionsbeständig kapsling. Även skräpfångare i matarvattenledningar och i bränsleknippen har införts för att undvika skador orsakade av lösa föremål. Ringhals AB har vidare uppmärksammat betydelsen av tidig detektering av små läckor.

SKI bedömning

SKI bedömer att inspektionsprogrammet av bränsle, boxar och styrestavar samt bränsleskador är väl utformat för att tidigt uppmärksamma problem och identifiera generiska skador. Primära bränsleskador följs uppmärksam av SKI på grund av risken för sekundärdefekter med stora utsläpp genom friläggning av bränslekutsarna. SKI ställer krav på kraftföretagen att tidigt upptäcka bränsleskador samt genom driftsätt och rutiner säkert övervaka skadade bränslen under drift i reaktorn.

Efter inspektion som genomfördes vid Ringhalsverket 1998-10-29 är SKI:s bedömning att Ringhals 1 har identifierat orsaken till de flesta av bränsleskadorna (32). SKI bedömer att Ringhals 1 arbetar aktivt med att minska antalet bränsleskador. Vidare konstaterar SKI att bränsleutvecklingen går mot säkrare konstruktioner och att Ringhals 1 tillgodogör sig detta. SKI konstaterar med tillfredsställelse att Ringhals 1 arbetar med att förbättra metoderna för härdövervakning.

9.1.1.1 Inträffade transienter

Instabilitetshändelse

Under uppstart efter revisionsavställningen 1989 inträffade en oväntad instabilitet i härden. Instabiliteten inträffade efter en pumpnedstyrning och driftpunkten var vid relativt lågt flöde och hög effekt. Amplituden var 16 % mellan högsta och lägsta effektvärde och grundfrekvensen var c:a 0.5 Hz. Instabiliteten avbröts genom manuellt delsnabbstopp.

Registreringar före händelsen visade förekomst av regionala svängningar. Även mätningar som gjordes efter händelsen indikerade att både regionala och globala svängningar kunde förekomma. Efter revisionen följande år gjordes omfattande mätningar och stödjande beräkningar på så kallade "limit-cycle"-svängningar. Syftet var att försöka förklara de relativt stora ändringar i dämpkvot vid ganska små ändringar i driftbetingelser som hade observerats. Även i dessa mätningar kunde svängmoder av global och regional karaktär identifieras. Resultaten pekade på att de snabba ändringarna i dämpkvot var förknippade med ändring av svängmod.

Den största säkerhetsmässiga betydelsen av instabilitet är regionala svängningar eftersom man kan få stora lokala effekter som inte direkt kan upptäckas i APRM-signalen. Händelsen i Ringhals 1 pekade på nödvändigheten av att ha tillförlitliga metoder för att upptäcka regionala svängningar och instruktioner för att effektivt eliminera förlopp av denna typ. En viktig lärdom från händelsen och de efterföljande analyserna var att även uppmärksamma den axiella effektfördelningens och styrstavsmönstrets betydelse för den regionala stabiliteten och att man kan och bör planera härdomladdningar så att sannolikheten för regionala instabiliteter minimeras. En del av dessa lärdomar fick tillämpning redan vid härdladdningen 1991 som uppvisade en stabil härd trots en nästan lika stor bottenförskjutning av effekten.

SKI bedömning

SKI konstaterar att Ringhals har analyserat händelsen för att fastställa grundorsakerna och att åtgärder har vidtagits för att förebygga att liknande händelser eller förhållanden inträffar på nytt.

Ångventilstängning

En händelse med oavsiktlig stängning av ångskalventiler inträffade på Ringhals 1 i december 1997. Den inre skalventilen stängde i en av ångledningarna under effektuppgång vid effekten 107%. Ångflödet ökade så mycket i den andra ångledningen att också dess skalventil stängde. Trycket i reaktorn ökade med c:a 5 bar, ångvolymen minskade i härden och reaktoreffekten ökade så att snabbstopp erhöles.

Registreringarna i stationen analyseras och jämförs med beräkningar för att dels utvärdera datorkodernas förmåga att återge förloppet och dels för att i detalj förstå förloppet och dess grundorsaker och omständigheter och system som bidrog till förloppet. Speciellt undersöks samverkan med driftregleringen för reaktorn. Några analyser av förloppet pågår fortfarande.

SKI bedömning

SKI konstaterar att händelsen analyseras för att klarlägga detaljerna i förloppet. Syftet är att fastställa grundorsakerna och vilka förhållanden som bidrog till händelsen.

9.1.2 Kemi

Ringhals AB konstaterar i rapportens kemiavsnitt att kemifrågor har en central betydelse såväl ur säkerhets synpunkt som ur ekonomisk synpunkt. Kemin är också avgörande vad gäller kontroll av dosratsupbyggnad i anläggningen, vilket följs av SSI.

Fram till 1995-01-01 reglerades kemiverksamheten av SKI genom STF och dess godkännande. Av STF framgår de gränser gällande olika kemiparametrar såsom konduktivitet och halter av föroreningar där åtgärder måste vidtagas inom specificerad tid. Överskreds dessa gränser skulle detta rapporteras till SKI som en rapportervärd omständighet på sedvanligt sätt.

Ringhals 1 har sedan 1984 doserat väte till reaktorvattnet, så kallad HWC, för att minska austenitiska materialens benägenhet för interkristallin spänningssprickning. Genom praktiska erfarenheter och medvetna satsningar på forskning inom området har villkoren skärpts och uppföljning förbättrats, till exempel genom direkt placering av elektroder i systemen. HWC har dock några mindre önskvärda konsekvenser såsom förhöjda dosrater från ångledningar och turbinsystem på grund av ökad avdrivning av N-16 från reaktorn. En annan erfarenhet som Ringhals 1 har gjort är att avflagnings av oxiden från systemytorna kan ske vid övergång till NWC efter längre tids drift under HWC. I rapporten anges ett antal andra biefekter av HWC såsom påverkan på bränslet. Dessa har observerats utomlands eller undersökts inom ett antal forskningsprojekt, men inte förekommit vid Ringhals 1.

Ringhals 1 har även arbetat med att förbättra förhållanden i en del system som inte ingår i primärbarriären, men som kan ha stora bidrag till säkerheten. Ett exempel är kylvattenbehandling och insatser för att förhindra beväxning i rensfack på fingaller och silfilter i renshus 2 och kylvattenkanaler.

SKI har inte längre några direkta rapporteringskrav gällande kemiverksamhet. Enligt SKIFS 1994:1 2 kap 4 § får mekaniska anordningar inte utsättas för inre eller yttre miljöer eller annan påverkan som erfarenhetsmässigt visats kunna leda till sådan korrosiv påverkan som anordningen inte har konstruerats för att tåla och dessutom om oförutsedda förändringar av miljön inträffar som kan leda till sådan skadlig påverkan ska åtgärder snarast vidtas för att uppdaga och undanröja orsaken. Enligt de allmänna råden till denna paragraf anser SKI att det är viktigt att anläggningsspecifika kemiprogram utarbetas utifrån aktuell systemupbyggnad och förekommande material, samt att programmet följs noggrant genom lämplig övervakning och regelbunden provtagning.

SKI bedömning

Ringhals AB har i redovisningen av kemierfarenheter vid Ringhals 1 visat en förståelse för kemins centrala betydelse för mekaniska anordningars integritet, och genom målmedvetna insatser förbättrat kemin och dess uppföljning i flera olika system under normala driftförhållanden.

9.1.3 Underhåll

Ringhals AB beskriver i sin redovisning de primära orsakerna till underhålls- och reparationsinsatserna under perioden 1984 – 1994 vara åldringseffekter på installerad utrustning och svårigheter att anskaffa reservdelar. Vidare redovisas erfarenheter från granskningsperioden inom olika teknikområden.

SKI bedömning

De underhåll- och reparations projekt som genomförts på Ringhals 1 visar att dessa genomförts på ett bra och effektivt sätt. De svagheter som identifierats och som kräver ökade underhållsinsatser, har planerats och genomförts på så sätt att man vid genomförandet av underhållet minimerat riskerna och effekterna av fel med gemensam orsak (CCF). Förekomsten av återkommande fel följer, enligt data i STAGBAS, snittet i Sverige. SKI anser dessutom att Ringhals 1 under perioden har rättat till instruktioner för drift och underhåll vid upptäckta brister.

9.1.3.1 Erfarenheter från kontrollverksamheten

Ringhals AB anser i ASAR rapporten att den återkommande kontrollen fick en bättre inriktning i och med övergången till ett mer riskbaserat urval som infördes genom SKI-FTKA 1988. Vidare uppges att montage- och kontrollverksamheten fungerat väl och haft rätt omfattning.

I rapporten redogör Ringhals AB även för aktuella problem och förslag på förbättringar. Här framhåller Ringhals AB att det vid tidpunkten för rapportskrivandet saknades acceptabel provningsteknik för stutsarnas infästnings- och anslutningsskarvar på huvudcirkulationskretsarna i primärsystemet, på grund av de ingående materialen inconel 600 och inconel 182.

Vidare redogörs för Ringhals 1:s underhållserfarenheter av reaktortankens tryckbärande delar. Den oförstörande provningen anges i stort ha följt de krav som ställdes i SKI-FTKA 1998 eller motsvarande äldre bestämmelser. Ringhals AB redogör därefter för resultaten av genomförda provningar av matarvattenstutsar under revisionsavställningarna 1992-1994, av interna delar som hårdstrilens stigarledningar och av huvudcirkulationssystemet. Ringhals AB anger att provningsbarheten av huvudrören till HC-kretsen varit begränsad. Här adresserar Ringhals AB till SKIFS 1994:1 och anger att provning med kvalificerade system av HC-kretsen beräknades ske under revisionsavställningen 1997.

I kompletterande material (5) anger Ringhals AB att Ringhals 1 under revisionsavställningen 1997, inom projektet SPRINT, provade HC-kretsarnas rund- och längssvetsar med provningsteknik som kvalificerats enligt kraven i SKIFS 1994:1. Kvalificeringsteknik för storleksbestämning av eventuella defekter i blandskarvar samt för stutsinfästningsskarvarna återstår dock för den återkommande kontrollen.

Använda provningsmetoder under perioden uppgavs till största delen varit ultraljudsprovning samt röntgenradiografi. Till viss del har även magnetpulverprovning samt visuell provning och så kallat blåspröv utförts. Under periodens senare hälft har även virvelströmsteknik använts.

SKI bedömning

Ringhals AB hänvisar i redovisningen till de dåvarande föreskriftsliknande tillståndsvillkoren, SKI-FTKA 1988, vilka gällde under den senare delen av perioden 1984-1994. 1995-01-01 kom dock kravbilderna att förändras då SKIFS 1994:1 började gälla.

Dessa förändringar har lett till att Ringhals AB, liksom övriga anläggningar, har sett över sina program för återkommande kontroll och provning. Förändringarna har även lett till att förmågan och tillförlitligheten hos provningssystemen (det vill säga utrustning, procedurer och

personal) har värderats systematiskt genom en kvalificeringsprocess innan dessa tagits i bruk i anläggningen.

SKI anser att erfarenheterna av kontrollverksamhetens effektivitet under den gångna perioden, från 1984 till och med 1998, i huvudsak har varit goda. Under förra ASAR-perioden inträffade en hel del spänningskorrosionsskador i rörsystem tillverkade av rostfritt austenitiskt stål. Denna typ av skador har även inträffat under den aktuella redovisningsperioden. Särskilt under 1987 då ett stort antal skador i rörböjar upptäcktes i bland annat system 354 under revisionsavställningen. En genomgång av SKI:s skadedatabas visar att flertalet inträffade skador under perioden upptäckts vid de återkommande provningarna. Den första skadan på rörböjarna i system 354 detekterades dock vid en provtryckning då läckage upptäcktes. Den efterföljande riktade provningen lyckades dock fånga upp övriga skador i rörböjarna. Denna upptäckt resulterade i ett omfattande ombyggnadsarbete. Även övriga skador inklusive skadorna i matarvattenstutsarna upptäcktes vid den återkommande kontrollen.

De detekterade skadorna under perioden beskrivs närmare under avsnitt 9.1.3.2 om erfarenheter av inträffade skador.

Under perioden har SKI genomfört en granskning av säkerhetsläget hos HC-kretsarna i externpumpsreaktorer (33). SKI:s granskning visade bland annat att det för vissa svetsförband fanns osäkerheter rörande sprickinitiering, belastningar, skadetålighet och provningsprogram som enligt granskningsgruppen krävde ytterligare belysning och åtgärder av olika slag. Granskningen visade även att en del av de återkommande provningar som gjorts inte varit tillräckliga i alla systemdelar. SKI bedömde dock situationen för Ringhals 1 vara något bättre än för de övriga granskade anläggningarna, då vibrationslasterna syntes vara lägre och då huvudledningarna innehåller relativt få områden som är känsliga för spänningskorrosionssprickning. Granskningsresultatet ledde till att en del temporära åtgärder vidtogs, och så småningom att merparten av spänningskorrosionskänsliga delar i systemet byttes ut, inom ramen för det så kallat SPRINT projektet. Se vidare under avsnitt 8.5 om erfarenheter från ändringsverksamhet och konstruktion och under avsnitt 9.2 om viktigare anläggningsändringar under perioden 1984-1998.

9.1.3.2 Inträffade skador

Enligt SKI:s föreskrifter (tidigare FTKA numera SKIFS 1994:1) ska inträffade skador som upptäcks och som ej är av ringa betydelse snarast rapporteras till kärnkraftinspektionen. En anordning får behållas i drift under förutsättning att betryggande säkerhetsmarginaler mot brott, funktionshinder läckage eller annan felfunktion föreligger. Först riksprövplatsen och sedan den tillförordnade kontrollorganisationen har befogenhet att bedöma fall som kan hanteras enligt riktlinjer i föreskrifterna utan beslut från SKI. Skadorna ska dock rapporteras, senast inom den årliga rapportering som tidigare inlämnades av riksprövplatsen och som numera inlämnas av Ringhals 1 inför uppstart efter revisionsavställningen varje år. SKI har under senare år sammanställt information gällande driftinducerade skador i svenska kärnkraftverk i en databas.

Under perioden 1984-1994 har ett antal skador inträffat och rapporterats. Samtliga skadefall som har lett till större reparationsarbeten behandlas i rapporten tillsammans med några andra som har krävt utbyte eller annat ingrepp.

SKI bedömning

SKI bedömer att Ringhals 1 har uppfyllt kraven i föreskrifterna och informerat SKI när skador upptäckts. SKI har dessutom erfarit att Ringhals 1 arbetar på ett systematiskt sätt när skador inträffar. Ett utmärkt exempel är de omfattande undersökningar och prov som genomfördes för att förklara uppkomsten och undvika återkomsten av termiska utmattningssprickor i matarvattenstutsarna trots att detta förlängde revisionsavställningen 1992. Ringhals 1 har också visat att de tar till sig erfarenheter från andra verk.

9.1.3.3 Surveillancessprovning

För att det ska finnas tillräckliga marginaler mot sprödbrott hos reaktortryckkärlet är det nödvändig att tryckkärlet inte belastas med för högt tryck i förhållande till rådande temperatur i kärlet. I de säkerhetstekniska föreskrifterna finns därför för olika temperaturer angivet värden på högsta tillåtna gränsvärde (HTG) för trycket i reaktortryckkärlet. HTG beräknas utifrån brottseghet hos materialet samt den bestrålningsfluens som materialet har utsatts för. Förändringar i brottseghet mäts regelbundet med hjälp av mekanisk provning av så kallade kontrollbestrålningsprovstavar vilka bestrålas i omedelbar närheten av härden.

Uttag av bestrålade provstavar gjordes på Ringhals 1 under revisionsavställningen 1984 och provning av de mekaniska egenskaperna genomfördes. Vid den tidpunkten gjordes inga förnyade beräkningar av HTG. I skrivelse begärde SKI att samtliga tillståndsinnehavare skulle göra en översyn av HTG och hänvisade till en lämplig modell (34). Som resultat av dessa beräkningar, vilka baserades på resultaten av provningen 1984, fastställde SKI, i februari 1989, HTG som skulle gälla fram till revisionsavställningen 1995, och Ringhals AB /Ringhals 1 ålades att i god tid före detta inkomma med nya beräkningar.

1995 inkom Ringhals AB/Ringhals 1 med en ansökan om fastställande av HTG utifrån nya beräkningar baserade på provningsresultat från 1984 års provuttag. Under mellantiden har beräkningsprogram för framtagning av fluensen såväl i provstavarna som i reaktortryckkärlet vid olika djup förfinats, och mera trovärdiga siffror kan prognostiseras för fluensen och brottsegheten. Ringhals 1 beräknade dessa värden på ett konservativt sätt och i juli 1995 fastställde SKI nya HTG kurvor för Ringhals 1 och dessa gäller fram till revisionsavställningen 2005 (35). Nästa provuttag är fastställt till 2004.

SKI bedömning

SKI bedömer att Ringhals 1:s hantering av frågor kring kontrollprovning av reaktortryckkärlets mekaniska egenskaper och framtagning av HTG har fungerat väl.

9.1.4 Brandskydd

Ringhals 1 har under perioden haft få brandtillbud som varit av allvarligare slag. 1993 inträffade en brand i en oljeseparator och detta medförde rökfyllning av mellanbyggnad. Branden släcktes snabbt av Ringhalsverkets industribrandkår. Händelsen utreddes och säkerheten kring denna hantering uppgraderades enligt gällande normer.

Ett problem har varit att hydraulolja/turbinolja vid några tillfällen läckt ut och runnit in i isoleringen och där utvecklat rök eller låga genom autooxidation, och detta har lett till att man på särskilt utsatta ställen har förbättrat brandlarmsövervakningen och modifierat isoleringen. Ett annat återkommande problem under perioden har varit att man lämnat branddörrar öppna vid arbeten där dragning av slangar/kablage krävts.

Under perioden har man genomfört ett antal anläggningsförändringar som till exempel installation av nytt brandlarmsystem och uppmärkning av golv, i utrymmen där grundvillkoren för utrymning ej uppfyllts, med heldragna linjer i efterlysande färg. Ringhals 1 har också förändrat vissa arbetssätt, till exempel så har man minimerat användandet av trä och annat brännbart material och man har infört bestämmelser gällande maximala volymer av brännbara vätskor och hur förvaring av dessa ska ske.

SKI bedömning

SKI anser att bilden som Ringhals AB beskriver om förbättrad verksamhet under perioden stämmer överens med SKI:s uppfattning och SKI anser att nivån är god, men att insatserna för att höja nivån ytterligare är viktiga och bör fortsätta. Som nämnts under brandskydd gällande organisation, kapitel 8.6, genomförde SKI en temainspektion av brandskyddet vid Ringhalsverket under 1992, vilken ledde till förbättringar av de brandförebyggande åtgärderna.

9.2 Viktigare anläggningsförändringar 1984-1998

Ringhals AB redovisar i detta avsnitt ett antal anläggningsförändringar som genomförts på Ringhals 1 under perioden. Anläggningsförändringarna är väl kända av SKI och har varit föremål för varierande dialog mellan Ringhals 1 och SKI. Bland annat beskrivs åtgärder på grund av pooldynamiska laster, ombyggnaden av silarna system 322/323 och konsekvenslindrande åtgärder vid svåra haverier.

När det gäller frågan om pooldynamiska laster genomförde Ringhals 1 under perioden 1977-1987 ett antal åtgärder för att säkerställa att alla primära säkerhetsfunktioner var intakta efter påverkan av pooldynamiska laster. Sådana laster uppstår vid tryckstötter på inneslutningens väggar, vilket orsakar vibrationer på rörsystem anslutna till inneslutningsväggen. SKI ansåg att säkerheten ökade genom de vidtagna åtgärderna, men delar dock inte längre Ringhals AB:s bedömning i ASAR-rapporten att frågan om pooldynamiska laster är omhändertagen fullt ut. Idag har möjligheterna till bättre beräkningsmodeller ökat avsevärt. För närvarande pågår olika utredningar i syfte att belysa den aktuella frågan.

Ombyggnaden av silarna gjordes med anledning av den så kallade silhändelsen på Barsebäck 2 1992. Händelsen visade att nödkylningssystemens funktion kunde hindras snabbare än beräknat. Sedan klarhet nåtts i säkerhetsfrågan beslöt SKI den 17 september 1992 att dra in drifttillståndet för de reaktorer som närmast var berörda på grund av liknande konstruktion, bland annat Ringhals 1. I januari 1993 fick problemet en permanent lösning för Ringhals 1. Silarna hade kraftigt förstörats och rörisoleringen hade bytts från mineralull till glasfiber, som visade sig ha mindre benägenhet att sätta igen silarna. SKI bedömde att åtgärderna innebar att problemet lösts med god säkerhetsmarginal.

Frågan om konsekvenslindrande åtgärder beskrivs närmare i kapitel 10.2 (gällande svåra haverier).

Projektet SPRINT syftade till att säkra primärsystemets integritet under hårdnivån till en säkerhetsnivå att jämföras med den hos internpumpsreaktorerna. Ett sätt att uppnå det är enligt Ringhals 1 att primärsystemen under hårdnivån kvalificeras för så kallade Leak-Before-Break (LBB). Denna kvalificering förutsätter att åtgärder genomförs på en del system som ligger under hårdnivån bland annat för att eliminera alla kända degraderingsmekanismer i rörledningarna. Ringhals 1 bytte därför under 1997 års revisionsavställning ut ett antal svets skarvar, studsar och rör i huvudcirkulationssystemet (313) och kylsystem för avställd reaktor (321).

Syftet med dessa byten var att väsentligt eliminera risken för sprickbildning orsakad av spänningskorrosion. Det har tidigare konstaterats att vissa rostfria austenitiska stål samt nickelbaslegeringar av typ Alloy 182 och Alloy 600 är känsliga för spänningskorrosion. I huvudcirkulationskretsarna med anslutande system finns bland annat ovannämnda material. Med hänsyn till det samt dessa systems säkerhetsmässiga betydelse för reaktortankens integritet har det under den senaste tiden ställts högre krav på kontroller och kvalitetsanalyser. Enligt tidigare SKI-krav baserade på en utredning av säkerhetsläget hos huvudcirkulationskretsar i externpumpsreaktorer har provningsintervallen för en del områden sänkts från 6 till 3 år (36). Genomförda åtgärder innefattar även förflyttning av kylsystemet för reaktortankklocket från system 313 till system 321. Syftet med denna ombyggnad var att eliminera riskerna för brott under hårdnivån i system 326 och för samtidigt topp- och bottenbrott.

SKI bedömning

Införandet av dessa anläggningsändringar ur både systemteknisk och mekanisk integritetsmässig synpunkt har tillstyrkts av SKI. SKI anser också att säkerheten har ökat genom de vidtagna åtgärderna. SKI har dock ännu inte tagit ställning till Ringhals AB:s ansökan om att fullt ut tillämpa den så kallade LBB-principen. Detta beror bland annat på att SKI inom ramen för arbete som gäller utredning av krav för moderniserade reaktoranläggningar avser att meddela generella bestämmelser om LBB-tillämpning.

9.2.1 Kontrollrumsutveckling

SKI saknar i ASAR-rapporten en bedömning av kontrollrumsutformningen vid Ringhals 1 och en beskrivning av planerade åtgärder för att modernisera kontrollrummet. Ringhals 1 redogjorde vid ett möte med SKI, 1995-03-28, för en av ABB genomförd förstudie för att få underlag till en framtida modernisering (37). Förstudien bygger på diskussioner med personal på Ringhals 1. Till styrkorna i kontrollrummet anses i förstudien framförallt höra den goda överblicken på kontrolltavlor av processen, kontrollrummets allmänna layout och funktionaliteten i nuvarande larmsystem. Ett antal möjligheter till förbättringar identifierades även såsom mer samlad information för viktiga parametrar och system, ökad larmfiltrering och ökad sekvensstyrning. Studien kompletterades enligt uppgift med en mer detaljerad analys av ett antal driftfall (38). Redovisade driftfall avser främst effektdrift och provning.

Arbetet med att modernisera el- och kontrollutrustning inklusive kontrollrum inleddes med en analys- och utredningsfas med analys av förutsättningarna och fastställande av regler. Själva genomförandet planeras preliminärt ske före år 2005.

SKI bedömning

Enligt SKI:s bedömning har Ringhals 1 gjort och dokumenterat en översiktlig bedömning av kontrollrumsfunktionen med utgångspunkt från erfarenheter från många års drift och från tekniska möjligheter till modernisering. Den kompletterande uppgiftsanalysen är en ansats till en mer systematisk genomgång av erfarenheterna. Ringhals 1 har enligt SKI:s uppfattning inte gjort någon systematisk ergonomisk utvärdering av kontrollrumsfunktionen. I det fortsatta moderniseringsarbetet är det därför angeläget att insatser görs för att utvärdera ändringarna för att undersöka om kontrollrumspersonalen ges tillräckligt stöd för sina arbetsuppgifter, om hänsyn tagits till människans förutsättningar, om utformning svarar mot ergonomiska riktlinjer och om den ändrade kontrollrumsfunktionen stödjer säker prestation. Eftersom utvärderingar i efterhand inte bygger in säkerhet, är det viktigt att ergonomiska och andra krav relaterade till samspelet mellan människan, tekniken och organisationen beaktas på ett tidigt

stadium i och genom hela konstruktionsprocessen och att utvärderingar görs innan lösningar införs i anläggningen.

SKI kommer att följa hur Ringhals 1 kvalitetssäkrar arbetet med att modernisera kontrollrummet med avseende på en modern kravbild som inkluderar såväl tekniska säkerhetskrav som krav relaterade till samspelet människa, teknik och organisation inklusive ergonomiska aspekter.

9.3 Konstruktionsanalys

Normer och krav

Ringhals AB beskriver i rapporten den svenska modellen på 70-talet som präglad av att man hade de amerikanska reglerna som bas och stöd, men att de inte alltid var tvingande. Utvecklingen på området var snabb och när det framkom nya rön träffades underhandsöverkommelser mellan kraftverksägarna och tillsynsmyndigheten, vilket gav en gemensam förståelse för nya lösningar och krav, men också en dåligt dokumenterad kravbild. För att försöka hålla ordning på kravbilden skapades på Ringhalsverket det så kallade normbiblioteket. De dokument som finns i normbiblioteket är krav, normer och standarder. Till normbiblioteket hör en datoriserad sökmöjlighet.

I Ringhals AB:s rapport görs en genomgång av de normer och krav som gäller för Ringhals 1:

1. svensk lag avseende kärnteknisk verksamhet,
2. av SKI och SSI utfärdade föreskrifter och anvisningar samt överenskommelser med eller utfästelser mot dessa myndigheter,
3. krav ställda i äldre utgåvor av FSAR,
4. krav i 10CFR50 som ska tillämpas för Ringhals 1 (Amerikanskt regelverk),
5. övriga regler (föreskrifter, riktlinjer och standarder).

Filosofin bakom denna kravhierarki är att när en viss fråga inte täcks av något svenskt krav gäller amerikansk regel formulerad av NRC. Inom REDA-projektet, se nedan, har nytilkomna normer och kriterier tolkats men ej värderats för Ringhals 1. Denna värdering görs i den analysfas som pågår inom Ringhals 1:s moderniseringsprogram.

SKI bedömning

Eftersom granskning av Ringhals 1:s reviderade FSAR pågår, kan bedömning inte ges förrän efter avslutad granskning (39).

REDA

Vid Ringhals presentation av ASAR-rapporten 1996 (1), saknades en konstruktionsanalys beroende på att projekt REDA, konstruktionsanalysprojektet, drog ut på tiden. I ASAR del 2, som redovisades våren 1999 (4), beskrivs resultatet och slutsatser som framkommit ur projekt REDA. Ingående delprojekt var analys och beräkningar, systemarbete och allmän del.

SKI:s styrelse beslöt vid sitt sammanträde den 30 december 1992 att begära att SKI skulle göra ”en grundlig genomgång av tillämpade konstruktionsförutsättningar och analysmetoder för kritiska säkerhetsfunktioner i syfte att ånyo se över var osäkerheter i antaganden och experimentunderlag kan ha särskild betydelse för gjorda säkerhetsbedömningar”. Bakgrunden var den så kallade silhändelsen från 28 juli 1992, som visade på brister i säkerhetsanalyser i underlaget för gällande säkerhetsredovisning (FSAR). Inom SKI initierades då projektet

rev-FSAR (revision av underlag för gällande säkerhetsredovisning). Oberoende av detta tog kraftföretagen för sin del initiativ till säkerhetsgenomgångar. På Ringhals 1 startade man projekt REDA. Säkerhetsgenomgångarna har sedan pågått under tillsyn av SKI och med årliga lägesrapporteringar.

Inom arbetet med säkerhetsgenomgången valde Ringhals 1 att samtidigt revidera sin ”gamla” FSAR. Arbetet delades upp i fas A och B. Avsikten var att i fas A säkerställa att gällande säkerhetskrav är tillgodosedda och dokumentera detta i reviderad utgåva av FSAR. Fas B innebär värdering av nya krav och normer och arbetet kommer att ingå i Ringhals moderniseringsprogram.

Ringhals 1:s syften med REDA fas A var att:

- verifiera att anläggningen uppfyller nu gällande säkerhetsstyrande konstruktionskrav,
- identifiera avvikelser mot de säkerhetsstyrande konstruktionskraven och samtidigt identifiera otillräcklig eller felaktig tolkning av dessa krav,
- skapa bättre underlag för säkrare och effektivare drift, underhåll och ändring av anläggningen,

och syftet med fas B är att identifiera effektiva förbättringsåtgärder utifrån konstruktionskrav för nykonstruktion i syfte att höja säkerhetsnivån mot en modern kravnivå.

Den slutprodukt som skulle finnas vid avslut av fas A var FSAR inklusive systembeskrivningar med tillhörande referensdokument. För fas B är slutprodukten dokument, inklusive tillhörande referensdokument, som beskriver den moderna kravbilderna med angivna förbättringsområden i förhållande till anläggningens nuvarande utförande.

SKI:s målsättningar med verkens rekonstruktionsarbeten av konstruktionsförutsättningar har varit:

- att konstruktionsförutsättningarna klarläggs vad gäller händelser som beaktas och principer som tillämpas för att tillgodose säkerheten,
- verifiering av säkerhetsanalyserna som ligger till grund för FSAR,
- verifiering av att STF och anläggningsdokumentationen är konsistenta med ”nygamla” FSAR,
- att identifiera avvikelser i anläggningens faktiska utformning i förhållande till ”nygamla” FSAR,
- att jämföra ”nygamla” FSAR med moderna normer och krav samt ge rekommendationer till en höjd kravnivå.

SKI genomförde under 1998 en verksamhetsinriktad inspektion av REDA:s organisation (40). Gemensamt intryck från inspektionen var att:

- organisationen i Ringhals har fungerat bra,
- REDA projektet har arbetat strukturerat och integrerat,
- REDA projektet har arbetat efter det formella systemet (man har följt projekthandboken),
- öppna frågor inom REDA tas om hand på ett bra sätt.

SKI bedömning

SKI:s bedömning av REDA-projektet, är att organisationen har haft förmågan att genomföra och redovisa samt värdera kvaliteten i konstruktionsanalyserna. SKI anser att de syften och målsättningar som fanns för REDA har innehållits. SKI anser också att analysarbetet bör fortsätta för att FSAR ska bli fullständig och även andra driftlägen, såsom revisionsavställning av stationen, är analyserade.

10. Säkerhetsutredningar

10.1 PSA-utredningar

Utmärkande för Ringhals 1:s probabilistiska säkerhetsanalysarbete, PSA, både före och under perioden som ASAR redovisningen avser, är att det har präglats av kontinuitet. Ringhals 1 var ett av de första kärnkraftsblocken i Sverige som en PSA studie genomfördes för. Brand och översvämningssstudier genomfördes också tidigt. Dessa studier har sedan kontinuerligt uppdaterats efter insikter om behovet av mer detaljerade och fullständiga studier och efter utveckling av PSA-metodikerna. PSA-studierna har både identifierat relativa svagheter, som har åtgärdats, och har visat att Ringhals 1 har en hög säkerhet. Förutom att identifiera relativa svagheter används PSA-studierna rutinmässigt för att utvärdera anläggningsändringar, STF ändringar och momentan riskuppföljning, det vill säga värdering av rapportervärda omständigheter.

Ringhals har under perioden genomfört och rapporterat till SKI följande PSA studier: Grundstudie, brand, översvämning, ångbrott och nivå 2 för grundstudien. Vidare har en utvärdering av hur väl byggnader och komponenter står emot svenska referensjordbävningar genomförts. Styrkan hos referensjordbävningarna har bedömts motsvara jordbävningar som inträffar med frekvenser av $1 \cdot 10^{-5}$ /år och $1 \cdot 10^{-7}$ /år.

SKI har granskat de genomförda PSA-studierna och helhetsintrycket från dessa granskningar är gott (42). Metoder, förutsättningar och data är väl valda och beskrivna i studierna. Studierna fyller därför väl sina mål att identifiera anläggningens relativa svagheter och beräkna frekvensen för härdskada. Granskningarna har även givit upphov till anmärkningar som SKI anser bör beaktas vid framtida uppdateringar.

SKI bedömning

SKI:s bedömning är att Ringhals 1:s ambition att utveckla och använda PSA har hållit en hög nivå, men fortfarande saknas analyser av andra driftmoder än effekt drift och fördjupade analyser av CCI-händelser (händelser med gemensam utlösande faktor). SKI delar Ringhals AB:s uppfattning att det behövs förbättringar av befintliga studier och utveckling av användningen av PSA i det löpande säkerhetsarbetet.

10.2 Svåra haverier

I ASAR-rapporten beskriver Ringhals AB anläggningsändringar och utveckling av haverihanteringsinstruktioner mot bakgrund av regeringens krav. Kraven syftade till att ytterligare begränsa risken för sådana radioaktiva utsläpp som kan ge omfattande och långvariga markbeläggningar om ett svårt haveri skulle inträffa. I ett beslut daterat 1986-02-27 fastställde

regeringen de krav som skulle gälla för Vattenfall. Åtgärderna skulle vara införda före utgången av 1988. Utveckling och konstruktion av konsekvenslindrande system stöddes av forskningsprojektet RAMA (Reactor Accident Mitigation Analysis), som var ett samarbetsprojekt mellan SKI, SSI och kärnkraftföretagen, och Vattenfalls egen utredning MITRA. Åtgärderna genomfördes inom ramen för PMR-projektet (Post MITRA Ringhals). MITRA-projektet var ett Vattenfallsgemensamt projekt för att ta fram beslutsunderlag för konstruktion av konsekvenslindrande system. MITRA-projektet redovisades till SKI 1985.

Arbetet med att ta fram konsekvenslindrande system, som har varit en av de viktigaste säkerhetsåtgärderna under sedan den senare delen av 80-talet, styrdes för Ringhals 1 av följande målsättningar:

- Möjlighet att kyla reaktorinneslutningen med vatten även vid totalt elbortfall.
- Möjlighet att tryckavlasta reaktorinneslutningen genom en aktivitetsavskiljande filter (skrubber).
- Möjlighet till tryckavsäkring av reaktorinneslutningen vid läckande mellanbjälklag.

De åtgärder som krävdes för att uppfylla dessa målsättningar omfattade dels nya tekniska system, dels utveckling av de övergripande störningsinstruktionerna, ÖSI, och utbildning av personal. De tekniska åtgärderna beskrivs kortfattat i ASAR-rapporten samtidigt som Ringhals AB refererar till detaljerad beskrivning i FSAR som inlämnades till SKI i slutet av 1988. Vidare beskriver Ringhals AB utvecklingen av haveriinstruktioner och utbildning. ÖSI är avsedd som ett hjälpmedel för skiftingenjören för att hantera störningar i anläggningen. Som ett komplement till ÖSI har en handbok för haverihantering tagits fram avsedd att vara ett stöd för blockledningen. I samband med PMR-projektet genomfördes utbildning för driftpersonal och haveriberedskapspersonal.

En kort redovisning ges av forsknings- och utredningsverksamhet som följde på RAMA-projektet och som hade genomförts i samarbete mellan SKI och industrin inom ramen av först HAFOS-projektet och sedan APRI och APRI2-projekten, där den sistnämnda avslutades 1995.

Utöver medverkan i nämnda forskningsprojekt har Vattenfall studerat haverihantering i långtidsförloppet i FRIPP-projektet för Forsmark 1 och 2, som enligt Vattenfall anses till stora delar även vara giltig för Ringhals 1. Målet med FRIPP-projektet var att:

- Öka kunskaperna om de problem som uppstår i ett långtidsperspektiv (upp till fem år) efter ett haveri.
- Använda de nya kunskaperna för att förbättra instruktionerna för hantering av ett svårt haveri.
- Utredda avfallsfrågorna i samband med ett svårt haveri.

SKI bedömning

I samband med att SKI och SSI under hösten 1988 granskade och godkände de vidtagna utsläpps begränsande åtgärderna krävdes att anläggningsinnehavarna fortlöpande skulle följa och värdera forskning och utveckling inom området svåra haverier samt dra slutsatser om vilka ytterligare säkerhetshöjande åtgärder som bör komma ifråga som följd av det förbättrade kunskapsläget. Vissa frågor och fenomen skulle uppmärksammas speciellt och arbetet med utveckling av instruktioner och utbildning för hantering av svåra haveriförlopp skulle fortsätta.

Resultaten av uppföljningsarbetet, som krävdes av SKI, redovisades för SKI under 1990 och 1991. Redovisningarna omfattade genomförda haverianalyser, studier av speciella fenomenologiska frågeställningar, haverihantering samt utbildning och instruktioner. Vattenfalls fortsatta uppföljning av uppmärksamhetspunkter samt utvecklingsarbete inom området svåra haveri har i stor utsträckning ägt rum inom ramen för samarbetsprojekten HAFOS och APRI. SKI:s bedömning är att Vattenfalls insatser inom området har varit tillfredsställande. Till detta har bidragit Vattenfalls aktiva medverkan i svenska och internationella forskningsprojekt.

SKI:s krav beträffande utvärdering och utveckling av övergripande störningsinstruktioner (ÖSI) följdes upp genom en temainspektion inom området som SKI genomförde under 1994 (43). Vid temainspektionen intervjuades driftchefer, skiftingenjörer, utbildare och instruktörer vid KSU. SKI konstaterade att Ringhals 1 uppfyllde ställda krav.

11. Det framtida säkerhetsarbetet

Avslutningsvis i ASAR del 2 konstaterar Ringhals AB att det på Ringhals 1 avslutade REDA-projektet resulterat i en reviderad säkerhetsrapport, FSAR, och denna rapport utgör en bas för modernisering av anläggningen. De framtida åtgärderna delas in i fyra områden: Processsystem, dynamiska effekter, el- och kontrollutrustning samt PSA, och målsättningen är att Ringhals 1 ska vara moderniserad i mitten av det första decenniet på 2000-talet.

Gällande modernisering av processsystem har man nyligen startat ett projekt i syfte att bestämma hur en modernisering av säkerhetsfunktionerna ska utformas. Den ska bygga på deterministiska krav, men åtgärderna kommer att värderas med hjälp av PSA för att hitta kostnadseffektiva lösningar. Denna modernisering är planerad att genomföras samtidigt med moderniseringen av el- och kontrollsystem omkring år 2005.

När det gäller åtgärder med avseende på dynamiska effekter pågår ett projekt angående hantering av följdfel vid rörbrott, i och utanför inneslutningen, som bland annat omfattar inventering av följder av dynamiska effekter för el- och kontrollutrustning och åtgärder mot detta. Dessa arbeten beräknas även de vara klara omkring år 2005.

Modernisering av el- och kontrollutrustning pågår sedan några år tillbaka och avsikten är att förlänga livslängden och möta de krav på säkerhet och tillgänglighet som har utvecklats sedan stationen byggdes. Dock kommer en genomgripande modernisering med ny teknik genomföras under några år framöver och beräknas även den vara färdigt omkring år 2005.

En ny datorbaserad teknik för drift och underhållspersonal kommer att ge möjligheter till driftklarhetsverifiering och information om anläggningens status till en med nu befintlig teknik omöjlig nivå. Dessutom kommer man förändra utrustningens strukturella uppbyggnad med avseende på separation och oberoende vilket kommer att innebära en säkerhetshöjning vid olika typer av inre händelser, som t ex brand och översvämning. Denna teknik kommer att kräva ett omfattande program för utbildning av personal.

Inom PSAn har ett pilotprojekt för nivå 1 påbörjats. Syftet är att stödja pågående moderniseringsprojekt och för att erhålla en god beskrivning av anläggningens uppförande utnyttjar man de deterministiska analyserna som utförts i rekonstruktionsprojektet REDA.

Utöver dessa inplanerade säkerhetshöjande projekt och aktiviteter ska man också anpassa verksamheten för SKI:s nya föreskrifter SKIFS 1998:1, som trädde i kraft 1/7 1999.

SKI bedömning

Det framtida säkerhetsarbetet som Ringhals AB redovisar i ASAR del 1 och som delvis är ett resultat av den analyserade perioden 1984-1994 och gällde för de kommande åren, det vill säga 1995-1999, bedömer Ringhals AB vara uppfyllt. Dels har man tagit hand om i ASAR analysen identifierade problem och behov, som till exempel behovet av en drifthandbok för Ringhals 1. En sådan togs fram under 1996 och innehåller viktiga administrativa instruktioner och dokument. Dels har man genomfört inplanerade projekt som till exempel SPRINT och REDA. SKI instämmer i Ringhals AB:s bedömning.

De svenska kärnkraftverken har en grundkonstruktion som bygger på ett säkerhetstänkande som för de äldsta reaktorerna, bland annat Ringhals 1, ligger 30-35 år tillbaka i tiden. Därefter har säkerhetshöjande åtgärder genomförts i olika utsträckning, vilket gör att de reellt sett säkerhetsmässigt motsvarar modernare anläggningar. Även om alla reaktorer bedöms ha en acceptabel säkerhetsnivå idag, så arbetar SKI parallellt med verkens moderniseringsarbeten, i ett projekt kallat R-2000, att försöka definiera en gemensam kravnivå för modernisering av samtliga reaktorer, som de fortsatta säkerhetsförbättringarna ska leda till under de närmaste åren in på 2000-talet. Kraven ska dock vara utformade så att det ges utrymme för individuella lösningar anpassade till de enskilda anläggningarnas förutsättningar.

12. Ringhals sammanfattning av sitt arbete

Ringhals AB:s bedömning i ASAR-R1-rapport del 1 är att perioden 1984-1994 präglats av stora kontinuerliga satsningar för att förbättra såväl tillgänglighet som reaktorsäkerhet. Viktiga exempel på sådana förbättringar är driftverksamheten som under perioden har stärkts, bland annat genom att klarare rutiner för driftklarhetsverifiering har införts och genom satsning på förstärkning av kompetensen. I haveriorganisationen har en blockledningsfunktion införts, som alltid ansvarar för anläggningen. Vaktstående ingenjörfunktionen, VHI, har förändrats för bättre styrning. Vidare anser Ringhals AB att underhållsverksamheten förbättrats genom förhöjd kvalitet på genomförda insatser, till exempel genom ny teknisk utrustning, och inrättning av speciella kvalitetsgrupper för att ta tillvara erfarenheter. Ringhals AB anser att ändringsverksamheten under perioden har präglats av förbättring bland annat genom bildandet av teknikkontor som ger stöd åt produktionsavdelningen i långsiktiga frågor, och genom att driftpersonal och underhållsingenjörer har involverats i större ändringsprojekt. Vidare anser Ringhals AB att skyddsverksamheten förstärkts bland annat genom förbättrad utbildning av egen personal och skärpta krav vid radiologiskt svåra arbeten. Slutligen nämner Ringhals AB ett antal anläggningsändringar som förbättrat säkerheten under perioden, bland annat införandet av dedikerat spädmatningssystem, ombyggnad av silar till följd av silhändelsen vid Barsebäck 2 1992, och ombyggnaden av snabbstoppssystemet.

Ringhals AB:s bedömning, i ASAR-R1 del 2, av konstruktionsanalysprojektet, som har resulterat i en reviderad säkerhetsredovisning, är att projektet har visat att säkerheten är god mot licensierad säkerhetsnivå, och att projektarbetet har tillfört Ringhals AB:s organisation en stor kompetenshöjning och kompetensöverföring framförallt till den yngre generationen. Spårbarheten och tydligheten i den dokumentation som framtagits inom projektet har höjt kvaliteten på anläggningens dokumentation.

D. Bilagor

Bilaga 1: Referenslista

1. Återkommande säkerhetsgranskning ASAR Ringhals 1 1995 del 1.
2. ASAR-90. Rampromemoria. Rapport SKI-UA-014/90
3. Uppdaterad tidplan ASAR för Ringhals 1. Vattenfall Ringhals PR085/94-MANO
4. Återkommande säkerhetsgranskning ASAR Ringhals 1 1995 del 2.
5. Ringhals 1 – ASAR 1995; Komplettering av kapitel 6, Framtida säkerhetsarbete. Vattenfall Ringhals 199-04-14.
6. Arbetssätt Ringhals 1. Vattenfall Ringhals 1999-03-18.
7. SKI:s föreskrifter för kvalitetssäkring vid kärntekniska anläggningar och transport av kärnämne eller kärnavfall, 1991.
8. SKI:s föreskrifter för kompetensuppföljning, 1990.
9. Nationellt system för kontroll av kärnämne, 1984-10-01.
10. SKI:s föreskrifter om mekaniska anordningar SKI FTKA 1988.
11. SKI:s föreskrifter om mekaniska anordningar i kärntekniska anläggningar, SKIFS 1994:1, jämte ändringar, SKIFS 95:1, SKIFS 96:1.
12. Anvisning för fysiskt skydd av kärnkraftverk, 1979-01-18.
13. Ringhals ledningshandbok. Vattenfall Ringhals 1998-10-01.
14. RUS-rapport 1996.
15. Ny ledningshandbok i Ringhals. Brev till SKI från kraftverksdirektören 1998.10-05. Dnr.9.04-981318.
16. Temainspektion av utbildning för viss underhållspersonal 1993.
17. Temainspektion av återkommande utbildning 1994. 9.03-941184.
18. Redovisning av krav ställda i SKI:s beslut för uppstart efter revisionsavställningarna 1998. Beslut 1999-04-16, dnr. 9.41-990250.
19. Minnesanteckningar från möte med Ringhals 1999-06-23, dnr. 9.04-990568.
20. Information från möte chefsmöte 1999-03-30.
21. Redovisning av åtgärder vidtagna med anledning av SKI-beslut att villkora uppstart för samtliga Ringhalsreaktorer efter RA 1998. Ringhals rapport nr 0680/98, 1998-05-04.
22. Temainspektion inom området övergripande störningsinstruktioner, 1994-09-19.
23. Riktad inspektion med anledning av villkor för uppstart av samtliga Ringhalsreaktorer efter ord. revisioner 1998, 1998-06-05 dnr. 9.47-971347.
24. Uppstart av samtliga Ringhalsreaktorer efter ordinarie revisioner 1998, 1998-06-05 dnr 9.47-971347. SKI-gransknings PM.
25. Villkor för uppstart av samtliga Ringhalsreaktorer efter ordinarie revisioner 1998, 1998-06-05 dnr. 9.47-971347.
26. Genomgång av Ringhalsverkets erfarenhetsåterföringssystem, 1995. Tore Nilsson, SKI.
27. Instruktion 1890. Tillståndshavarens kontrollorganisation enligt SKIFS 1994:1, 1998-03-20.
28. Temainspektion brandskydd, Ringhalsverket 26-29 november 1991.
29. KSÄK:s årsrapport 1998.
30. SKI rapport 94:24, ASAR R3 och R4.
31. Inspektion fysiskt skydd Ringhals, dnr 9.06-990442.
32. Riktad inspektion vid Ringhalsverket – Härd och bränsle. 1998-10-29, dnr 9.09-981200.

33. Barsebäck 1 och 2, Oskarshamn 1 och 2, Ringhals 1 – Bedömning av säkerhetsläget hos huvudcirkulationskretsar. SKI-granskningspromemoria 1992-04-08, dnr 6.13-1071/90, 8.13-1069/90, 9.10-1082/90.
34. Översyn av högsta tillåtna gränsvärde för trycket i reaktortanken. Skrivelse från kärnkraftinspektionen till tillståndsinnehavarna, 1987-06-01. Dnr 5.62-656/87.
35. HTG kurvor enligt STF kapitel 2 figur 2-2. SKI beslut 1995-07-19. Dnr 9.12-950152.
36. SKI-beslut dnr 9.10-1082/90, 1992-04-09.
37. Utvärdering av kontrollrumsutformning för Ringhals 1 och 2. Vattenfall Ringhals PR 0353/95-MANO, 1995-04-10.
38. Minnesanteckningar från möte med R1 och R2 rörande modernisering av instrument och kontrollutrustning samt kontrollrum: Information om RAMP och TUCK. SKI 9.09-961240, 1997-05-26.
39. FSAR allmän del.
40. SKI-rapport 7/98, dnr 14.2-980744 Inspektion av projekt REDA.
41. SKI-rapport 95:49 Ringhals 1 PSA – Utvärdering av säkerhetshöjande åtgärder.
42. SKI-rapport 97:20 Granskningsrapport Ringhals 1 PSA, översvänningsanalys, ångbrottsanalys, nivå 2-analys och brandanalys.
43. Temainspektion inom området övergripande störningsinstruktioner, ÖSI, 1994-09-19.
44. Temainspektion av beredskapsplanering vid Ringhalsverket, 1993-09-30. (SSI och SKI)

Bilaga 2: Deltagarna i granskningsgruppen

SKI:s granskningsrapport har sammanställts av Hanna Ölander-Gür, som också har varit projektledare för granskningsarbetet.

Deltagare i granskningsgruppen för ASAR R1 har varit följande handläggare vid reaktorsäkerhetsavdelningen:

Jan Nirmark
Annika Ovegård
Mats Häggblom
Wiktor Frid
Åsa Dahlgren

Därutöver har följande handläggare lämnat under lagt till granskningsarbetet:

Ingrid Töcksberg
Monica Persson
Ralph Nyman
Kjell Olsson
Oddbjörn Sandervåg
Karen Gott
Kostas Xanthopoulos
Anne Edland
Anna Maria Olsson
Stig Isaksson

Bilaga 3: Förkortningslista

ABWR	Advanced boiling water reactor
ANS	American nuclear society
ANSI	American national standard institute
ASME	American society of standard institute
ASAR	As operated safety analysis report
ASSET	Assessment of safety significant events teams
CF	Common mode failure
CCF	Common cause failure
CCI	Common cause initiator
ERFATOM	Samarbetsorgan för erfarenhetsåterföring beläget vid ABB Atom i Västerås
EUR	European utility requirements for light water reactor nuclear plants
FSAR	Final safety analysis report
FoU	Forskning och utveckling
FTKA	SKI:s föreskrifter för tryckkärllsäkerhet i kärntekniska anläggningar (ej giltiga)
IAEA	International atomic energy agency
INPO	Institute of nuclear power operations
KSU	Kärnkraftsäkerhet och utbildning AB
LSKR	Lokala säkerhetskommittén i Ringhals
MTO	Samspelet människa, teknik och organisation
NRC	Nuclear regulatory commission
NUREG	Nuclear regulatory guide
OECD	Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling
OECD/NEA	OECD:s kärnenergiorgan
OSART	IAEA operational safety review team
PSA	Probabilistisk säkerhetsanalys
QA	Quality assurance
QC	Quality control
RO	Rapportervärd omständighet
RAK	Rekonstitution av konstruktionsförutsättningar
RAMA	Reactor accident mitigation analysis
SKIFS	SKI:s författningssamling
SS	Snabbstopp
STF	Säkerhetstekniska föreskrifter
WANO	World association of nuclear operators
ÖSI	Övergripande störningsinstruktioner

Bilaga 4: Ringhals 1:s organisationsscheman