

SKI Rapport 99:12
SSI-rapport 99:09

Säkerhets- och strålskyddsläget vid de svenska kärnkraftverken 1998

April 1999



Statens strålskyddsinstitut
Swedish Radiation Protection Institute

ISSN 1104-1374
ISSN 0282-4434
ISRN SKI-R--99/12--SE

SKi

SKI Rapport 99:12
SSI-rapport 99:09

Säkerhets- och strålskyddsläget vid de svenska kärnkraftverken 1998

April 1999

Innehållsförteckning

| | |
|---|-----------|
| Missiv | 5 |
| Sammanfattning | 7 |
| Utgångspunkter och bedömningsgrunder | 11 |
| 1. Drifterfarenheter..... | 13 |
| 2. Material och hållfasthet..... | 13 |
| 3. Härd- och bränslefrågor | 15 |
| 4. Övriga säkerhetsfrågor..... | 16 |
| Digitala system | 16 |
| År 2000-problematiken (Y2k)..... | 17 |
| 5. Säkerhetsförbättringar av äldre reaktorer | 18 |
| Modernisering av äldre reaktorer | 18 |
| Säkerhetsanalyser och konstruktionsgenomgångar | 19 |
| Särskilda säkerhetsgenomgångar..... | 21 |
| 6. Organisation och säkerhetskultur | 22 |
| Ökat ekonomiskt tryck på anläggningarna..... | 22 |
| Personalnedskärningar | 22 |
| Förändringar i kvalitetssystem och arbetsformer | 23 |
| Gemensamma satsningar..... | 23 |
| Avveckling | 23 |
| Driftklarhetsverifiering | 24 |
| MTO-utredningar..... | 25 |
| 7. Strålskyddsläget | 26 |
| Personalstrålskydd | 26 |
| Utsläpp till omgivningen..... | 29 |
| 8. Avfallshanteringen vid kärnkraftverken | 30 |
| Behandling och slutförvaring av kärnavfall | 30 |
| Friklassning | 31 |
| Använt kärnbränsle | 31 |
| Stora komponenter och udda avfall | 32 |
| Studsviks kärnavfallshantering..... | 32 |
| 9. Beredskap..... | 33 |

Till Regeringen

Miljödepartementet
103 33 STOCKHOLM

Säkerhets- och strålskyddsläget vid de svenska kärnkraftverken 1998

Regeringen har i regleringsbrev för budgetåret 1998 uppdragit åt SKI att i samarbete med Statens strålskyddsinstitut (SSI) senast den 15 april 1999 till regeringen redovisa säkerhets- och strålskyddsläget vid de svenska kärnkraftverken.

Föreliggande redovisning omfattar kalenderåret 1998. Denna rapport anknyter till de mål för säkerhetsarbetet och för SKIs tillsyn som regeringen angett i regleringsbrevet för 1998, liksom till de säkerhetsprinciper Sverige förbundit sig tillämpa genom tillträdet till den internationella kärnsäkerhetskonventionen. En utförlig redovisning av hur Sverige uppfyller åtagandena under konventionen har skett i Sveriges nationella rapport till den första granskningskonferensen under konventionen. Denna rapport, som utarbetats under ledning av SKI och under medverkan av SSI och industrin, överlämnades hösten 1998 efter regeringens godkännande till konventionens sekretariat, IAEA.

I nu föreliggande rapport ansvarar SSI för avsnittet om strålskyddsläget. Avsnitten om avfallshantering och beredskap har skrivits gemensamt av myndigheterna.

Rapporten har behandlats i SKIs reaktorsäkerhetsnämnd som därvid biträtt de säkerhetsbedömningar som redovisas i sammanfattningen. SKIs styrelse har konsulterats i ärendet enligt 22§ verksförordningen (SFS 1995:1322). Styrelsen fann, utifrån de synpunkter styrelsen har att beakta, inget att erinra mot de säkerhetsbedömningar som redovisas i sammanfattningen.

Redovisningen av Säkerhets- och strålskyddsläget vid de svenska kärnkraftverken 1998 överlämnas härmed.

STATENS KÄRNKRAFTINSPEKTION

Lars Högberg

/Christer Viktorsson

Sammanfattning

Reaktorsäkerhet

Drifterfarenheter och erfarenhetsåterföring

SKIs samlade bedömning är att drifterfarenheterna under 1998 visar att säkerheten allmänt upprätthållits på en tillfredsställande nivå i förhållande till av SKI ställda grundkrav. Driftåret 1998 har inte uppvisat några händelser eller upptäckter som inneburit att reaktorsäkerheten varit allvarligt påverkad även om det finns utrymme för ytterligare säkerhetsförbättringar i linje med SKIs uppdrag att driva på för ökad säkerhet. Några händelser har dock pekat på att vaksamheten när det gäller vissa säkerhetsfrågor behöver skärpas.

Sålunda rapporterades två händelser under 1998 där säkerhetssystem inte var driftklara i vederbörlig tid i samband med återstart av reaktorer, trots att kraftföretagen sett över sina rutiner enligt SKI-krav. Eftersom samma typ av händelser rapporterats även under 1997 ifrågasätter SKI kraftföretagens angreppssätt att komma tillrätta med problemen och konstaterar att de åtgärder som genomförts uppenbarligen inte varit tillräckliga. SKI noterar dock att en kraftsamling nu görs och att vissa kraftverksgemensamma initiativ har tagits. Vidare pekade en inträffad härdinstabilitet i Oskarshamn 3 på vissa brister i kunskapen hos berörd driftorganisation om hur sådana instabiliteter skall undvikas.

Barsebäcksverket har befunnit sig i en speciell situation genom regeringens avställningsbeslut och den vid 1998 års slut fortfarande pågående rättsprövningen av detta beslut. SKI har förvissat sig om att kraftverksledningen agerat så att säkerheten kunnat upprätthållas.

SKI har noterat att förutsättningarna för säkerhetsarbetet vid verken håller på att förändras genom den allt hårdare konkurrensen på elmarknaden, delvis förstärkt av skillnader i skatter och avgifter i producentledet i olika länder. Konkurrensen leder till krypande ekonomiska marginaler för kraftföretagen och ökad osäkerhet om framtiden. Detta kan innebära att kraftindustrin får allt svårare att motivera och genomföra säkerhetsförbättrande åtgärder samt att behålla tillräckligt med kompetent personal. Ledningarna för kraftföretagen har dock betonat att säkerhetsarbetet även fortsättningsvis kommer att drivas med hög prioritet. Skärpt uppmärksamhet krävs dock från myndigheterna för att följa upp att kraftföretagen hanterar förändringarna så att säkerhets- och strålskyddsarbetet även fortsättningsvis kan drivas med kraft.

Erfarenhetsåterföringen är en av flera frågor som riskerar att hamna i kläm i den ökade konkurrensen mellan elmarknadens aktörer. Kraftföretagen deklarerar att säkerhetsfrågor är undantagna från konkurrensen. SKI ser som ovan framgått att man fortsätter samverka i vissa större säkerhetsfrågor men vill framhålla att det krävs fortsatt starkt engagemang för att denna samverkan skall kunna utvecklas.

Teknisk grundkonstruktion och säkerhetsanalyser

Tillståndshavarnas arbete med att gå igenom konstruktionsförutsättningarna, vilket initierades av den skilshändelsen år 1992, har bedrivits med hög ambition även om några delar fortfarande återstår innan arbetet kan anses fullständigt. SKI värdesätter också det arbete som kraftindustrin inlett med att ta fram förslag till gemensamma krav för kommande säkerhetsförbättringar och moderniseringar. Parallellt utarbetar SKI och SSI sina bedömningsgrunder för vilka säkerhets- och strålskyddsförbättringar som myndigheterna anser bör vidtas i samband med att kraftverken renoveras och moderniseras av driftmässiga skäl.

Resultat från fördjupade och mer detaljerade säkerhetsanalyser med probabilistisk metodik (PSA) har i några fall visat på påtagligt högre uppskattade sannolikheter för härdskada än tidigare analyser. Orsakerna härtill bedöms i vissa fall vara inslag av orealistiskt pessimistiska antaganden i analyserna. I andra fall är det fråga om verkliga svagheter i de analyserade anläggningarnas förmåga att hantera vissa typer av händelseförlopp. SKI har funnit anledning att påpeka för berörda kraftföretag att sådana analysresultat bör leda till åtgärdsprogram av hög prioritet.

SKI bedömer att kärnkraftverken på ett ändamålsenligt sätt förbereder sig för att klara kritiska datumpassager vid och omkring sekelskiftet och att övergångarna inte skall innebära några säkerhetsproblem. SKI kommer dock att göra en slutlig säkerhetsbedömning i september 1999.

De tekniska barriärernas tillförlitlighet

Även under 1998 har kontrollprogrammen fångat upp skador i tryckbärande system i ett relativt tidigt skede av skadornas utveckling. Skadade komponenter har bytts ut eller reparerats. Även om erfarenheterna från 1998 års avställningar därmed ytterligare bekräftar att kontrollsystemen fungerar i allt väsentligt och att skador förefaller kunna fångas upp innan de påverkar säkerheten negativt anser SKI att en fortsatt utveckling av såväl strategier som metoder och kontrollförfaranden måste drivas med stor kraft.

SKI noterar att en ny typ av bränsleskador verkar uppträda. Erfarenheterna efter två av de skador som upptäcktes under året var att skadebilden förvärrades snabbare än vanligt. SKI bevakar berörda kraftföretags uppföljning av händelserna.

Anläggningarnas organisation och arbetsformer för säkerhet

Fokuseringen på arbetsformer och verksamhetsprocesser förefaller ha ökat. I en del fall innebär det att ansvar och roller förtydligas, där mer informella arbetsformer tidigare rått. Detta är vanligen till gagn för säkerheten. I andra fall drivs förändringarna mer för att uppnå effektiviseringar och att minska kostnader. Här är effekterna på säkerheten inte lika uppenbara. SKI välkomnar en utveckling mot tydligare styrning och ansvar, att de säkerhetsrelaterade processerna tydliggörs, och att kvalitetssystemen stärks.

SKI har i nya föreskrifter ställt utökade krav på tillståndshavarna att se till att det finns erforderlig kompetens och kapacitet att arbeta med säkerhetsfrågor av såväl teknisk som organisatorisk natur. SKI framhåller nödvändigheten av att tillståndshavarna upprättar långsiktiga kompetens- och bemanningsplaner grundade på systematiska analyser av kompetenskraven i olika befattningar och utvecklingen i omvärlden vad gäller möjligheterna att rekrytera och behålla kompetens.

SKIs sammanfattande bedömning av reaktorsäkerheten under 1998

SKIs samlade bedömning är att drifterfarenheterna under 1998 visar att säkerheten allmänt upprätthållits på en tillfredsställande nivå i förhållande till av SKI ställda grundkrav. Driftåret 1998 har inte uppvisat några händelser eller upptäckter som inneburit att reaktorsäkerheten varit allvarligt påverkad även om det finns utrymme för ytterligare säkerhetsförbättringar i linje med SKIs uppdrag att driva på för ökad säkerhet. Likväl visar erfarenheterna från 1998, liksom erfarenheterna från tidigare år, att det inte går att utesluta att det vid någon eller några reaktorer fortfarande finns säkerhetsbrister som ännu inte upptäckts. Å andra sidan visar samma erfarenheter att ett systematiskt säkerhetsarbete med fortlöpande omprövning av tidigare säkerhetsanalyser på grundval av drifterfarenheter, tillbud och metodutveckling har förmåga att identifiera och åtgärda tidigare okända säkerhetssvagheter innan de lett till allvarliga haverier. Detta är erfarenheter som kärnkraften delar med andra verksamheter med höga säkerhetskrav, t ex trafikflyg.

Det är också viktigt att notera att den grundläggande säkerhetsstrategin för kärnkraftreaktorerna – ett djupförsvär i flera led mot allvarliga olyckor – är utformad utifrån förutsättningen att dolda fel och brister kan finnas, men att de inte skall leda längre än till tillbud utan allvarligare konsekvenser utanför anläggningen. För att denna säkerhetsstrategi skall fungera som avsett är det enligt SKIs mening dock av största vikt att säkerhetsarbetet vid verken fortlöpande bedrivs med kraft och hög kvalitet på alla de fem områden som enligt SKI utgör viktiga länkar i en säkerhetskedja (se figur 1 på sidan 12). Detta framstår som särskilt angeläget i den ändrade ekonomiska situation för kraftföretagen som uppstått i och med avregleringen av elmarknaden.

Strålskyddsläget

SSI kan konstatera att engagemanget för strålskyddsfrågor och vikten av att hålla stråldoser låga är fortsatt högt på anläggningarna. Under året blev den sammanlagda stråldosen till egen personal och entreprenörer vid kärnkraftverken 15 manSv, vilket är en markant minskning jämfört med tidigare år under 1990-talet. Stråldoserna till allmänheten i anläggningarnas närhet ligger, med ett undantag, under 1% av gällande gränsvärden. SSI bedömer att det finns utrymme för att ytterligare begränsa utsläppen och har i detta syfte börjat revidera gällande föreskrifter för utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen.

Avfallshanteringen vid kärnkraftverken

Hantering av kärnavfall vid kärnkraftverken har under 1998 i huvudsak löpt väl. Fastställda rutiner för redovisning och granskning av olika typer av kärnavfall har tillämpats. Mottagning och deponering av driftavfall från kärnkraftverken i slutförvaret för radioaktivt driftavfall (SFR), invid Forsmarks kärnkraftverk, har också löpt väl med endast en RO (rapportervärd omständighet). I SFR har under 1998 deponerats 1 563 m³ avfall och därmed har ca 38% av SFRs totala kapacitet utnyttjats. SSI har under 1998 friklassat ca 240 ton lågaktivt avfall för deponering på avfallsupplag.

Använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverken förvaras i det centrala mellanlagret för använt bränsle (CLAB) som finns intill Oskarshamns kärnkraftverk. Ett antal RO har inträffat men händelserna har inte hotat säkerheten. Under 1998 transporterades 275 ton använt kärnbränsle till CLAB. Hela CLABs kapacitet beräknas vara utnyttjad år 2004. Utbyggnad av CLAB med en andra etapp pågår.

Beredskap

SKI och SSI bedömer att beredskapsplaneringen vid de svenska kärnkraftverken är tillfredsställande samt att förbättrings- och utvecklingsarbetet sker på ett konstruktivt sätt.

Utgångspunkter och bedömningsgrunder

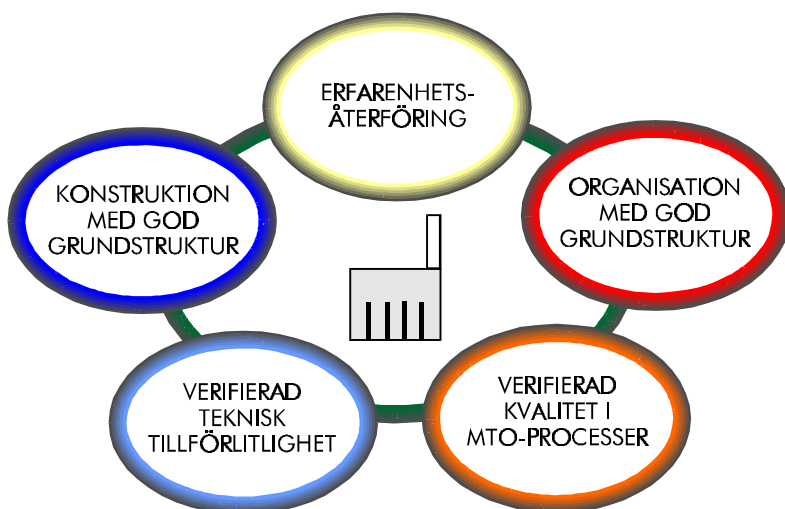
Lagen om kärnteknisk verksamhet föreskriver att de som har tillstånd att bedriva kärnteknisk verksamhet har det fulla och odelade ansvaret för att de åtgärder vidtas som behövs för att upprätthålla säkerheten. Med detta som utgångspunkt skall SKI i sin tillsyn tydliggöra den närmare innebörden av detta ansvar och övervaka hur tillståndshavarna lever upp till det genom att skapa sig en egen välgrundad bild av säkerhetsläget vid anläggningarna och av kvaliteten i tillståndshavarnas säkerhetsarbete.

I sin första rapport över säkerhetsläget vid de svenska kärnkraftreaktorerna (SKI Teknisk Rapport 90:1) redovisade SKI utförligt sina bedömningsgrunder. Därvid framhölls bl a att det enligt SKIs bedömning inte var möjligt att komma fram till ett entydigt, kvantitativt mått på säkerhetsnivån. I stället söker SKI göra en i huvudsak kvalitativ bedömning i förhållande till de allmänna säkerhetsmål som SKI och kraftföretagen arbetar efter. På reaktorsäkerhetsområdet har regeringen i regleringsbrev angett att SKI genom sin tillsyn skall verka för att svenska kärntekniska anläggningar skall ha ett tillfredsställande skydd i flera barriärer som förebygger allvarliga tillbud och haverier med ursprung i teknik, organisation eller kompetens samt även förhindrar eller begränsar spridning av radioaktiva ämnen till omgivningen om ett haveri skulle inträffa. Säkerheten skall sålunda bygga på den s k djupförsvarsprincipen som är en internationellt vedertagen princip, bl a stadfäst i den internationella kärnsäkerhetskonventionen, för att skydda människor och miljö från skadeverkningar från en kärnteknisk anläggning. Viktiga led i djupförsvaret är, att:

- Anläggningen har en konstruktion med god grundstruktur så att:
 - den ger lugn drift med få källor till driftstörningar
 - den har flerfaldiga fysiska barriärer som skyddar mot spridning av radioaktiva ämnen
 - den har flerfaldiga säkerhetssystem som skyddar de fysiska barriärerna från skador vid driftstörningar och haverier.
- Anläggningen har en verifierad teknisk tillförlitlighet genom för ändamålet väl kvalificerade program för kontroll och provning, både av de fysiska barriärernas kondition och av säkerhetssystemens tillförlitliga funktion.
- Anläggningen drivs och underhålls av en organisation med god grundstruktur, bl a kännetecknad av tydliga ansvarsförhållanden och tillräckliga resurser vad gäller ekonomi och kompetent personal.
- Anläggningen har en verifierad kvalitet i alla processer som berör samspelet människa-teknik-organisation genom bl a tydlig säkerhetspolicy, tydlig ledning och uppföljning, tydliga instruktioner, återkommande utbildning och övning och väl fungerande intern säkerhetsgranskning och kvalitetssäkring.
- Anläggningen har väl fungerande system för att analysera och dra lärdom av egna och andras drifterfarenheter och forskning.

Detta kan betraktas som länkar i en kedja som bygger upp den samlade säkerhetsnivån (figur 1). De krav SKI ställer på de olika leden i djupförsvaret preciseras i SKIs föreskrifter och allmänna råd samt i de villkor regeringen och SKI ställt upp i tillstånden för att bedriva kärnteknisk verksamhet. På motsvarande sätt har SSI i sina författningar preciserat strålskyddskraven. Tillsammans anger sålunda dessa rättsakter viktiga utgångspunkter och bedömningsgrunder för SKIs och SSIs överväganden i denna rapport.

Figur 1. Kedjan som bygger säkerhet.



1. Drifterfarenheter

Året har inte inneburit några alarmerande händelser eller upptäckter från säkerhetssynpunkt. Det ständiga arbetet med att vidmakthålla och utveckla säkerheten vid de svenska kärnkraftverken har fortsatt. Revisionsavställningarna har fortlöpt i stort sett planenligt, i något fall förlängdes avställningarna. Färre skador i anläggningarnas mekaniska anordningar observerades jämfört med vad som upptäcktes under 1997. För en redovisning av inträffade specifika händelser och genomförda säkerhetsförbättrande åtgärder under året hänvisas till SKIs tertialrapporter.

2. Material och hållfasthet

Under 1998 års revisionsavställningar har färre skador observerats i anläggningarnas mekaniska komponenter jämfört med vad som upptäcktes under 1997. Det är emellertid samma typ av skador som dominerar; d v s korrosionsskador och skador till följd av termisk utmattning. Att dessa skademekanismer är vanligast beror huvudsakligen på att kunskaperna om de skadepåverkande faktorerna var begränsad vid den tidpunkt då merparten av de svenska anläggningarna konstruerades och tillverkades. Följaktligen togs inte, då man valde konstruktiv utformning, den hänsyn till de skadepåverkande faktorerna som skulle behövts för att undvika denna typ av skador. De svenska skadefarenheterna är liknande de som observerats i motsvarande utländska anläggningar.

Under året upptäckta korrosionsskador är i likhet med tidigare år dels spänningsskorrosion i rördelar och andra komponenter tillverkade av rostfria austenitiska stål och vissa nickelbaslegeringar, dels flödesinducerad korrosion, såsom erosionskorrosionsskador. Den senare typen av skador förekommer huvudsakligen i anläggningarnas turbindelar medan spänningsskorrosionsskadorna förekommer i barriärer, hjälp- och skyddssystem samt i reaktortryckkärlens interna delar. Samtliga dessa skador, liksom termisk utmattning i anläggningsdelar där varmt och kallt vatten blandas, har upptäckts genom de återkommande kontroller som årligen genomförs enligt särskilda program. Även under 1998 har skadorna upptäckts i ett relativt tidigt skede av deras utveckling vilket innebär att det under de gångna driftperioderna fram till revisionsavställningarna har funnits marginaler mot rörbrott, större läckage av kylmedel eller andra allvarliga konsekvenser. Huvuddelen av skadorna har sedan åtgärdats under revisionsavställningarna, antingen genom utbyte av de skadade delarna eller genom olika slag av reparationsåtgärder. En del skador, främst erosionskorrosionsskadorna, har haft så pass begränsad omfattning att de efter säkerhetsbedömning kunnat lämnas utan åtgärder men med krav på uppföljning under kommande revisionsavställningar.

Även om erfarenheterna från 1998 års avställningar därmed ytterligare bekräftat att kontrollsystemen fungerar i allt väsentligt och att skador förefaller kunna fångas upp innan de påverkar säkerheten har SKI under det gångna året fört diskussioner med tillståndshavarna om fortsatt utveckling av såväl kontrollplaneringsstrategierna som kontrollmetoder och kontrollförfaranden. Dessa diskussioner som kommer att fortgå under 1999 avser både frågor kring hur pass heltäckande kontrollprogrammen är ur risksynpunkt

och frågor kring resursallokering för ifrågavarande kontroller jämfört med vad som krävs för andra kontroll- och underhållsåtgärder.

Årets uppföljande kontroll av tuberna i Ringhals 4 ånggeneratorer, vilka till skillnad mot ånggeneratorerna i Ringhals 2 och 3 fortfarande har tuber tillverkade av relativt spänningsskorrosionskänsliga nickelbaslegeringar, visar på en fortsatt långsam skadeutveckling. Ytterligare drygt 150 mindre nya sprickindikationer observerades och mindre tillväxt av tidigare konstaterade sprickor noterades. De erhållna kontrollresultaten ledde till att 95 stycken tuber åtgärdades genom pluggning. Med dessa kontrollresultat och påföljande åtgärder har nu knappt 3% av ånggeneratorernas tuber tagits ur drift genom pluggning.

Under 1998 har Vattenfall AB Ringhals också fortsatt de återkommande kontroller som påbörjades 1997 med provningssystem som kvalificerats för att kunna undersöka tryckvattenreaktorernas huvudcirkulationskretsar. Dessa består av gjutna rostfria rördelar och komponenter med en sådan materialstruktur att man tidigare haft svårt att få fram provningsmetoder och förfaranden som ger trovärdiga resultat. De hittills genomförda kontrollerna, som är bland de första i världen som utförts med kvalificerade provningssystem, har inte visat några tecken på skador.

Under året har OKG Aktiebolag, i enlighet med SKIs krav, bytt ut huvuddelen av de skadade interna delarna i reaktortryckkärlet i Oskarshamn 1 som identifierades vid de omfattande undersökningar som genomfördes 1995 och 1996 under det s k FENIX-projektet. De skadade delarna har därefter varit föremål för noggranna uppföljande kontroller fram till dess att de nu kunde ersättas. Sådan uppföljning görs även av pump- och ventilhusen i huvudcirkulationskretsarna där sprickor och andra defekter också upptäcktes under FENIX-projektet. Dessa planerar OKG Aktiebolag att byta ut under år 2000.

En notervärd händelse i Oskarshamn 1 under året är vibrationsutmattning i nivåmätledningarna inuti reaktortryckkärlet som byttes ut under FENIX-projektet. Genomförd skadeutredning visade på konstruktionsfel till följd av brister i de strömnings- och belastningsanalyser som föregick det tidigare bytet.

Med anledning av skadorna som upptäcktes hos reaktortryckkärlets interna delar i Oskarshamn 1 under FENIX-projektet ställde SKI krav på att moderatortankarna, som utgör viktiga delar av härdstommarna, i övriga kokvattenreaktorer skulle börja genomgå återkommande kontroll med kvalificerade provningssystem. En del anläggningars moderatortankar provades därför under 1997 års revisionsavställningar och ytterligare provningar har genomförts under 1998. Resultaten från dessa kontroller har inte visat några tecken på skador av det slag som tidigare hade upptäckts i Oskarshamn 1. De skador som upptäckts under årets kontroller har funnits i andra interna delar som har mindre säkerhetsmässig betydelse än moderatortankarna. Med hänsyn till de omfattande provningar av moderatortankarna som fortsättningsvis krävs för att regelbundet hålla kontroll över deras tillstånd har en del anläggningar emellertid beslutat ersätta sina moderatortankar med sådana som är mindre känsliga för bl a spänningsskorrosions-skador. I Forsmark 1 och 2 planeras dessa utbyten ske under år 2000.

I samband med en återkommande täthetsprovning 1997 av reaktorinneslutningen i Forsmark 1, upptäcktes korrosionsangrepp på inneslutningens täta skal och på delar av inneslutningskupolens undre fläns. Utredningar som genomfördes i samband med att de observerade skadorna åtgärdades visade att det rört sig om förhållandevis snabb korrosion genom att s k aktiv-passiv-celler utbildats där fuktig isolering av betongen pressats mot ståldetaljer. Ett ej ritningsenligt utförande med en plastfilm som lagts mellan isolering och betong hade troligen också bidragit till den höga fukthalten. Efter upptäckten av skadorna i Forsmark 1 har motsvarande delar även kontrollerats i Forsmark 2 och 3. Kontrollerna i Forsmark 3, som genomfördes under årets avställning, visade på liknande problem med inneslutet vatten i området mellan inneslutningskupolens undre fläns och betongen. Dock utan att detta lett till korrosionsangrepp av den omfattning som konstaterades i Forsmark 1.

Redan efter upptäckten av skadorna i Forsmark 1, som hade vissa drag gemensamt med tidigare observerade skador i Barsebäck 2 så tillvida att avvikelser från ritningsenligt utförande bidragit till skadornas uppkomst, ställde SKI krav på att alla reaktoranläggningar skall göra en genomgång av säkerhetsmässigt betydelsefulla inneslutningsstrukturer. Dessa genomgångar, vilka redovisades vid årsskiftet 1998/1999, beaktar inte bara det ritningsenliga utförandet utan även sådana tänkbara avvikelser som erfarenhetsmässigt kan förekomma. Baserat på dessa genomgångar och egna utredningar kommer SKI att under 1999 bedöma huruvida ytterligare kontrollåtgärder är påkallade.

3. Härd- och bränslefrågor

Under 1998 konstaterades sex bränsleskador i fem reaktorer. Med bränsleskador avses här antalet bränslestavar där kapslingen gått sönder och läckt radioaktiva ämnen till det omgivande vattnet. Sju reaktorer var således skadefria. Man är nu ganska nära SKIs uppsatta mål för bränsleskador, som anger att mindre än en skada per 100 000 stavar skall eftersträvas. Den policy som utvecklas av kraftföretagen innebär att så kallade sekundärskador med läckage av fissionsprodukter skall undvikas. En ny erfarenhet från årets upptäckta skador är att det för två av skadorna gick bara någon eller några dagar mellan primärskada och sekundärskada.

Ett fenomen med korrosion bakom spridarna, d v s de komponenter som håller stavarna på plats, har lett till bränsleskador i en utländsk reaktor. Eftersom kapslingsmaterial av samma typ används i Sverige, genomförde kraftföretagen kontroller av det egna bränslet. Spår av fenomenet kunde identifieras vid en reaktor. Det är sannolikt att även kemin i reaktorvattnet tillsammans med kapslingsmaterialet kan ha haft en väsentlig betydelse för utveckling av denna typ av skador.

Det noteras att fem fall av felaktiga styrstavlägesindikeringar har observerats i fyra reaktorer. Felaktigheterna har oftast sin orsak i fel på elektronik eller räkneverk. Sju fall av separation mellan drivdonsmutter och styrstav har observerats i fyra reaktorer. I en reaktor observerades detta för tre stavar i en styrstavsgrupp. Detta orsakades av för högt spolföde i det hydrauliska inskjutningssystemet. Fallen av separation innebar att styrstavarna var mer inskjutna än indikeringen visade eller inträffade under försök att dra ut styrstavarna, vilket innebär att den direkta säkerhetsmässiga påverkan var relativt ringa.

En härdinstabilitet med snabbstopp inträffade i Oskarshamn 3 den 8 februari. Vid återstart efter ett kort stopp började huvudcirkulationsflödet och reaktoreffekten att pendla vid två tillfällen med ca 3,5 minuter intervall. Den första pendlingen upptäcktes inte. Vid den andra inträffade snabbstoppet då reaktoreffekten pendlade mellan 40 och 96%. Härdsvängningarna föranledde SKI att ställa krav på ytterligare analyser och redovisning av händelsen och åtgärder för att förhindra en upprepning. En rad åtgärder vidtogs av OKG AB. SKI genomförde även analyser i egen regi för att klarlägga stabilitetsförhållandena i reaktorn och arrangerade ett seminarium om det inträffade med deltagande från kärnkraftindustrin i Sverige och Finland. Syftet var att informera om händelsen och ge tillfälle att diskutera dess säkerhetsbetydelse. Det rekommenderades att i större grad använda avancerade beräkningsverktyg för att förutsäga stabilitetsförhållande under driftsäsongen.

Den huvudsakliga säkerhetsbetydelsen är att svängningar kan leda till bränsleskador. Detta har speciellt uppmärksammats vid regionala svängningar där delar av härden svänger i motfas och därför är svårare att upptäcka. Vid globala svängningar, som den i Oskarshamn 3 inträffade inga bränsleskador och enligt tidigare bedömningar skall det inte heller inträffa sådana. Sådana slutsatser bör dock omvärderas mot bakgrund av nya bränslekonstruktioner med tunnare bränslestavar och de förhållandevis stora reaktivitetstillskott som observerades. SKI anser att OKG till att börja med inte analyserade händelsen med tillräckligt djup och i tillräcklig omfattning. Efter hand har dock OKG tagit initiativ till utökade analyser.

Ett skruvstopp med efterföljande snabbstopp inträffade i Forsmark 2 den 10 mars. Skruvstoppet föranledde också en närmare undersökning av en liknande händelse som inträffade tidigare. Förekomst av instabilitet i härden hade inte upptäckts i analysen av denna händelse. Dessa händelser pekar på behovet att genomföra analyser av tillräckligt djup för att klarlägga olämplig samverkan mellan reglerfunktioner och reaktorsystem som underlag för ytterligare krav.

4. Övriga säkerhetsfrågor

Digitala system

Informations- och kontrollsystemen i de svenska kärnkraftverken byggdes ursprungligen med konventionell analog- och reläbaserad teknik. Med tiden har vissa av dessa system bytts ut mot digitala system. Detta har främst rört informationssystem där man utnyttjat de digitala systemens större möjligheter till informationsbehandling och presentation. I de säkerhetsrelaterade kontrollsystemen har utbyten ännu inte förekommit i samma grad. Detta orsakas bl a av att kontrollsystemens uppbyggnad måste vara enkel för att säkerställa en korrekt uppbyggnad, vilket gör att den digitala teknikens möjligheter inte kan utnyttjas i samma utsträckning som i icke säkerhetsrelaterade system. Vidare är lång erfarenhet av drift- och underhåll av ett system en fördel ur säkerhetssynpunkt, vilket kan motverka ett teknikbyte. En säkerhetsmässig fördel med de digitala systemen är möjligheten till självövervakning och automatiska systemtester.

På senare år har ändå vissa kontrollsystem bytts ut mot digitala system. Skälen för dessa utbyten har främst varit svårigheten att skaffa reservdelar till de äldre systemen, de ökande kraven på underhåll och provning och svårigheten att rekrytera ny personal som har kunskap om reläbaserade system. Exempel på dessa utbyten är systemet för neutronflödesmätning i Oskarshamn 1 som byttes under 1998.

Gemensamt för de byten till digitala system som hittills skett är att man inte i något fall bytt den centrala säkerhetslogiken. SKIs uppfattning är att denna utbytesstrategi, där man gör ett utbyte av ett mindre system och därmed skaffar sig erfarenhet av tekniken, leverantörer, projektarbete m m, för att senare göra utbytet av mer centrala system är av stort värde ur säkerhetssynpunkt.

De erfarenheter som hittills vunnits visar att det är lätt att underskatta den resurs och tidsåtgång som erfordras i denna typ av projekt. Detta orsakas bl a av att digital teknik är relativt ny i säkerhetstillämpning i kraftindustrin och att operatörerna behöver träning på de nya systemen, vilket gör att systemen måste byggas in i simulatorerna innan de byggs in i anläggningarna. Dessutom måste operatörsgränssnittet i kontrollrummet ändras, vilket fordrar resurskrävande analyser av samspelet med övriga funktioner i kontrollrummet.

SKIs uppfattning är att de ombyggnader av kontrollsystem som skett eller är att vänta i framtiden är nödvändiga av tekniska skäl och bör medföra en säkerhetsförbättring. Detta fordrar dock en god kvalitetssäkring av ombyggnadsprojekten. Bl a gör den digitala teknikens natur, med dess möjligheter till ombyggnad genom ändring i logik, programkod m m, att man kan förledas att göra ändringar som inte är kvalitetssäkrade i alla avseenden. Vidare kan de digitala systemens mer abstrakta natur jämfört med mekaniska system skapa problem i kontakter med leverantörer och i gränsskiktet mot andra system och discipliner inom kraftverket. Här har SKI bl a funnit att detaljerade specifikationer är av avgörande betydelse vid upphandling för att ett ombyggnadsprojekt skall bli lyckosamt.

Vad gäller de säkerhetsmässiga aspekterna av hittills genomförda ombyggnader av kontrollsystem har SKI kunnat notera vissa problem av ”inkörningskaraktär”, medan SKI inte funnit några säkerhetsbrister. SKI kommer dock även i fortsättningen att följa de framtida ombyggnaderna i svenska kärnkraftverk för att övertyga sig om att förändringarna sker på ett från säkerhetssynpunkt acceptabelt sätt.

År 2000-problematiken (Y2k)

Kraftbolagen har under 1998 bedrivit ett aktivt arbete med Y2k-problematiken. Det omfattande inventerings- och analysarbetet har i stort sett helt klarats av. En mycket stor del av säkerhetssystemen är bedömda som Y2k-säkra eller har åtgärdats. Arbetet med att genomföra åtgärder på övriga system och objekt som ej visat sig vara Y2k-säkrade har påbörjats. SKI erhöll rapportering från kraftbolagen under september 1998. SKI granskade och bedömde kraftbolagens arbete. SKIs bedömningar sammanfattades i en rapport som inlämnades till regeringen i slutet av september. SKIs slutsats var att kraftbolagen bedriver arbetet på ett sådant sätt att ytterligare direktiv ej behövs från

SKI. SKI bedömning nu är att Y2k-problematiken inte kommer att innebära några säkerhetsproblem. En slutlig säkerhetsbedömning kommer att ske av SKI under september 1999.

5. Säkerhetsförbättringar av äldre reaktorer

Modernisering av äldre reaktorer

I Sverige finns sju olika typer av reaktorkonstruktioner vilka togs fram på 1960- och 1970-talen. Den första reaktorn, Oskarshamn 1, togs i drift 1972 och de sista, Oskarshamn 3 och Forsmark 3, år 1985. Framförallt de äldsta behöver förnyas och moderniseras för att leva upp till moderna krav på tillförlitlighet och säkerhet. Förslitning samt ökade krav på underhåll och provning ligger också bakom behoven av förnyelse. Viss teknisk utrustning i anläggningarna behöver bytas ut på grund av att den är föråldrad och att man har svårigheter att hitta reservdelar. Elektroniken utgör ett sådant exempel, vilket illustreras i avsnittet ovan.

Olika reaktorkonstruktioner

I Sverige finns sju olika reaktortyper eller konstruktionsgenerationer. I varje sådan konstruktionsgeneration är själva reaktorn och dess kylsystem liksom reaktorinneslutningen och viktiga säkerhetssystem utformade på ett likartat sätt medan det kan finnas mindre skillnader i övrigt. De sju konstruktionsgenerationerna är:

Kokvattenreaktorer

Oskarshamn 1

Ringhals 1

Oskarshamn 2, Barsebäck 1 och 2

} Reaktorkylvattnet cirkuleras genom huvudcirkulationspumpar utanför reaktortanken, s k externpumpsreaktorer

Forsmark 1 och Forsmark 2

Forsmark 3 och Oskarshamn 3

} Reaktorkylvattnet cirkuleras helt inom reaktortanken med hjälp av interna pumpar, s k internpumpsreaktorer

Tryckvattenreaktorer

Ringhals 2

Ringhals 3 och Ringhals 4

Tillståndshavarna, dvs kraftföretagen har det primära ansvaret för säkerheten vid sina anläggningar. Att driva reaktorer, speciellt äldre sådana, kräver ett särskilt åtagande som måste ta sig uttryck i ett kontinuerligt och offensivt säkerhetsarbete. Den skiljehändelsen vid Barsebäcksverket 1992, vilken ledde till att fem reaktorer stoppades av säkerhetsskäl, har med all önskvärd tydlighet visat på vikten av att kontinuerligt

ifrågasätta etablerade tekniska lösningar. Erfarenheter har även visat att säkerheten inte bara omfattar teknik utan också är beroende av kvaliteten i säkerhetsarbetet.

Anläggningsägarna har tidigt informerat SKI om de program som pågår eller planeras för renovering och modernisering vid kärnkraftverken. SKIs granskning av programmen syftar till att försäkra sig om att säkerheten förbättras i samband med ändringarna och att moderna säkerhetsprinciper införs.

I samband med modernisering av anläggningarnas el- och kontrollutrustning genomför eller planerar kärnkraftverken att genomföra omfattande moderniseringar av sina kontrollrum. Det handlar om allt från en vidareutveckling av de hybrida kontrollrummen med bibehållande av kontrolltavlan till en utveckling av nya kontrollrumskoncept med storbildsskärmar. Det handlar också om att ta fram bättre operatörshjälpmedel som stöd för exempelvis driftklarhetsverifiering under revisionsavställningens olika faser. SKI har ställt krav på att integrera MTO-aspekterna i framtagningsarbetet redan från projektstarten och att visa att operatörerna kan arbeta på ett säkert och effektivt sätt med de lösningar som tas fram. Kärnkraftverken har redovisat projektplaner till SKI där MTO-aspekterna behandlas seriöst, även om ytterligare förbättringar behöver göras.

SKI kan konstatera att det mellan berörda parter i Sverige idag inte föreligger någon entydig uppfattning om hur moderna krav och moderna konstruktionsprinciper skall tillämpas på äldre reaktorer i syfte att nå en säkerhetsnivå som så långt möjligt är likvärdig med de nyaste reaktorkonstruktionerna. Detta är ett område som är av stor principiell betydelse, framförallt mot bakgrund av moderniseringsplanerna. Som ett led i att möta denna utveckling har SKI inlett arbetet med att förtydliga de krav som myndigheten avser att ställa. SKI har därvid för kraftföretagen presenterat myndighetens preliminära syn på de övergripande kraven som kommer att ställas framöver. I det fortsatta arbetet med dessa krav har SKI använt de guider som IAEA har arbetat fram inom detta område. I och med att SKIs senaste föreskrift, SKIFS 1998:1, träder i kraft under 1999 kommer en koppling göras till denna i ovannämnda kravarbete.

Den av kraftverksägarna skapade gemensamma arbetsgruppen har fortsatt sitt arbete med att utifrån industrins synpunkter ta fram ett motsvarande dokument för moderna säkerhetsprinciper och konstruktionsstyrande säkerhetskrav. Resultatet från det arbete som kraftverksägarna bedriver och hur man planerar att implementera resultatet i sina respektive anläggningars moderniseringar kommer att till en viss del påverka den form i vilken SKI ställer sina krav.

Säkerhetsanalyser och konstruktionsgenomgångar

En PSA-studie är en säkerhetsanalys av en anläggning och den genomförs som en komplettering till den analys som ursprungligen genomförts i samband med tillståndsgivning av anläggningarna. Analyserna har utvecklats genom åren. De har idag, genom att de görs med större detaljeringsgrad och med mer realistiska antaganden än tidigare, en bättre förmåga att lyfta fram svagheter och styrkor i konstruktionerna.

I en PSA-studie analyseras en rad tänkbara störnings- och haveriförlopp med utgångspunkt från ett stort antal ”inledande händelser” av olika slag. Sådana inledande händelser kan vara snabbstopp, rörbrott, brand, översvämning, eller missöden under revision. I de svenska PSA-studierna har analyserna delats upp i två steg. I det första steget, nivå 1, analyseras händelseförloppen fram till att en eventuell härdskada inträffar. I nästa steg, nivå 2, fortsätter analyserna tills omfattningen av eventuella utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen kan bedömas.

De kvalitativa och kvantitativa resultaten av studierna utgör ett av flera underlag för att prioritera säkerhetsförbättringar i anläggningarna. De siffermässiga resultaten betraktas som godhetstal för i första hand de tekniska barriärerna i anläggningen medan mänskliga och organisatoriska faktorer modelleras starkt förenklat eller inte alls. SKI har inte formulerat specifika krav på de siffermässiga resultaten men både Vattenfallskoncernen och Sydkraftkoncernen arbetar med interna säkerhetsmål för dessa studier.

SKI har under 1998 fortsatt att driva på för att få fram anläggningsspecifika PSA-studier för samtliga kärnkraftreaktorer. Studierna skall enligt SKI vara så detaljerade, fullständiga och realistiska att eventuella svagheter kan identifieras och att studierna är användbara till att säkerhetsmässigt värdera framtida anläggningsändringar, ändringar i säkerhetstekniska driftförutsättningar och inträffade händelser. SKI har också följt upp och drivit på för att kraftbolagen tar till sig erfarenheterna av PSA-studierna, värderar dessa och implementerar nödvändiga förbättringsåtgärder i anläggningarna.

OKG AB har även under 1998 haft en omfattande verksamhet inom PSA-området. OKG genomför årliga uppdateringar av Oskarshamn 1 PSA. En PSA-studie för Oskarshamn 1 nivå 2 har presenterats för SKI. Genomförandet av PSA-studien för Oskarshamn 2 har fortsatt under hela 1998 och planeras lämnas in till SKI i december 1999. Redan har dock vissa åtgärder vidtagits i Oskarshamn 2 med anledning av vad som framkommit i PSA-studien och ytterligare åtgärder planeras både år 1999 och 2000. Vidare har en slutlig version av Oskarshamn 3-studien presenterats under året. 1997 granskade SKI en preliminär PSA-studie för Oskarshamn 3. Härdskadefrekvenserna som redovisades i den preliminära studien var höga men det kunde lätt inses att förklaringen till detta var alltför orealistiska förutsättningar och data. Detta har åtgärdats i den slutliga versionen men trots detta är härdskadefrekvensen relativt hög. PSA-studien för Oskarshamn 3 granskas för närvarande av SKI.

Barsebäck Kraft AB har under 1998 redovisat PSA-studierna för nivå 1 till SKI. Barsebäck anser sig inte uppfylla Sydkraftskoncernens säkerhetspolicy och utreder vilka åtgärder som kan vidtas. Arbetet fortsätter under 1999 med nivå 2-studien. SKI har granskat studierna och bedömt att några identifierade svagheter måste åtgärdas redan under revisionsavställningarna 1999.

Ringhals har under 1998 inte presenterat några nya studier för SKI. Uppdatering pågår av Ringhals 1-studierna. SKI har under året granskat brand-, översvämning- och nivå 2-studierna för Ringhals 1 och brandstudien för Ringhals 3/4.

FKA har under 1998 inte presenterat några nya PSA-studier. Uppdatering av Forsmark 1/2-studierna pågår. SKI har under året granskat Forsmark 1/2 brand.

Läget för till SKI redovisade PSA-analyser.

| Anläggning | Nivå 1 | Nivå 2 | Brand, översvämning etc. | Avställning | |
|-------------------|--------|--------|--------------------------|-------------|---|
| Barsebäck 1 och 2 | 1998 | 1995 | 1998 | 1995 | Uppdatering av nivå 2 under 1999 |
| Forsmark 1 och 2 | 1995 | | 1997 – brand | | Uppdatering och komplettering pågår |
| Forsmark 3 | 1995 | 1995 | | | |
| Oskarshamn 1 | 1997 | 1998 | 1997 | | Avställning redovisas under 1999 |
| Oskarshamn 2 | 1992 | | | | Uppdatering och komplettering pågår, redovisas under 1999 |
| Oskarshamn 3 | 1998 | 1998 | 1998 | 1998 | |
| Ringhals 1 | 1992 | 1996 | 1996 | | |
| Ringhals 2 | 1992 | 1994 | 1994 | 1995 | |
| Ringhals 3 och 4 | 1992 | | 1997 - brand | | |

Särskilda säkerhetsgenomgångar

Kraftföretagens arbete med genomgångar av de ursprungliga konstruktionsförutsättningarna och säkerhetsredovisningarna för reaktorerna har fortsatt sedan det omkring 1993-94 inleddes med förstudier på viktiga delområden. Genomgångarna bedrivs som projekt vid sidan av det normalt löpande säkerhetsarbetet. Målet är att:

- Ta fram en moderniserad säkerhetsredovisning i dess helhet för reaktorerna och verifiera underlaget för den,
- Redovisa de brister som upptäcks, så att åtgärder kan vidtas av den ordinarie verksamheten, samt
- Rekommendera ytterligare åtgärder som kan behöva vidtas med hänsyn till senare internationell utveckling av säkerhetspraxis, normer och krav.

Arbetsinsatserna är betydande, särskilt för reaktorer av tidiga konstruktionsgenerationer, och den bedömda insatsen för att genomföra arbetet har också efter hand ökat. Tidplanen har därför fått förlängas på grund av brist på tillräckligt med kompetent personal hos kraftbolagen och inblandade konsulter. Ringhals 1 blev under 1998 färdig med sin genomgång. Barsebäck 1 och 2 samt Oskarshamn 2 blir färdiga under 1999. Motsvarande genomgångar har inletts för tryckvattenreaktorerna i Ringhals. Arbetet där är dock försenat men beräknas vara genomfört år 2002.

Under projektens årliga redovisning till SKI framkom att en viss försening av projekten kan förväntas, men ligger inom acceptabel tidskala.

SKI anser att genomgångarna skall vara förutsättningslösa beträffande vad slags säkerhetsbrister som kan förekomma, och var de kan förekomma. Vidare bör de genomföras på ett sådant sätt att säkerhetsbrister av större betydelse klarläggs i ett så tidigt skede som möjligt.

SKI bedömer att arbetet vid de olika verken i huvudsak är målinriktat och bedrivs med hög ambition. Baserat på dessa projekt uppdateras säkerhetsredovisningarna. Ringhals 1 har lämnat in en ny säkerhetsredovisning under 1998 och Oskarshamn 2 samt Barsebäck 1 och 2 planerar att inlämna sina under 1999. SKI noterar att det fortfarande återstår viktiga delar av genomgångarna för dessa anläggningar bl a analys av andra drifttillstånd än effektdrift och genomgångar av de säkerhetstekniska driftförutsättningarna.

Undre året har en riktad inspektion av Ringhals 1-projektet genomförts. Inspektionen visade att projektet bedrivits med hög kvalitet vad gäller styrning av projektet likväl de resultat som kommit ur projektet. En förberedelse inför granskning av analyser och konstruktionsförutsättningar har skett under 1998, för att ge ett underlag till beslut om godkännande av ny säkerhetsredovisning för Ringhals 1 under 1999.

6. Organisation och säkerhetskultur

Ökat ekonomiskt tryck på anläggningarna

Tillståndshavarna har alltid behövt handskas med förändringar i omvärlden och med att förutsättningarna för verksamheten kan förändras. Intrycket från det gångna året är att förändringarnas omfattning ställer allt större krav på tillståndshavarna och att skärpt uppmärksamhet krävs på hur de hanterar förändringarna och de säkerhetsmässiga konsekvenserna av detta.

Effekterna av konkurrensen på den avreglerade elmarknaden har bidragit till lägre elpriser och till sjunkande och mer svåröversäglbara intäkter. Det har inom Vattenfall lett till det s k miljardprogrammet, med målet att sänka Vattenfalls kostnader med minst 1 miljard kronor fram till utgången av år 2000. Också kärnkraftdelen av koncernen berörs av detta och man ser över sina kostnader. Anställningsstopp råder.

Personalnedskärningar

Under året har en viss ökning skett i att lägga ut verksamheter, ”outsourcing” för att på så sätt minska personalkostnaderna. Dessa och andra nedskärningar kan bidra till att verken förlorar erfaren personal med djup anläggningskännedom och kontaktnät. Effekten av dessa förluster är sådana att de inte genast syns, utan kan bli märkbara först på sikt. Nedbantningar kan också initialt innebära att belastningen på de kvarvarande ökar om situationen inte förutsetts och arbetet utformats därefter. För att inte riskera att

förlora viktig kompetens är det viktigt att tillståndshavarna har system och planering för att säkra kompetensbehovet. SKI har därför i nya föreskrifter ställt utökade krav på tillståndshavarna att se till att det finns erforderlig kompetens. SKI framhåller nödvändigheten av att upprätta långsiktiga kompetens- och bemanningsplaner och att systematiskt analysera kompetenskraven. Krav ställs även på säkerhetsgranskning av organisationsändringar.

Förändringar i kvalitetssystem och arbetsformer

Fokuseringen på verksamhetens arbetsformer och verksamhetsprocesser förefaller ha ökat. I en del fall innebär det att ansvar och roller förtydligas, där mer informella arbetsformer rått. I andra fall drivs förändringarna mer för att uppnå effektiviseringar och att spara kostnader, där effekterna på säkerheten inte är lika uppenbara. Kvalitetssystem ses över och arbetet inriktas ofta mot tydligare styrning av företagsövergripande processer. Med anledning av erfarenheterna efter en organisationsförändring planeras vid BKAB ändringar så att större kontinuitet kan uppnås i driftarbetet och i handläggningen av projekt. Säkerhetsgranskning sker innan ändringarna genomförs.

För att verifiera kvaliteten i organisationens processer gör verken rutinmässigt kvalitetsrevisioner och granskningar av det egna säkerhetsarbetet. Det förekommer även att verken kan ta initiativ till att granskningen genomförs av en utomstående expertgrupp. Sådana initiativ har tagits under året. SKI har erfarit att Vattenfall uppdragit åt en internationell expertgrupp att granska sitt säkerhetsarbete.

Gemensamma satsningar

Verken har inlett flera gemensamma satsningar, vilket SKI anser är positivt. Ett exempel är samarbetet mellan samtliga verk för att ta fram gemensamma säkerhetskrav som underlag för anläggningarnas modernisering. Ett annat exempel är satsningen av de svenska verken tillsammans med finska TVO, som driver de båda reaktorerna i Olkiluoto, på en BWR-simulator i norska Halden för forskning av direkt relevans för förnyelsen av kontrollrummen i de av dåvarande Asea Atom tillverkade kokvattenreaktorerna.

Exempel finns också där SKI efterlyst ett mer intensivt erfarenhetsutbyte mellan verken, men där detta inte lika självklart ägt rum. Ett sådant exempel är gemensamma satsningar för att avhjälpa problemen med driftklarhetsverifiering, vilka låtit vänta på sig tills helt nyligen då vissa initiativ tagits.

Avveckling

Vid BKAB har arbetssituationen påverkats av regeringens beslut om upphörandet av rätten att driva Barsebäck 1 efter den 1 juli 1998. För att behålla personalen och minska den stress som organisation och personal utsätts för har BKAB infört en femårig anställningsgaranti till alla, fortsatt driva verksamheten som vanligt, kontinuerligt informerat

de anställda, säkerställt en tät dialog mellan chef och medarbetare, reviderat kompetensplanerna för alla samt infört åtgärder för att få personalens delaktighet för att möta förändringar.

Strax efter beslutet rådde viss turbulens bland personalen, men efter det har det enligt den bild SKI har av läget inte skett några större förändringar av bemannings- och kompetensläget. Avgångar har man kunnat täcka upp med nyrekryteringar.

SKI gjorde i maj 1998 en riktad inspektion med intervjuer av personalen på BKAB för att skaffa sig en egen oberoende bild av situationen. Inspektionsgruppen konstaterade att personalen kände sig motiverade att göra ett bra arbete trots att framtiden upplevdes osäker. Den femåriga anställningsgarantin upplevdes som en grundtrygghet. Personalen kände förtroende för ledningen. Ledningen ansågs ha varit tydlig i sin information till personalen.

Utvecklingen av incidenter, s k rapportervärda omständigheter (RO), har följts över tid. BKAB har vid några tillfällen noterat en ökande trend, som man dock inte kunnat koppla till avvecklingsbeslutet. SKI har inte kunnat se någon ökning i andelen MTO-relaterade RO.

En viss sänkning av motivationen för egna mer långsiktiga åtgärder i anläggningen har kunnat märkas.

Driftklarhetsverifiering

Sedan drygt två år tillbaka har ett antal händelser rapporterats av verken till SKI, där driftklarheten inte varit säkerställd efter ingrepp i säkerhetssystem. SKI ställde krav på genomgångar och översyner av rutiner på fem punkter. Verkens lägesredovisningar granskades och under 1998 gjordes även inspektioner av hur arbetet genomförts vid de fyra kärnkraftverken. Alla kärnkraftverk genomförde utredningar, översyner och analyser inom de områden som SKI begärde. I samband därmed gick man igenom och förbättrade aktuella instruktioner. De åtgärder som genomförts varierade mellan anläggningarna beroende på olikheter i anläggningarnas konstruktion och i deras system för styrning av verksamheten. Exempel på åtgärder som genomförts eller planerats genomföras på kort sikt är:

- Omplanering av provverksamhet och basläggning.
- Införande av hjälpmedel för överblick över driftklarhetsverifieringen.
- Extra tid avsatt i planeringen för prov och basläggning.
- Extra personal avdelad i kontrollrummet för överblick och kontroll av anläggningens status.
- Förbättrad avvikelshantering.

- Införande av drifthandbok.
- Införande av oberoende kontroller.
- Utbildning kring säkerhetskultur.

Beträffande mer långsiktiga tekniska förbättringar hänvisade verken till projekten för kontrollrumsmodernisering.

Trots att verken förändrat sina rutiner och kontroller inträffade under 1998 två liknande händelser som under tidigare år. Även om händelser med brister i driftklarhetsverifiering inträffat på samtliga verk, har fler inträffat vid OKG och Ringhalsverket under den senaste tiden. OKG redovisade i slutet av året en handlingsplan enligt vilken:

- En fristående granskning/auditering skall göras av de verkliga förändringar som genomförts.
- Ett kraftverksgemensamt seminarium skall arrangeras för att få till stånd ett ökat erfarenhetsutbyte mellan kraftverken avseende verifiering av driftklarhet.
- Extern utrednings-/forskningskompetens skall engageras för att vidga insynen och skapa nya angreppssätt.

Ringhalsverkets ledning tog 1997 initiativ till att genomföra en oberoende översyn inom hela Ringhals för att identifiera svagheter i säkerhetsarbetet. Ringhalsverket genomförde själva en utredning för att bättre kunna värdera resultaten av den gjorda översynen. Resultaten överensstämde i stort och Ringhalsverket beslutade om åtgärder, vilka tillsammans med andra åtgärder rörande operatörsutbildning och träning samt rutiner redovisats till SKI. SKI har ännu inte granskat dessa. Vidare kan nämnas att initiativ till forskning har tagits av BKAB för att öka kunskapen om faktorer som medverkar till avsteg från instruktioner.

Ökat utbytet mellan Ringhalsverket och Forsmarks Kraftgrupp AB samt insatser inom ramen för Erfatom har även aviserats för att komma tillrätta med problemen.

Eftersom samma typ av händelser rapporterades även under 1997 ifrågasätter SKI om kraftbolagens angreppssätt varit de rätta och om man med tillräckligt djup analyserat frågan och i tillräcklig utsträckning tillvaratagit erfarenheter från andra anläggningar. SKI följer med prioritet kraftföretagens hantering av frågan.

MTO-utredningar

Vid samtliga kärnkraftverk finns en väl etablerad verksamhet för utredningar av händelser med analys av samspelet mellan människa, teknik och organisation (MTO). OKG och BKAB har egen beteendevetenskaplig expertis inom sina organisationer, medan Ringhalsverket och FKA har tillgång till Vattenfalls expertis på området. De deltar i utredningsarbetet, handleder, utbildar och driver på utvecklingen inom området.

Många utredningar har gjorts under året av verkens MTO-grupper. Flera av dessa har gällt händelser med bakgrund i brister i driftklarhetsverifiering.

Utredningarna har genomförts med en nu väl etablerad metodik med analys av orsaker, avvikelser och barriärfunktioner. Grundligheten i analyserna varierar. Generellt sett finns möjligheter till förbättringar i analysen av bakomliggande orsaker eller s k grundorsaker. Enligt SKIs uppfattning finns brister i hur snabbt linjen tar ställning till och genomför de åtgärder som föreslås. Det brister ofta även i uppföljningen av att vidtagna åtgärder har åsyftad effekt eller om korrigeringar behöver göras. Vid en del anläggningar har en större tydlighet skett i linjens ställningstagande till utredningarnas rekommendationer och handläggningstiden har minskat. Goda exempel finns även på hur de som berörs av en händelse och av åtgärdsförslagen samlats för en diskussion, varefter beslut kunnat tas som varit förankrade bland alla berörda, vilket underlättar genomförandet.

MTO-utredningar har även gjorts av besvärliga arbetsmoment, t ex vid arbete i elektrotekniskåp, för att identifiera och undanröja förhållanden som skulle kunna leda till en incident.

I arbetet med att förnya kontrollrummen läggs även mycket arbete ner av kontrollrumspersonal/verkens MTO-expertis och av konsulter inom området för att under framtagningen analysera och utvärdera olika lösningar från ergonomisk synpunkt.

7. Strålskyddsläget

Personalstrålskydd

Strålskyddsverksamheten

De senaste årens stora underhålls- och moderniseringsverksamheter vid anläggningarna i syfte att uppgradera säkerheten har vad gäller de mest dosbelastande insatserna varit av betydligt mindre omfattning. Betonas bör dock att de årliga avställningarna ingalunda varit fria från normalt underhållsarbete och att provningsarbetet (materialprovning) i stort, har varit av normal omfattning. SSI kan vidare konstatera att engagemanget för strålskyddsfrågor och vikten av att hålla stråldoser låga, är fortsatt högt ute på anläggningarna.

Vid Ringhalsverket blev den sammanlagda personalstråldosen 3,7 manSv för 1998. Resultatet visar på en kraftig minskning av personalens stråldos jämfört med föregående år och utgör det lägsta värdet sedan 1991. Medeldosen för Ringhalsverket 1998 blev 2,4 mSv och högsta individdos 20,9 mSv. Insatserna vad gäller service och underhåll har i år varit av normal omfattning vid samtliga block vid Ringhalsverket. Efter de omfattande arbeten som genomfördes på Ringhals block 1 under revisionen 1997 är dosbelastningen på detta block för 1998 av samma storleksordning som för övriga kokvattenreaktorer i Sverige. Efter 1997 års omfattande program med reduktion av kobolt förväntas värdena beträffande dosraterna i reaktorsystemen vid block 1 visa en

sjunkande trend under de närmaste åren. Personalstråldoserna vid de tre tryckvattenreaktorerna är alltså låga i jämförelse med värdena för de svenska kokvattenreaktorerna. Arbete med materialkontroll och underhåll i ånggeneratorerna (värmeväxlarna mellan primär- och sekundärsystemen) har varit av normal omfattning under året vid Ringhals 2, 3 och 4.

För Forsmark har det varit ett lugnt år med relativt låga doser till personal och entreprenörer. Vid Forsmark 1 har provningsprogrammen bidragit med mer dos till provningspersonalen än planerat. Detta beror dels på tillkommande icke planerade provningar, dels på att vissa provningsobjekt var belägna i områden med höga allmändoser. Vid revisionen av Forsmark 2 underskreds dosbudgeten med drygt 30%, vilket främst orsakades av att arbetstiden överskattats kraftigt. En annan orsak är att bytet av ångseparatorer under 1997 års revision har inneburit att dosraterna på i första hand ångsystemen minskat.

Under 1998 utfördes vid Oskarshamn 1 byte av moderatortanken, ett arbete som planerats under flera år. Den gamla har kapats ned i mindre delar och placerats i strålskärmade förvaringsbehållare för mellanlagring. Arbetet med moderatortanken har utförts på ett strålskyddsmässigt bra sätt. Dock tog arbetet längre tid än beräknat. Revisionen vid Oskarshamn 1 förlängdes dessutom ytterligare i och med ett tillkommande arbete med utbyte av nivåmåtrör i reaktortanken. Sammantaget förlängdes revisionen med 131 dygn. Följaktligen har också dosutfallet blivit något högre än planerat 3,4 manSv (planerat 2,3).

För Oskarshamn 2 och 3 har året förflutit på ett strålskyddsmässigt bra sätt.

Det totala dosutfallet för hela OKG blev 5,6 manSv och som framgår ovan står Oskarshamn 1 för det största bidraget.

Vid Barsebäcksverkets två reaktorer har verksamheten under 1998 förflutit väl. Den sammanlagda stråldosen till personalen blev 3,3 manSv vilket är cirka 10% mindre än under 1997. Även under 1998 blev de årliga driftstoppen för bränslebyte, service m m något förlängda på grund av tillkommande arbeten och injustering av ny utrustning. SSIs närvaro vid verket har ökat något under 1998.

Den 5 februari beslöt regeringen att dra in drifttillståndet för Barsebäck 1 vid utgången av juni månad 1998. Den 14 maj beviljade dock Regeringsrätten Barsebäck Kraft AB inhibition och Barsebäck 1 drevs vidare under hela 1998. SSI gör bedömningen att strålskyddsläget inte har försämrats vid Barsebäcksverket trots den osäkra situationen. En negativ påverkan kan dock inte uteslutas och SSI har därför under året varit särskilt uppmärksam på förändringar i personalläge och organisation.

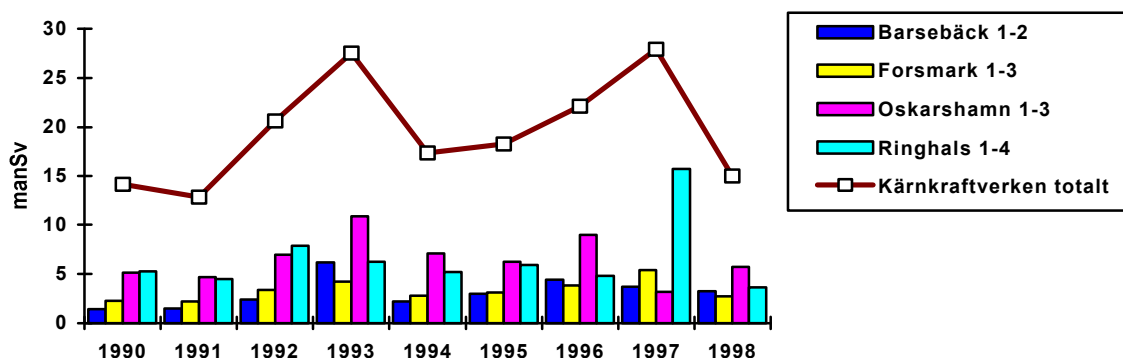
Stråldoser

Under 1998 blev den sammanlagda stråldosen till personal vid kärntekniska anläggningar 15 manSv, vilket är en markant minskning jämfört med tidigare år under 1990-talet. Då den sammanlagda installerade effekten vid svenska reaktorer är

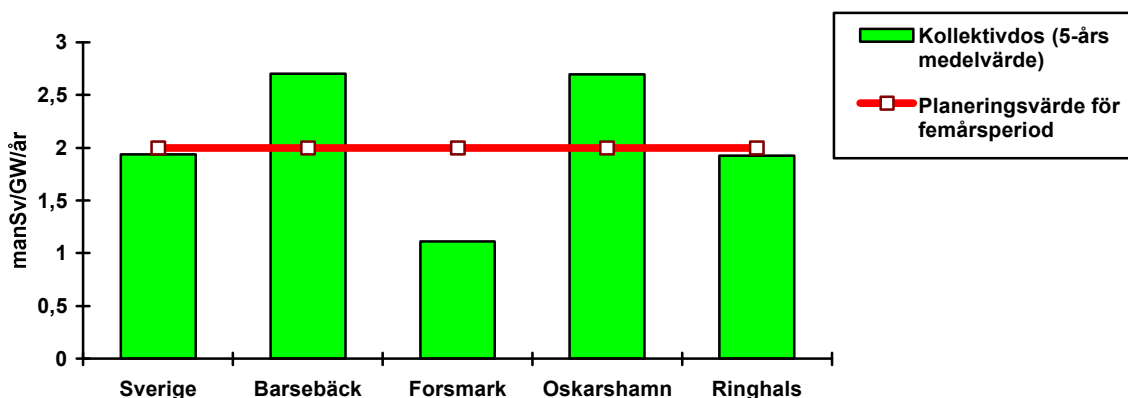
10,4 gigawatt (GW) ger detta en normerad kollektivdos för 1998 på 1,4 manSv/ GW. Detta värde ligger klart under det av SSI angivna riktvärdet 2 manSv/GWe (räknat som ett medelvärde över fem år) för planering av verksamheten.

Figur 7.1 visar dosutvecklingen för personal vid kärnkraftverken 1990-1998. Figur 7.2 visar ett medelvärde för åren 1993-1998 på kollektivdosen per installerad elektrisk effekt och år vid de olika anläggningarna.

Figur 7.1. Årlig kollektivdos (manSv) till personal vid svenska kärnkraftverk.



Figur 7.2. Kollektivdos (manSv) per gigawatt installerad elektrisk effekt och år, medelvärde för 1994-1998. Planeringsvärdet gäller fr o m 1995.



Medeldosen till personalen var 2,7 mSv under 1998 vilket är markant lägre än föregående år (4,4 mSv). Under året erhöll 5 433 personer en registrerbar dos varav 15 personer (258 personer 1997) en dos överstigande 20 mSv. Ingen person har fått stråldoser

över fastställda dosgränser. Högsta registrerade persondos var 33 mSv. Vidare har inga interndoser överstigande 5 mSv förekommit, till följd av intag av radioaktiva ämnen.

Utsläpp till omgivningen

Utsläpp av radioaktiva ämnen från reaktorer i drift sker dels till luft, dels till vatten och skall ske i enlighet med föreskrifter fastställda av SSI. Utsläpp av kylvatten till vattenmiljön sker efter det att aktiviteten i ett sk dirigeringsprov, taget från utsläppstanken, konstaterats hålla en nivå som medger utsläpp. I samband med utsläppet tas ett proportionellt prov som genomgår detaljerad analys, varefter provet arkiveras. Sammanvägda månadsprov och årsprov på utsläppsvatten skickas till SSI för kontrollmätning. Utsläppen till luft övervakas med avseende på partikelbunden aktivitet, radioaktiv jod och radioaktiva ädelgaser. Utsläppen av kol-14 beräknas på basis av installerad elektrisk effekt.

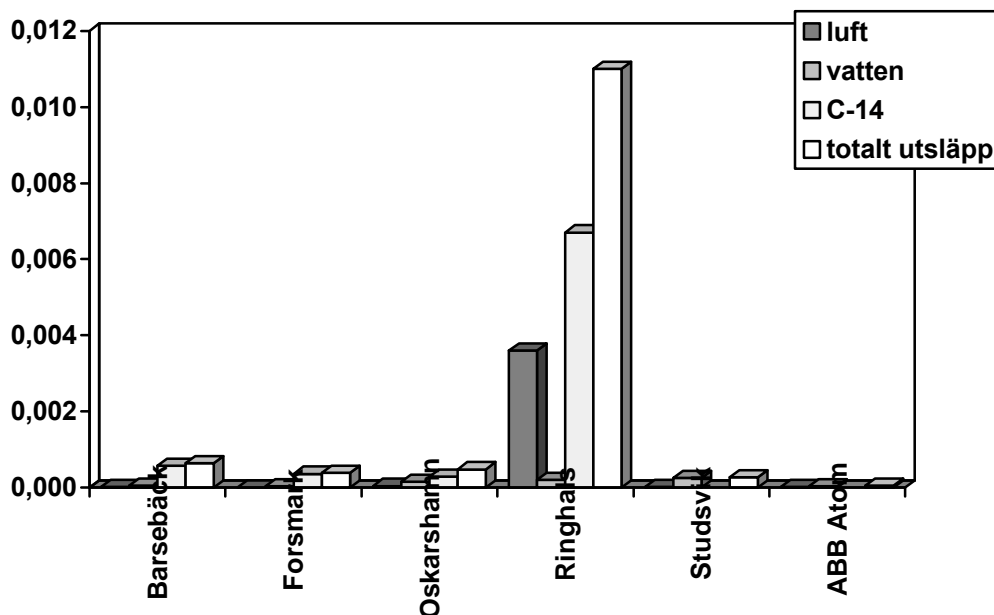
Anläggningarna utför omgivningskontroll enligt instruktioner utfärdade av SSI. Ett begränsat urval av proven mäts också av SSI. Cesium-137 från Tjernobylyolyckan 1986 dominerar fortfarande i de prover som tas inom kontrollprogrammet. I vattenmiljön kan man liksom tidigare driftår notera en viss påverkan av radioaktiva ämnen i kraftverkens närområden bland annat i prover av alger och bottensediment. I fiskprover kan vanligen bara Cs-137 detekteras. Prover tagna i landmiljön kring kärnkraftverken innehåller mycket låga halter av radioaktiva ämnen med ursprung från verkens utsläpp.

SSI genomför inspektioner för att följa efterlevnaden av gällande föreskrifter. Erfarenheterna från 1998 års inspektioner finns redovisade i en särskild rapport (SSI-rapport 99-07)

SSI redovisade i mars 1998 till regeringen ambitionen i de svenska utsläppsbe- gränsningarna. SSI bedömde att det var motiverat att se över gällande föreskrifter för utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen. En sådan revidering av föreskrifterna pågår och beräknas vara färdig under 1999.

I figur 7.3 (på nästa sida) redovisas de stråldoser som utsläppen från kärnkraftverken, Studsvik och ABB Atoms bränslefabrik gav upphov till under 1998 uttryckta som andelar av gällande gränsvärde (0,1 mSv per år till de potentiellt mest utsatta individerna, den sk kritiska gruppen). Sammanfattningsvis ligger stråldoserna till allmänheten i anläggningarnas närhet på mellan 10 och mindre än 1% av gällande gränsvärden till följd av ett års utsläpp. De högre stråldoserna vid Ringhals beror bl a på att utsläppen till luft fortfarande är förhöjda på grund av en bränsleskada vid Ringhals 1 år 1993, samt på den relativt låga utsläppshöjden vid kraftverkets tryckvattenreaktorer.

Figur 7.3. Stråldoser (i mSv) till kritisk grupp från utsläpp från de svenska kärnkraftverken, Studsvik och ABB Atom.



8. Avfallshanteringen vid kärnkraftverken

Behandling och slutförvaring av kärnavfall

Hantering av kärnavfall vid kärnkraftverken har under 1998 förlöpt väl med undantag för en rapportvärd händelse. Vid BKAB inträffade en händelse som medförde ett utsläpp av svagt kontaminerat vatten från avfallsbehandlingsanläggningen. Orsaken var bristfälliga rutiner vid avställning av systemdelar. Händelsen klassades som 1 på INES-skalan.

Vid kärnkraftverken behandlas avfall från driften av kärnkraftverket för att kunna slutförvaras antingen i lokala markdeponier (Forsmark, Oskarshamn och Ringhals) om det är tillräckligt lågaktivt, eller i slutförvaret för radioaktivt driftavfall, SFR, invid Forsmarksverket. Visst långlivat avfall mellanlagras för framtida slutförvaring i det planerade djupförvaret SFL. Driftavfall som uppstår i Barsebäckverket sänds till Studsvik AB för förbränning och slutförvaring sker i SFR. Mycket lågaktivt avfall friklassas för fri användning, deponering eller förbränning.

Innan kärnavfall får föras till SFR för deponering skall en typbeskrivning av avfallet vara granskad och godkänd av SKI och SSI. Myndigheterna har fastställt riktlinjer för typredovisningar och granskningsförfarande. Dessa innebär att antalet avfallstyper begränsas och att eventuella nya avfallstyper måste granskas och godkännas innan

rutinmässig tillverkning får startas. Hittills har drygt ett trettiotal avfallstyper granskats och godkänts. Vad som återstår är bl a visst fast avfall ingjutet i cement samt udda avfall, främst i form av stora komponenter, som skall godkännas efter samma principer, men där godkännandet inte gäller rutinmässig tillverkning. Under året har en rapportervärd (RO) händelse vid SFR inträffat. Avvikelsen var av administrativ karaktär och hade ingen påverkan på säkerheten.

På grund av att vissa kemiska tillsatsämnen i avfallstyperna ej längre finns att tillgå på marknaden behöver en del godkända avfallsbeskrivningar ses över. Detta medför att myndigheterna behöver ta förnyad ställning till de nya produkterna och dess eventuella påverkan på förvaret i SFR.

Före det att deponering sker i SFR skall information om avfallet finnas registrerat vid SFR i TRIUMF-databasen. Under året har störningar inträffat som förorsakat senareläggning av deponeringen, men inte påverkat kvaliteten i lagringen av data för avfallet.

I SFR har under 1998 deponerats 1 563 m³ avfall. Den totala mängden avfall i SFR uppgår till 24 483 m³ vilket uppgår till ca 38% av tillgänglig kapacitet. I april firade SFR sitt 10-årsjubiléum.

Ringhals har under 1998 deponerat 1 600 m³ lågaktivt kärnavfall i sitt markförvar. Forsmark och Oskarshamn har inte deponerat något avfall i sina markförvar.

I stället för att göra kontrollmätningar på aktivitetsinnehållet i avfallskollin har SSI under 1998 inspekterat kärnkraftverkens mätsystem och rutiner för dokumenthantering. Inspektionerna visade att kärnkraftverkens system och rutiner fungerar tillfredsställande. De brister som identifierades gällde redundans av kompetent personal samt instruktioner för arbetet.

Friklassning

Under 1998 har Barsebäck, Oskarshamn och Ringhals med stöd av SSIs föreskrifter friklassat lågaktivt avfall för deponering på avfallsupplag. Barsebäck friklassade 0,5 ton innehållande 40 kBq. Oskarshamn friklassade 174 ton innehållande 15,4 MBq. Ringhals friklassade 64,6 ton innehållande 9,5 MBq.

Under 1998 har samtliga kraftverk med stöd av SSIs föreskrifter låtit destruera olja. Endast Ringhals har låtit destruera miljöfarligt avfall. Totalt har kärnkraftverken låtit destruera 104 ton olja och miljöfarligt avfall, innehållande 32 MBq.

Använt kärnbränsle

Använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverken förvaras i det centrala lagret för använt kärnbränsle, CLAB, som finns intill Oskarshamns kärnkraftverk. Under 1998 inträffade 14 st rapportervärda händelser. Det bör betonas att säkerheten inte varit hotad

p g a dessa incidenter. Under året pågick en granskning av ASAR-rapporten (i vilken drifterfarenheter m m redovisas).

Under 1998 transporterades 275,7 ton använt kärnbränsle i totalt 95 transportbehållare till CLAB, samt 7 st behållare med styrstavar. Detta är den största mängden bränsle som tagits emot under ett år. CLABs hela nuvarande kapacitet (5 000 ton) beräknas vara utnyttjad år 2004. Beslut om utbyggnad av CLAB etapp 2 togs av regeringen under året. Utbyggnaden omfattar plats för 3 000 ton som uran. Etapp två beräknas att driftsättas årsskiftet 2003-2004.

Stora komponenter och udda avfall

Under året har deponering av reaktortanklock från Ringhals 2 skett i SFR. Volymen av tanklocket uppskattas till 100 m³.

Vid OKG AB har mellanlagring av interna delar från en reaktor i bergrummet för avfall (BFA) skett. Detta avfall är av långlivad karaktär och är avsett för deponering i det kommande slutförvaret för långlivat avfall (SFL). Delarna är placerade i speciella behållare med påskruvat lock för möjlig återtagbarheten och säkerhetsmässig inspektion. Dessa avses att mellanförvaras i BFA under en trettioårsperiod.

En riktad inspektionen mot stora komponenter och udda avfall kommer att fortsätta under 1999.

Studsviks kärnavfallshantering

Studsvik Holding ABs kärntekniska bolag hanterar kärnavfall från svenska kärnkraftverk.

Signifikanta mängder kärnavfall i form av metallskrot har behandlats vid bland annat smältanläggningen (SMA). Det har rört sig om containerskrot och lågtrycksförvärmare, de senare från Forsmark och Barsebäck.

Följande mängder skrot har behandlats:

| | |
|----------|---------------|
| FKA | cirka 196 ton |
| Ringhals | cirka 66 ton |
| BKAB | cirka 37 ton |
| OKG | cirka 38 ton |

Vidare har vid Studsvik RadWastes anläggningar bl a behandlats ett reaktortanklock från Ringhals 2, volym cirka 100 m³, inför slutförvaringen i SFR-1.

9. Beredskap

I likhet med tidigare år bedömer SKI och SSI att beredskapsplaneringen vid de svenska kärnkraftverken är tillfredsställande samt att förbättrings- och utvecklingsarbetet sker på ett konstruktivt sätt. Viktiga steg i utvecklingen av beredskapsplaneringen för kärnkraftolyckor med konsekvenser i omgivningen har tagits under året. I ett nu avslutat utvecklingsprojekt med Barsebäck som referens har en systematisk genomgång av haverisekvenserna i säkerhetsanalyserna genomförts för att finna tidiga indikatorer för identifiering av haveriscenarier.

Behovet av information om processparametrar och indata har analyserats för de arbetsprocesser som beräknar potentiella radioaktiva utsläpps storlek, tidpunkt och varaktighet och har för Barsebäcks del mynnat i avsevärt förenklade analysinstruktioner. Resultaten från dessa arbetsprocesser kan, tillsammans med annan information om åtgärder för att återetablera säkra drifttillstånd och underlag för att bedöma åtgärders genomförbarhet, avsevärt förbättra beslutssituationen för räddningsledare när det gäller förebyggande akuta skyddsåtgärder.

Utvecklingen i denna riktning ligger också i kärnkraftverkens intresse då det framdeles också kan omfatta den interna strålmiljön och personalens skydd. Avsikten är att testa både metoder och systematik vid den planerade totalövningen i Skåne Län hösten 1999.

Utvecklingsarbetet som främst fokuserar på den allra första fasen av ett haveri, dvs tidsintervallen från inledande händelse fram till tidpunkten för utsläpp, har mynnat i en konceptuell modell. Denna modell ligger till grund för implementering av liknande lösningar på övriga kärnkraftverk. Förberedelserna för hur detta skall gå till på övriga kraftverk har påbörjats. För kärnkraftverket i Ringhals har arbete inletts för att utveckla motsvarande lösningar för den PWR-reakorteknologi man har på block 2-4. För detta arbete undersöks för närvarande förutsättningarna till samverkan och möjligheter att kunna nyttiggöra pågående och planerade utvecklingsprojekt inom EU.

Ovanstående väntas i framtiden innebära att uppgifterna för SKIs beredskapsorganisation till vissa delar kan komma att förändras. De oberoende beräkningar och analyser som idag skall göras av källtermer kan komma att ersättas av granskning av färdiga analyser från kraftverken till förmån för aktualitet och synkronisering. Ett område som identifierats som angeläget för SKIs analysgrupp är att kunna ge ett mer aktivt stöd till det drabbade verkets haverihantering med avseende på, t ex, effekter av operatörsåtgärder, framskrivning av scenarion och tidsprojektioner.

Vid årsskiftet hölls ett seminarium med beredskapsansvariga från kärnkraftverken och andra sakkunniga på området för att stämma av inriktning och ambitioner när det gäller utvecklingen av beredskapen på kärnkraftverken. En samsyn råder kring grundvärderingar och de områden där förutsättningarna finns att åstadkomma förbättringar.

Varje år genomförs i Sverige en sk totalövning i syfte att prova upp gjorda planer mot kärnenergiolycka samt beredskapsorganisationernas förmåga att lösa sina uppgifter enligt plan. Övningen planeras av berörd länsstyrelse och utvärderingen sker i

Räddningsverkets regi. Personal från SSI och SKI deltar i såväl planerings- som utvärderingsverksamheten.

1998 års totalövning genomfördes den 11 november och block 2 vid kärnkraftverket i Forsmark var föremål för den spelade olyckan. Förutom länsstyrelsen i Uppsala län, SSI samt SKI, deltog ytterligare ca 30 organisationer och myndigheter på lokal, regional samt central nivå i övningen. Bland deltagarna återfanns dessutom berörda organisationer på Åland samt Strålsäkerhetscentralen, STUK, i Finland.

Utvärderingsarbetet pågår för närvarande och en slutlig rapport kommer att fastställas i februari 1999. Sista utkastet till utvärderingsrapport visar emellertid att Forsmarksverket uppnådde omdömet GOD FÖRMÅGA för samtliga för övningen uppställda delmål. Detsamma gäller SKI och SSI.

SSI håller för närvarande på att uppgradera programvaran för insamling av data från SSIs mätstationer för gammastrålning. Detta av två skäl; dels har de gamla programmen vissa år 2000-problem, dels kommer ett kommande Östersjöavtal om utbyte av data att kräva ny teknik för distribution av data (Internet i stället för modembaserad BBS-teknik). SSI har för närvarande uppkopplingar mot Barsebäcks och Ringhals gamma-stationer. Även där kommer en ny teknik för överföring att införas. Under 1999 hoppas SSI kunna få igång en överföring även mot Forsmark.