

# SKI Rapport 97:20

## Granskningsrapport Ringhals-1 PSA

avseende  
Översvämningsanalys  
Ångbrottsanalys  
Nivå-2 analys  
Brandanalys

Ralph Nyman<sup>1</sup>  
Jan Nirmark<sup>1</sup>  
Peter Jacobsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Statens kärnkraftinspektion, 106 58 Stockholm  
<sup>2</sup>Sydkraft Konsult AB, Carl Gustafsv 4, 205 09 Malmö

Maj 1998

SKI Projektnummer 97131, 97181

Denna rapport har gjorts på uppdrag av Statens kärnkraftinspektion, SKI.  
Slutsatser och åsikter som framförs i rapporten är författarnas egna  
och behöver inte nödvändigtvis sammanfalla med SKIs.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Övergripande kommentarer .....	3
Inledning .....	4
Granskningskriterier .....	6
Granskningskommentarer .....	7
Nivå-2 analysen .....	7
Mål .....	7
Metodik / Analysförutsättningar .....	7
Omfattning / Fullständighet .....	8
Spårbarhet .....	8
Osäkerhet .....	8
Realism .....	8
Data / Drifterfarenheter .....	8
Resultat .....	9
Översvämningsanalysen .....	9
Mål .....	9
Metodik / Analysförutsättningar .....	10
Omfattning / fullständighet .....	10
Spårbarhet .....	12
Osäkerhet .....	12
Realism .....	12
Data / Drifterfarenheter .....	12
Resultat .....	12
Ångbrottsanalysen .....	12
Mål .....	12
Metodik / Analysförutsättningar .....	13
Omfattning / fullständighet .....	13
Spårbarhet .....	15
Osäkerhet .....	15
Realism .....	15
Data / Drifterfarenheter .....	15
Resultat .....	15
Brandanalysen: .....	15
Mål .....	15
Metodik / Analysförutsättningar .....	15
Omfattning / fullständighet .....	15
Spårbarhet .....	16
Osäkerhet .....	16
Realism .....	16
Data / Drifterfarenheter .....	17
Resultat .....	17
Referenser .....	18
APPENDIX A: Sammanställning av risktopografin vid Ringhals-1 .....	19
APPENDIX B: Sammandrag av SKIs granskning av Ringhals-1 nivå-1 grundstudien .....	21
APPENDIX C: Frågor genererade vid SKIs granskning .....	23



## Övergripande kommentarer

SKI har genomfört en granskning av fyra olika delanalyser som ingår i Ringhals PSA. Granskningen omfattar översvämningsanalys (Vattenfall rapport GES 63/96), ångbrottsanalys (Vattenfall rapport GES 30/95), nivå-2 analys (Vattenfall rapport GES 34/96) samt brandanalys (Vattenfall rapport PT-71/93).

De krav/rekommendationer som SKI formulerar gentemot kraftverken avseende PSA analyser finns sammanställt i kraven för ASAR-90 redovisningen. Där nämns bland annat vilken omfattning som bör gälla för analys av olika inledande händelser. Det finns dock inga formella krav på metodik och omfattning av analyser och dokumentation. Därför finns det heller ingen mall eller något "rätt svar" på en rapportering av denna omfattning. Det finns olika guider för såväl PSA utförande som granskning av PSA. Till de senare hör NRC's PRA Review Manual och IAEA's "Guidelines for International Peer Review Service" (IPERS), vilka delvis utnyttjats i denna granskning.

Granskningen av de fyra studierna har resulterat i ett relativt stort antal frågor till Ringhals. Frågorna har lagrats i en MS-ACCESS databas. Ringhals har getts möjligheten att besvara frågorna och svaren har också lagrats i databasen. Utgående från frågor och svar har SKI formulerat denna granskningsrapport.

Helhetsintrycket från studierna är gott. Metoder, förutsättningar och data är väl valda och beskrivna i studierna. Studierna fyller därmed väl sitt mål med att identifiera anläggningens relativa svagheter och även kunna beräkna frekvensen för härdskada. Det finns dock anmärkningar som SKI anser är relevanta att beakta vid fortsatta analyser. De viktigaste övergripande kommentarerna är följande:

- Dokumentationen bör förbättras så att det är lättare att förstå att alla tänkbara händelseförlopp har beaktats för att på så sätt övertygande visa att det inte finns några svagheter. Kommentaren berör huvudsakligen översvämnings- och brandanalyserna. Detta kan till exempel förbättras genom att beskriva hur härdskadefrekvensen försämras när olika säkerhetssystem påverkas och vid vilka översvämningsnivåer och brandfall det sker, genom att avgränsningar och förutsättningar i studien tydligt motiveras och inte bara noteras på en rad, genom att beskriva detta på ett sådant sätt att det inte krävs en extremt god anläggningskännedom för att förstå att begränsningar håller samt användning av känslighetsanalys.
- I studierna framgår det inte hur resultatet är i förhållande till övriga PSA analyser. Därmed saknas ett helhetsperspektiv och en övergripande riskbild över anläggningen. Ringhals har kommenterat detta med att avsikten med enskilda analyser har inte varit att ge en helhetsbild av riskbilden. SKI anser likväl att det inom ramen för enskilda analyser borde göras en bedömning av påverkan för den totala riskbilden.
- Det är bara Nivå 2 studien som innehåller en beskrivning av osäkerheter i förutsättningar och data och hur de påverkar resultatet. För samtliga studier gäller att de är baserade på punktskattningar. PSA studier bör innehålla en systematisk genomgång av osäkerheter. SKI har dock inte gjort någon bedömning av om denna bör inbegripa en osäkerhetsanalys.

- De tre granskade studierna är skulleffektstudier. Detta innebär att bidraget för härdskada från lågeffekt- och revisionsperioder ej är redovisade i föreliggande analyser. Detta påverkar både nivå 1 modellen och nivå 2 modellen. Yttre händelser (YH) och andra drifttillstånd än effektdrift kan ge ett signifikant bidrag till utsläppsfrekvenserna och därmed även påverka slutsatserna. Efter hand borde dessa inarbetas i den totala PSA studien för Ringhals 1.
- Ingen av studierna berör vilka egna erfarenheter eller snarare brist på egna erfarenheter som finns på verket. Underlag finns tillgängligt i form av RO (rapportvärda omständigheter) vilket borde framgå i dokumentationen.

## Inledning

Granskningen av säkerhetsstudier utgör en viktig del av SKIs verksamhet och är en nödvändighet för att hålla sig rätt informerad och uppdaterad av betydelsen av planerade och genomförda säkerhetspåverkande anläggningsändringar på respektive anläggning. En granskning ger också SKI en inblick i om säkerhetsanalysen håller hög kvalitet och är praktisk användbar i det fortsatta säkerhetsarbetet.

Det är viktigt att en stringent och konsekvent behandling genomförs av samtliga säkerhetsstudier. SKI ser det även som viktigt att varje licensinnehavare har en helhetssyn och jämn kvalitet i sina samtliga utförda säkerhetsanalyser för ett block/anläggning.

Som ett led i den återkommande granskningen av svenska kärnkraftverk har SKI genomfört en granskning av nedanstående studier vilka utgör en delmängd av de säkerhetsanalyser som gjorts av Vattenfall Ringhalsverket inom ramen för ASAR-90 och PSA programmet.

Underlag som granskats i denna riskvärdering

- Översvämningsanalys för Ringhals 1 (Vattenfall rapport GES 63/96)
- Ångbrottsanalys för Ringhals 1 (Vattenfall rapport GES 30/95)
- Nivå-2 analys för Ringhals 1 (Vattenfall rapport GES 34/96)
- Brandanalys för Ringhals 1 (Vattenfall rapport PT-71/93)

Ursprunglig nivå 1 PSA för Ringhals 1, Vattenfall rapport PT-80/92, daterad 1992-05-25 (R1-9205) har granskats vid tidigare tillfälle av SKI och ingick inte i föreliggande granskning. Granskningen finns dokumenterad i SKI rapport 95:49 (även med referenserna - SKI/RA-020/94, (Relcon-13/94), 1994-09-23). SKIs granskningsfrågor och Vattenfalls svar finns dokumenterade i rapport SKI/RA-021/94 (Relcon 15/94).

PSA nivå 1, version 2 (Vattenfall rapport PT 80/92) står som grund för de i denna rapport analyserade studierna. Granskningen av nivå-2 analysen samt de båda översvämningsanalyserna genomfördes i form av ett två dagars seminarium 1997-05-13--14. Mötet föregicks av en förberedande genomgång av studierna av den anlitade konsulten, Sydkraft Konsult AB, Malmö. Mötet genomfördes av personal från SKI/RA, SKI/RI och SKI/RR

Granskning av brandanalysen gjordes vid ett senare tillfälle (då även Forsmark 1/2 brandanalyserna granskades). Den granskningen utfördes 1997-09-08--09-09.

#### Medverkande vid granskningen

Namn	Org	Översvämning	Ångbrott	Nivå-2	Brand
Ralph Nyman	SKI	X	X	X	X
Jan Nirmark	SKI	X	X	X	X (del av tiden)
Stig Olsson	SKI	X	X	X	
Wiktor Frid	SKI			X	
Stig Erixon	SKI				X
Anders Hallman	SKI				X (del av tiden)
Leif Karlsson	SKI				X
Monica Persson	SKI				X
Peter Jacobsson	Sydkraft Konsult AB	X	X	X	X
Jonas Svensson	Sydkraft Konsult AB				X
Leif Spanier	Sydkraft Konsult AB	X	X	X	
Thomas Ehrstedt	Sydkraft Konsult AB	X	X	X	

**Tabell - 1:** Rapportshistorik av utförda PSA studier hos Vattenfall

Årtal	PSA Level-1	PSA Level-2	Brand	Översvämning	Ångbrott
1983	R1-KS-51/83				
1984	R1-KS73/84, Ver 1			R1 Översvämn. Ver 1	R1 Ångbrott, Ver 0
1985				R1 Översvämn. Ver 1, remissutg	
1986			R1-Pb		R1 Ångbrott, Ver 0, prel
1987					
1988					
1989					
1990					
1991					
1992	R1-PT 80/92, Ver 2			R1 Proj. Rapp - PT 146/92	
1993			R1 PT 71/93		
1994	R1 - PT 80/92, SKIgr				R1 uppdat enl. PT 68/94
1995					R1 GES 30/95, Ver 1
1996		R1 GE 34/96		R1GES 63/96, Ver 2	
1997		R1 GE 34/95, SKIgr	R1 PT 71/93, SKIgr	R1 GES 63/96, SKIgr	R1 GES 30/95, SKIgr

Förklaring: **Pb** = Påbörjad, **SKIgr** = Granskad av SKI.

# Granskningskriterier

Granskningen har fokuserats på följande områden:

## Mål

Bedöma om Vattenfalls egna syften med analysen är uppfyllda ? Om målen inte är uppfyllda, vad planerar man att göra i framtiden.

## Metodik och analysantaganden

Kontrollera att alla analysantaganden och -förutsättningar är rimliga samt att begränsningar i studierna redovisas. Är allt bakgrundsmaterial fullständigt ? Är värderingen av randvilkor utförd ? Vilka tillhörande analyser och referenser är ännu inte klara eller ej redovisat för SKI, samt betydelsen av dessa ?

## Omfattning och fullständighet

Kontrollera att detaljeringsgraden i inlämnade studier är god. Eventuella beroenden får ej döljas. I en PSA studie skall det tydligt framgå vad som är medtaget i analysen och vad som utelämnats.

## Spårbarhet

Vilka referenser finns. Går det att spåra gjorda antaganden. Går det att reproducera resultaten från datorkörningar.

## Osäkerhet

Kontrollera kvaliteten på känslighetsanalyserna och osäkerhetsanalyserna. Finns det något avsnitt som berör osäkerheter.

## Realism

Bedöma ifall de inlämnade studierna är konservativa eller realistiska, även användbarheten av studierna pga dessa antaganden. Hur trovärdig och fullständig är studierna! Går det att använda studierna för STF ändringar

## Data / Drifterfarenheter

Vilka feldata är använda. Har man beaktat drifterfarenheter, behandlar man gamla RO etc.

## Resultat

Hur är resultatet jämfört med uppsatta mål. Hur presenteras resultatet. Hur tänker man utnyttja resultatet.

# Granskningskommentarer

## Nivå-2 analysen

### Mål

I studien uppges att målet med Ringhals 1 nivå 2 studie kan formuleras i följande punkter:

- Identifiering av riskdominerande sekvenser och kunskapsuppbyggnad om deras tänkbara förlopp (frekvens, utsläppsstorlek, tidpunkter, utsläppshastighet, energifrigörelse mm) hos Ringhals 1.
- Jämförelse av resultaten med Vattenfalls säkerhetsmål för stora utsläpp
- Utvärdering av vald utformning av haverihantering PMR/“Generalen“
- Utvärdering av osäkerheter i antaganden och modeller
- Prioritering av fortsatt arbete och forskningsinsatser

Den övergripande bedömningen är att studien på alla dessa punkter fyller sitt mål väl. Studien lämpar sig dessutom väl för att prioritera och värdera säkerhetshöjande åtgärder. Det enda frågetecknet rör den tredje punkten ovan. I studien finns det inte någon utvärdering av Instruktionspaketet för svåra haverier.

### Metodik / Analysförutsättningar

Nivå-2 studien har utförts i enlighet med den metodik som finns dokumenterad i NUREG-1150. Avsikten med en nivå-2 analys är att identifiera och kvantifiera de händelsekedjor som orsakar att radioaktivitet kan spridas till omgivningen, efter att bränslet i reaktortanken skadats på grund av utebliven kylning.

De befintliga händelseträden i nivå 1 analysen kompletteras med händelser så att en gruppering av sekvenser kan ske i olika definierade anläggningstillstånd, PDS (Plant Damage State). PDS innebär att sekvenser som ger samma förutsättningar för utsläpp av radioaktiva ämnen grupperas ihop. De PDS som leder till skadad härd analyseras vidare i ett inneslutningsträd, CET (Containment Event Tree). Sluttillstånden i CET kallas utsläppskategorier. CET åskådliggör fenomenologiska osäkerheter vid ett härdsmälteförlopp. Release Categories (Utsläppskategorier) beskriver det radioaktiva utsläppets storlek. För att fastställa mängden frigjord aktivitet via möjliga utsläppsvägar har beräkningsprogrammet MAAP använts. Kategorier som ger frekvens för utsläpp av en viss mängd radioaktiva ämnen läggs ihop till en kategori.

Vald metodik är etablerad och känd både nationellt och internationellt. SKI anser även att metodiken använts på ett konsekvent sätt.



## **Omfattning / Fullständighet**

Studien belyser ej fallet där en större mängd smälta samlas vid någon genomföring eller annan svag punkt i inneslutningen och smälter igenom denna. I studien hänvisas till bedömning som är gjord för R2. I en framtida uppdatering av studien bör en specifik bedömning göras för R1.

## **Spårbarhet**

Överlag är spårbarheten god i rapporterna. Det som är dåligt är spårbarhet i RiskSpectrum-modellerna. Inga läsanvisningar eller hjälptexter ges vare sig i någon rapport eller i RS kommentarfält vilket i princip gör det omöjligt att återskapa alla resultat.

Det finns brister vad gäller vilka antagande som gjorts för definition av PDS. Många PDS är angivna men det är otydligt beskrivet hur de används i slutresultatet.

De valda avskiljningsfaktorernas storlek bör motiveras tydligare.

## **Osäkerhet**

Studien saknar en systematisk genomgång av osäkerheter. SKI har inte gjort någon bedömning huruvida en fullständig osäkerhetsanalys bör ingå i en PSA analys men någon form av resultatbearbetning bör göras. Vidare finns inga referenser vilken inverkan av valt program för beräkningar (MAAP) av smältförloppet har.

## **Realism**

Eftersom nivå 2 analysen behandlar sekvenser och fenomen som får betraktas som högst orealistiska har SKI inte gjort någon värdering huruvida analysen kan betraktas som realistisk eller inte. Dock kan konstateras att eftersom värdering och bedömning har gjort hur vissa fenomen kan uppstå eller inte har Ringhals försökt göra realistiska bedömningar utgående från tillgänglig kunskap om fenomenen.

Med den valda metodiken läggs likartade sekvenser ihop till stationstillstånd (plant damage states). Det är dock viktigt att komma ihåg att sekvenser kan utvecklas på många olika sätt (recovery är ej beaktade i studien) vilket innebär att det blir svårt att uppnå realism i samtliga beaktade fall. Variationer av olika tillstånd skulle kunna behandlas i en känslighetsanalys av CET vilket inte gjorts.

## **Data / Drifterfarenheter**

Feldata som används blir en blandning av feldata för komponenter och sannolikheter att vissa fenomen kan inträffa. Så långt som möjligt försöker man använda tillgängliga

källor men i vissa fall blir man hänvisade till att göra expertbedömningar. Det är en del av metodiken vilket får accepteras. Sannolikheterna för förlust av inneslutningsfunktionen vid återkriticitet och ångexplosion bör dock underbyggas bättre.

CCF modellen för system 314 borde vara bättre underbyggd. En systematisk känslighetsanalys bör innehålla en känslighetsanalys av hur resultatet påverkas med annan modell (t ex Hidep).

Analysen bör även innehålla ett avsnitt om egna erfarenheter rörande system och komponenter som är speciellt viktiga för nivå 2. Detta saknas i nuvarande studie.

## Resultat

I studien dras slutsatsen att utsläppsfrekvenserna är så låga att säkerhetshöjande åtgärder ej behöver ges någon hög prioritet. Man drar även slutsatsen att det "finns anledning att analysera de mest frekventa utsläppssekvenserna för att se om frekvenserna för dessa kan minskas och om osäkerheterna i frekvensuppskattningarna kan reduceras".

Den stora bristen vad gäller resultatet är att det saknas en genomgripande analys av varför resultatet ser ut som det gör. Det saknas en stringent genomförd känslighetsanalys av de mest dominerande cut-seten. En sådan analys skulle kunna inbegripa värderingar av osäkerheter i analysantaganden och begränsningar vad gäller omfattningen.

Även om studien inbegriper aktiva operatörsfel så bör ändå en kvalitativ bedömning av om det finns ingrepp som operatören kan tänkas göra (med ett visst mått av rationalitet) som medför att haveriförloppet förvärras.

## Översvämningsanalysen

### Mål

I studien uppges att målen med Ringhals 1 översvämningsanalys kan formuleras i följande punkter:

- Att identifiera säkerhetsmässiga konsekvenser för olika möjliga översvämningsförlopp.
- Att uppskatta bidraget till härdskadefrekvensen från de översvämnningar som kan ge säkerhetspåverkan.
- Att få översvämningsanalysen inlagd i PSA-modellen så att omräkning med ändrade förutsättningar lätt kan göras vid värdering av exempelvis STF- och anläggningsändringar

SKI anser att studien visar på att målen är uppfyllda. SKI anser dock att indirekt är ett syfte med studien att övertygande visa att man beaktat alla tänkbara förlopp och att säkerhetsnivån är acceptabelt hög. Såsom studien är dokumenterad är läsaren dock själv tvungen att utgå från ingångsdata och anläggningskännedom för att bli övertygad.

Redovisningen bör förbättras på denna punkt. Det kan poängteras att kommentaren enbart rör själva beskrivningen och inte säkerhetsnivån som sådan. Man har vid genomförandet av studien lyckats mycket väl med att identifiera anläggningens svagheter. Ett exempel på detta är identifieringen av problematiken med dvärgbrytare.

### **Metodik / Analysförutsättningar**

För varje system postuleras ett utflöde i varje rumsgrupp där systemet finns. En rumsgrupp är ett rum eller flera rum mellan vilka vatten kan strömma. Frekvensen för utflöde beräknas för varje enskilt översvämningfall. Vid utvärderingen av varje sådant översvämningfall används ett och samma händelsetråd (bortfall av kondensor). Utflödena varierar mellan de olika översvämningfallen beroende på vilket system och rum som utflödet inträffar i. Därefter redovisas vilka rum som och komponenter som drabbas av översvämningen. Varje komponent som påverkas av översvämningen ges felsannolikheten 1.0. Ej översvämmade komponenter behåller sin felsannolikhet från grundstudien. Hårdskadefrekvensen beräknas sedan på sedvanligt sätt.

I metodbeskrivningen konstateras det att man är tvungen att begränsa sig till ett fåtal diskreta fall av rörbrott och därför har man gjort en indelning i mindre, medelstora och stora läckage. Detta sägs vara jämförbart med indelningen i liten, medelstor och stor LOCA. En skillnad är dock att i studien beaktas endast en av de tre läckagestorlekarna. Utebliven isolering av brottställen i system som ansluter till reaktorn behandlas ej i studien utan man hänvisar till grundstudien. I grundstudien behandlas dock även där endast en rörbrotts storlek, nämligen stort rörbrott dvs med låg frekvens. Gör man en uppdelning i tre brottstorlekar bör alla tre fallen redovisas.

Utströmningsförloppen har i viss utsträckning antagits efter vad som kan verka troligt och kanske också så att man fångar upp de största konsekvenserna. I vissa fall har man även delat upp utströmningsförloppen i två delfall. Det är lämpligare att redovisa flera fall eller alla rimliga alternativa fall.

Metoden återspeglar vad man kan förstå var huvudsyftet, nämligen att identifiera anläggningens svagheter. En noggrann studie av bakgrundsinformation om nivåer, flödesvägar och komponenternas placering visar att metoden väl fyller detta syfte. SKI's enda invändning är att studien inte tar med alla tänkbara sekvenser för att på så sätt övertygande visa att det inte finns några dolda svagheter. Se även kommentar under rubriken "mål" ovan.

### **Omfattning / fullständighet**

Översvämninganalysen bygger på 1993 års anläggning. Grundstudien som är daterad 1992 återspeglar troligen R1 1989 (enligt Ringhals brev 0738/97, 1997-11-12). Det är förvånande att en studie som slutförs speglar en sju år gammal anläggning. Genomförda anläggningsändringar har i studien bedömts ej påverka resultatet. Det är detta till trots önskvärt att uppdateringar sker på en mer regelbunden basis (förslagsvis årligen). Detta kan vara speciellt viktigt när resultat från REDA projektet blir tillgängliga.

I översvämningsanalysen beaktas endast reaktorbyggnad, mellanbyggnaden och turbinbyggnad. Detta är något otillräckligt eftersom det kan finnas utsläppskällor på andra håll än just dessa byggnader. Även de övriga byggnaderna bör ingå i studien.

### **Spårbarhet**

Överlag är spårbarheten god i rapporterna. Det som är dåligt är spårbarhet i RiskSpectrum-modellerna. Inga läsanvisningar eller hjälptexter ges vare sig i någon rapport eller i RS kommentarfält vilket i princip gör det omöjligt att återskapa alla resultat.

### **Osäkerhet**

Studien saknar en systematisk genomgång av osäkerheter. SKI har inte gjort någon bedömning huruvida en fullständig osäkerhetsanalys bör ingå i en PSA analys men någon form av resultatbearbetning bör göras.

### **Realism**

För att kunna använda studien vid utvärderingar av anläggningsändringar, STF ändringar mm där analysen behöver vara mer noggrann än då syftet enbart är att identifiera svagheter bör man eftersträva en så realistisk modell som är praktiskt möjligt. Dvs onödiga förenklingar bör undvikas. Exempel på detta är att rörbrott i system som är anslutna till reaktorn i kombination med utebliven stängning av skalventil förutsätts leda till härdskada utan möjlighet till recovery.

### **Data / Drifterfarenheter**

Det är lämpligt att dessa erfarenheter jämförs med de läckagefrekvenser och storlekar som studien grundas på (WASH-1400). Vid nästa uppdatering bör ny kunskap beaktas vid bestämning av rörbrottsfrekvenser. Analysen bör även innehålla ett avsnitt om egna erfarenheter rörande system och komponenter som är speciellt viktiga för översvämningsanalysen.

### **Resultat**

Resultatet från studierna visar på att härdskaidebidraget från översvämning är lågt. Förklaringen till det låga resultatet är främst tillkomsten av ett nytt separat spädmatarvatten system, system 329 samt inneslutningens tryckavlastningssystem tillsammans med sprinklingsystemen 362, 365, 367 (har tillkommit sedan förra analysen 1983)

Den stora bristen vad gäller resultatet är att det saknas en genomgripande analys av varför resultatet ser ut som det gör. Det saknas en stringent genomförd känslighetsanalys av de mest dominerande cut-seten. En sådan analys skulle kunna inbegripa värderingar av

osäkerheter i analysantaganden och begränsningar vad gäller omfattningen.

## Ångbrottsanalysen

### Mål

I studien uppges att målen med Ringhals 1 ångbrottsanalys kan formuleras i följande punkter:

- Identifiera de säkerhetsmässiga konsekvenser som kan bli följden av ångfrigörelse.
- Möjliggöra utvärderingar av STF- och anläggningsändringar med avseende på ångfrigörelse med hjälp av framtagen PSA-modell.
- Grovt uppskatta bidraget till total härdskadefrekvens på grund av ångfrigörelse.

SKI anser att studien visar på att målen är uppfyllda. SKI anser dock att indirekt är ett syfte med studien att övertygande visa att man beaktat alla tänkbara förlopp och att säkerhetsnivån är acceptabelt hög. Såsom studien är dokumenterad är läsaren dock själv tvungen att utgå från ingångsdata och anläggningskännedom för att bli övertygad. Redovisningen bör förbättras på denna punkt. Det kan poängteras att kommentaren enbart rör själva beskrivningen och inte säkerhetsnivån som sådan. Man har vid genomförandet av studien lyckats mycket väl med att identifiera anläggningens svagheter. Ett exempel på detta är identifieringen av problematiken med dvärgbrytare.

### Metodik / Analysförutsättningar

Analysen inleds med en rumsvis kartläggning av alla processsystem där ett läckage kan leda till ångfrigörelse i stationen. För varje system postuleras ett utflöde i varje rumsgrupp (ångbrottsfall). En rumsgrupp är ett rum eller flera rum med sinsemellan öppen byggnadskonstruktion. I berörda rumsgrupper postuleras tre olika utflödes storlekar, - härrörande från små, medel och stora rörbrott. Frekvensen för varje ångbrottsfall beräknas. För varje ångbrottsfall används ett och samma händelsetråd (bortfall av kondensator).

De komponenter som är placerade i rum var brottet sker, ges felsannolikheten 1.0. I övriga rum, längre bort belägna komponenter som inte klarar miljökraven, ges sannolikheten 0.1. Ej berörda komponenter behåller sin felsannolikhet från grundstudien. Härdskadefrekvensen beräknas på sedvanligt sätt med hjälp av Risk Spektrum modellen.

I metodbeskrivningen konstateras det att man är tvungen att begränsa sig till ett fåtal diskreta fall av rörbrott och därför har man gjort en indelning i mindre, medelstora och stora läckage. En skillnad är dock att i studien beaktas endast en av de tre läckagestorlekarna. Utebliven isolering av brottställen i system som ansluter till reaktorn behandlas ej i studien utan man hänvisar till grundstudien. I grundstudien behandlas dock även där endast en rörbrotts storlek, nämligen stort rörbrott dvs med låg frekvens. Gör man en uppdelning i tre brottstorlekar bör alla tre fallen redovisas.

## **Omfattning / fullständighet**

Ångbrottsanalysen bygger på grundstudien som är (daterad 1992) men uppges vara uppdaterad med alla anläggningsändringar av betydelse för resultatet fram till 1995. Det är önskvärt att uppdateringar av alla anläggningsändringar sker på regelbunden basis (förslagsvis årligen). Detta kan vara speciellt viktigt när resultat från REDA projektet blir tillgängliga.

## **Spårbarhet**

Överlag är spårbarheten god i rapporterna. Det som är dåligt är spårbarhet i RiskSpectrum-modellerna. Inga läsanvisningar eller hjälptexter ges vare sig i någon rapport eller i RS kommentarfält vilket i princip gör det omöjligt att återskapa alla resultat.

## **Osäkerhet**

Studien saknar en systematisk genomgång av osäkerheter. SKI har inte gjort någon bedömning huruvida en fullständig osäkerhetsanalys bör ingå i en PSA analys men någon form av resultatbearbetning bör göras.

## **Realism**

För att kunna använda studien vid utvärderingar av anläggningsändringar, STF ändringar mm där analysen behöver vara mer noggrann än då syftet enbart är att identifiera svagheter bör man eftersträva en så realistisk modell som är praktiskt möjligt. Dvs onödiga förenklingar bör undvikas. Exempel på detta är att rörbrott i system som är anslutna till reaktorn i kombination med utebliven stängning av skalventil förutsätts leda till härskada utan möjlighet till recovery.

## **Data / Drifterfarenheter**

Det är lämpligt att dessa erfarenheter jämförs med de läckagefrekvenser och storlekar som studien grundas på (WASH-1400). Vid nästa uppdatering bör ny kunskap beaktas vid bestämning av rörbrottsfrekvenser. Analysen bör även innehålla ett avsnitt om egna erfarenheter rörande system och komponenter som är speciellt viktiga för ångbrottsanalysen.

Brottsfrekvensen för system 323 och 416 har sänkts med en faktor 10 med motiveringen att systemen normalt står stand by. Ingen ytterligare motivering har givits. Det är önskvärt att detta antagande motiveras bättre.

## Resultat

Resultatet från studierna visar på att härdskadebidraget från ångbrott är lågt.

Den stora bristen vad gäller resultatet är att det saknas en genomgripande analys av varför resultatet ser ut som det gör. Det saknas en stringent genomförd känslighetsanalys av de mest dominerande cut-seten. En sådan analys skulle kunna inbegripa värderingar av osäkerheter i analysantaganden och begränsningar vad gäller omfattningen.

## Brandanalysen

### Mål

I studien uppges att målen med Ringhals 1 brandanalys kan formuleras i följande punkter:

- Identifiera de säkerhetsmässiga konsekvenser som kan bli följden av en brand i anläggningen.
- Uppskatta bidraget till härdskadefrekvens på grund av brand.
- Så långt som möjligt efterlikna verkligheten för att kunna utnyttja resultaten, exempelvis vid anläggningsändringar.

Den övergripande bedömningen är att studien fyller den första punkten väl. De andra punkterna uppfylls i hög grad men med tanke på kommentarerna under avsnittet "omfattning /fullständighet" är det tveksamt om de uppfylls fullt ut.

### Metodik / Analysförutsättningar

För varje brandfall (brand i ett rum) används samma inledande händelse (händelsetråd "manuell avställning"). Frekvensen för att en brand uppstår beräknas för varje brandfall och den utrustning som kan slås ut av en brand i rummet identifieras. Felsannolikheten för denna utrustning ansätts till 1.0. Härdskadefrekvensen beräknas sedan på sedvanligt sätt.

Händelsetrådet för planerad avställning har konsekvent använts i brandanalysen. Det har inte i studien övertygande visats att en brand inte kan ge upphov till andra inledande händelser. Vidare visas inte att en brand inte kan ge negativ påverkan på avställningssystemen. Nästa version av studien bör behandla detta.

### Omfattning / fullständighet

Eventuell överkoppling ("hot-shots") mellan intilliggande kablar i ett kabelstråk vid brand, kan medföra obefogade lägesändringar av ventiler har inte modellerats i brandstudien. Denna felmod bör modelleras eller kommenteras för fullständighetens skull.

Det är viktigt för att visa att detta inte kan ge något signifikant bidrag till HS-frekvensen.

SKI anser att följande punkter i studien bör åtgärdas till nästa version av brandstudien:

- En av studiens avgränsningar är att obefoget öppna dörrar och luckor inte har beaktats i studien.
- Pumparna i saltvattensystemet 715 är placerade i ett utrymme med ventilationsöppningar. Vid en brand ska dessa stänga för att garantera fortsatt funktion för pumparna. Denna funktion är inte behandlad i studien.
- Studien har begränsats till analys av reaktor, turbin och elbyggnaderna.
- En av studiens avgränsningar är att system 516 inte är komplett modellerat.
- Rökgasexplosioner har inte beaktats i studien.

Betydelsen av manuella brandinsatser diskuteras inte i studien. Det saknas motivering till att räddningsstyrkan inte krediteras. Vidare behandlas inte tänkbara negativa effekter av brandbekämpning såsom kortslutningar på grund av vattenbegjutning eller effekter av att rum görs spänningslösa innan brandbekämpningen.

Utlöst automatiskt släcksystem släcker branden med 100% säkerhet innan allvarlig säkerhetspåverkan sker. I yttre händelse projektet finns data som visar på en låg släckfrekvens. Diskussion om detta antagande bör ingå i nästa uppdatering. Brandfysikaliska beräkningar som visar att släcksystemen klarar alla bränder kan med fördel inkluderas i studien.

## **Spårbarhet**

Studien innehåller enbart metodbeskrivning, indata och resultat. Det är därför svårt att förstå varför anläggningen är så stark ur brandsynpunkt utan att utgå från indata och därifrån själv härleda sig fram till slutresultatet. Det är önskvärt att studien kompletteras med en kvalitativ beskrivning av brandfall och hur brandfall kan sållas bort. Detta skulle också underlätta granskning av studien.

Överlag är spårbarheten god i rapporterna. Det som är dåligt är spårbarhet i RiskSpectrum-modellerna. Inga läsanvisningar eller hjälptexter ges vare sig i någon rapport eller i RS kommentarfält vilket i princip gör det omöjligt att återskapa alla resultat.

Felsannolikheten på släcksystemen kan inte verifieras med något felträd. Data insamling (projekt "yttre händelser") har visat att felsannolikheten kan var upp till två tiopotenser högre än givet värde vilket direkt påverkar resultatet i studien. Detta måste beaktas i kommande uppdateringar.

## **Osäkerhet**

Studien saknar en systematisk genomgång av osäkerheter. SKI har inte gjort någon bedömning huruvida en fullständig osäkerhetsanalys bör ingå i en PSA analys men



någon form av resultatbearbetning bör göras.

## **Realism**

För att kunna använda studien vid utvärderingar av anläggningsändringar, STF ändringar mm där analysen behöver vara mer noggrann än då syftet enbart är att identifiera svagheter bör man eftersträva en så realistisk modell som är praktiskt möjligt. Dvs onödiga förenklingar bör undvikas. Den modell som Ringhals valt att använda gör det svårt att få realistiska scenarior vilket försvårar användandet av analysen vid anläggningsändringar.

## **Data / Drifterfarenheter**

Feldata för släcksystem överensstämmer dåligt med resultaten som redovisas i yttre händelse projektet. Mot bakgrund av detta bör en bedömning göras av använda data.

Analysen bör även innehålla ett avsnitt om egna erfarenheter rörande system och komponenter som är speciellt viktiga för brandanalysen. Detta saknas i nuvarande studie.

## **Resultat**

Resultatet från studien visar att brand inte utgör någon dominerande risk för Ringhals 1. Dominerande rum är ett relärum (E1.11) som erhåller en låg risk tack vare installerat släcksystem. Tillgängligheten på släcksystemet anges var mycket god.

I bilaga 2 redovisas HS-sannolikheter betingat brand i utrymmen som är mindre än  $1 \cdot 10^{-9}$ /behov. Detta förefaller inte vara förenligt med att HS-sannolikheten betingat Tp (planerad avsrällning) är större än  $1 \cdot 10^{-9}$ /behov. Det bör förklaras hur HS-sannolikheten kan vara lägre med en brand i anläggningen än utan brand i anläggningen.

I studien omtalas att förenklingar gjorts i signal- och elmodellen. Detta kan eventuellt innebära att resultatet är underskattat.

Den stora bristen vad gäller resultatet är att det saknas en genomgripande analys av varför resultatet ser ut som det gör. Det saknas en stringent genomförd känslighetsanalys av de mest dominerande cut-seten. En sådan analys skulle kunna inbegripa värderingar av osäkerheter i analysantaganden och begränsningar vad gäller omfattningen.

## Referenser

*PSA Nivå-1, Vattenfall rapport, PT-80/92, utgåva daterad 1992-05-25.*

*SKIs granskningsrapport ,SKI Rapport 95:49, Ringhals 1 PSA - Utvärdering av säkerhetshöjande åtgärder*

*Översvämningsanalysen, GES-63/96*

*Ångbrottsanalysen, GES-30/95*

*Nivå-2 analysen, GE-34/96*

*Brandanalysen, PT-71/93*

*Generiska brevet, Säkerhetsfrågor aktualiserade av erfarenheter från renoeringen av Oskarshamn-1, SKI brev - 9.0/960307, 1996-02-23*

*Ringhals-1 bedömning av säkerhetsfrågor aktualiserade av erfarenheter från renoeringen av Oskarshamn-1, DT 0686/96, 1996-05-30.*

*Säkerhets- och strålskyddsläget vid de svenska kärnkraftverken 1997, SKI Rapport 98:10. April 1998*

## **APPENDIX A: Sammanställning av risktopografin vid Ringhals-1**

Den "totala riskbilden" för nu redovisade och granskade studier sammanställs i detta kapitel.

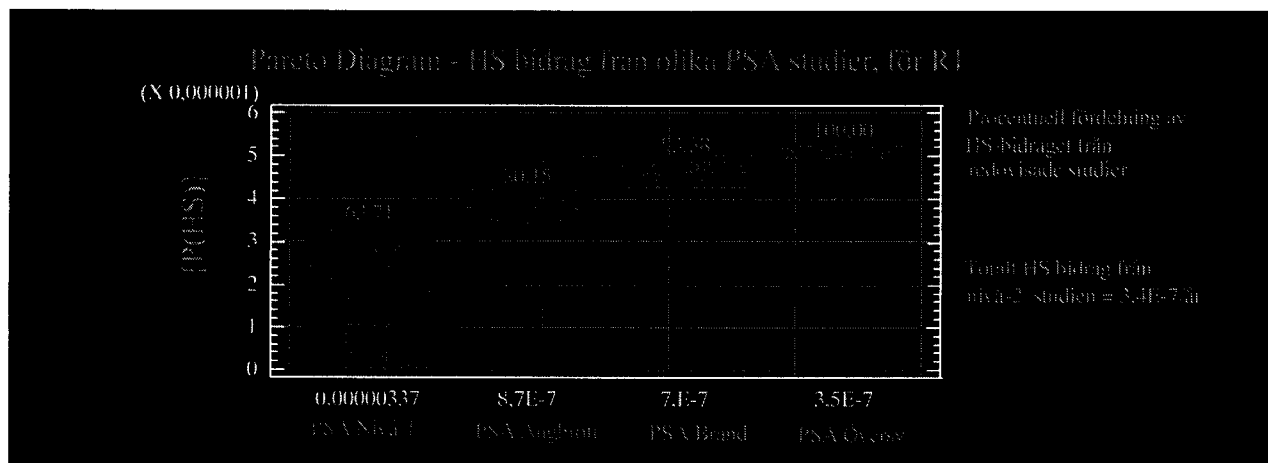
Det framräknade totala HS-bidraget för studierna nivå-1, nivå-2, ångbrott, brand, översvämning är i storleksordningen  $9 \cdot 10^{-6}$  / år.

De olika studierna är inte fullt ut beroende av varandra varför en jämförelse av HS-bidragen från de olika studierna skall göras med viss försiktighet. Tekniken med Pareto-diagram används för att redovisa de olika studiernas resultat sida vid sida med varandra. Vattenfall, Ringhals 1 har inte utfört någon enhetlig resultattolkning, varför denna redovisning av samtliga utförda studier och av de eventuellt inbördes förekommande beroenden skall enbart ses som en tolkning från SKI.

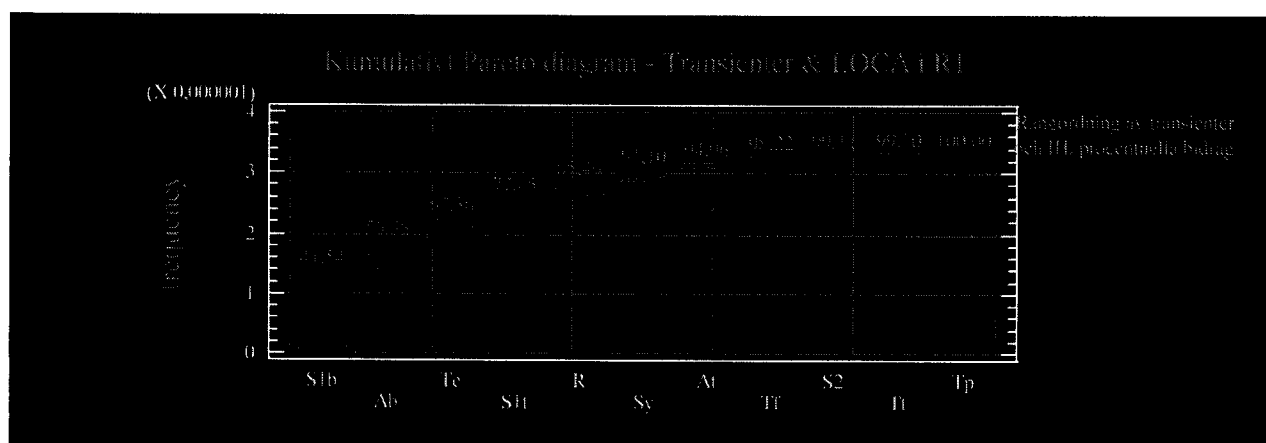
SKI anser att det är av ett allmänt intresse att alla resultat från säkerhetsstudier redovisas på ett övergripande sätt.

På nästa sida visas två Pareto Diagram i tabellerna 1 och 2.

**Tabell - 1:** Kumulativt Pareto Diagram - Sammanställning av R1-PSA resultat för nivå-1, nivå-2, översvämning, ångbrott, brand.



**Tabell - 2:** Kumulativt Pareto Diagram - Sammanställning av R1-PSA transienter & LOCA resultat



## **APPENDIX B: Sammandrag av SKIs granskning av Ringhals-1 nivå-1 grundstudien**

Sammandraget är hämtad från SKI rapport - SKI Rapport 95:49 (även med referenserna SKI/RA-020/94 (Relcon 13/94), datum 1994-09-23. SKIs granskningsfrågor och Vattenfalls kommentarer till dessa finns dokumenterade i rapport SKI/RA-021/94 (Relcon 15/94).

Ringhals 1 PSA (Vattenfall rapport PT-80/92, utgåva daterad 1992-05-25) har granskats av SKI/RA, SKI/RI, RELCON och RSA Technologies.

Syftet med granskningen har varit att klarställa studiens status med avseende på spårbarhet, fullständighet och användbarhet hos Vattenfall och i SKI's kommande säkerhetsarbete samt hur studiens innehåll och upplägg överensstämmer med uppställda konventioner. De viktigaste kommentarerna till studien sammanfattas nedan:

1. Det kan konstateras att studiens målsättningar är uppfyllda, men PSA studien borde presentera en helhetsbild (i ASAR-90 krävs att helhetsbild redovisas). En helhetsbild (nivå-1 basstudie, data, rumshändelser, CCIer, yttre händelser, övriga effekttillstånd mm) i kombination med en historisk uppföljning och utvärdering ger ökad trovärdighet och underlättar framtida uppföljning och granskning.
2. Åtgärder för att verifiera funktionskraven vid olika inledande händelser bör ha mycket hög prioritet.
3. Övertryckning och överfyllning antas ej ge HS. Fördjupad analys krävs för att verifiera detta.
4. Analysen bör omfatta redovisning av dynamiska effekter vid LOCA.
5. Detaljnivån i modelleringen av funktionella beroenden bör öka. Detta kan ske genom att modellera fler spänningsnivåer för olika aktiva komponenter och genom att modellera signaler på komponentnivå. Det är viktigt med detaljerad modellering av alla funktionella beroenden, framförallt vid användning av modelldatabasen för analys av yttre händelser och rumshändelser, och vid CCI analyser.
6. Låga värden på operatörsfelsannolikheter bör motiveras och eventuella identifierade brister i instruktioner mm bör dokumenteras.
7. Studien bör kompletteras med en mer inträngande resultatdiskussion med jämförelse av resultatet med andra studier samt inverkan av olika antaganden på resultatet (t ex övertryckning). Réella förslag till anläggningsförbättringar inklusive prioritering av sådana saknas. Detta kan förklaras av att man kommer fram till att anläggningen är jämnstark. I den mån som åtgärder kan identifieras, bör dessa prioriteras. Detta gäller även de generella åtgärder som listas i studien.

8. Brister i dokumentationen försvårar spårbarhet och förståelse. Dokumentationen bör därför förbättras med bl a bättre angivande av referenser och listor över tabeller och figurer. Speciellt bör använda tillförlitlighetsdata motiveras och refereras. Vidare bör dokumentationen kompletteras med en beskrivning av modelldatabasen och beskrivningen av beräkningsmetodiken bör förtydligas.

### **Rekommendation**

Det kan konstateras bl.a. att studiens målsättning är uppfylld, men PSA studien borde presentera en helhetsbild (i ASAR-90 krävs att helhetsbild redovisas). Det är viktigt att det klart framgår i studiens resultat, de avgränsningar och antaganden, t ex vad gäller fullständighet och modellosäkerhet, som kan påverka resultaten. Inte minst med tanke på eventuell tillämpning av modell och studie i olika beslutssituationer

## **APPENDIX C: Frågor genererade vid SKIs granskning**

I detta appendix listas de senast behandlade granskningsfrågorna. Den kompletta frågelistan finns dokumenterad i speciellt anpassad ACCESS ver.2 databas applikation för dokumentation, uppföljning av granskningskommentarer. Databasen har översänts för kännedom till Vattenfall. Vattenfalls svar och kommentarer finns dokumenterade i databasen.

# Granskningskommentarer Ringhals-1 PSA

09/06 1998

<b>Klass</b>	<b>Viktighet</b>	<b>Status</b>
F Fråga eller förtydligande	A Mycket viktig	OK Klar
KD Dokumentationsanmärkning	B Viktig	F Frågan besvaras av Vattenfall, Ringhalsverken
KF Kommentarer rörande fullständighet	C Övriga	D Dokumentationen ändras eller kompletteras
KR Kommentarer rörande randvillkor		A Analysen ändras eller kompletteras
		NR Ej klar

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
Pja2 "Cliff-edge"	Dokument: R1-Översv En dörr som står öppen (oavsiktligt) behandlas inte i analysen. Går det att köra Risk-Spectrum modellen för att kolla av sådana "cliff-edge"-effekter ?	F	B	A
Risk-Spectrum genomgång		Läckage genom dörrar har antagits, vilket i många fall kan jämföras med öppen dörr. I de fall en öppen dörr har större inverkan på översvämningens utveckling har detta beaktats genom att alternativa utflödesscenarier analyserats. Sannolikheter för översvämning har beräknats för olika dörrar och modellerade i rismodellen.		Vi anser att frågan är inte helt ut besvarad. I resultatpresentationer vill vi även kunna se betydelsen av översvämningens utveckling i utrymmen/dörrar, tex pga basläggningsfel. I den kvalitativa analysen har Ringhals valt två fall - scenarier med olika sannolikheter. 1985 utfördes en inventering av R1 anläggningen, för att kartlägga anläggningens skydd mot översvämningar. Se kap 7, sidan 1.
skö10	Dokument: R1-Översv Flik 4.1 Flik 4.1 - "Appendix A och B (bifogas ej studien) Kompletteras med att det finns olika tidpunkter (?).	KD	B	D
	Är det ett appendix borde det vara med i studien. Är det en rapport räcker en referens. Kompletteras med att det finns olika tidpunkter (?).			Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
	Dokument: R1-Översv	KD	B	NR
	Avsnitt: Flik 8, 7			
	Sida:			
	Föreslagen åtgärd			
skö20				
Flik 8, 7 - 7 "I analogi med behandlingen av olika LOCA-fall ansätts frekvensen för ett fullständigt brott (giljotbrott) till ett värde som är en faktor 10 lägre än frekvensen för väsentligt läckage"	Vad ligger bakom denna bedömning? Är den realistisk?	Kan ej spåra varifrån denna bedömning är hämtad.	Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall	
skö3				
Flik 1, inledning - "Målet för studien har varit. - att få översvämningsanalysen inlagd i PSA-modellen på ett sådant sätt att omräkning med ändrade förutsättningar lätt kan göras vid värdering av exempelvis anläggnings- och STF-ändringar"	Dokument: R1-Översv Avsnitt: Flik 1 Sida:	KF	B	A
	Har detta mål uppnåtts? Enligt vår bedömning kan inte detta mål ha uppfyllts eftersom man inte kan göra en helhetsbedömning (STF) på grund av olika RS-filer Målet har inte uppnåtts vad gäller styrkan i PSA studien eftersom man inte har en gemensam RS-fil. Måste omarbetas för att kunna gör STF ändringar	Ja, en viss anpassning till senaste RS-fil krävs för att göra en helhetsbedömning. Värdering av hur olika anläggningsändringar inverkar r på HS-sannolikheten kan genomföras med "översvämningsfilen".	Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall	
skö9				
Flik 3 17 - "Alla sannolikhetsbaserade säkerhetsanalyser är behäftade med relativt stor osäkerhet. Detta ligger i sakens natur"	Dokument: R1-Översv Avsnitt: Flik 3,17 Sida:	KF	B	A
	Osäkerheten i resultatet är helt beroende på hur stor osäkerheten är i använda frekvenser och sannolikheter. Har dessa stor noggrannhet blir också noggrannheten i resultatet stor. Frågan är om man avser genomföra en osäkerhetsanalys eller inte. Refererar till att det finns erfarenheter av inträffade händelser (öppna dörrar) på verket.	Hur det blir blir med en osäkerhetsanalys tas upp till diskussion vid en uppdatering av studien.	Studien(analysen uppdateras i kommande revision enligt det erhållna svaret från Vattenfall. Problemen med inputdata till osäkerhetsanalyser kan betraktas som en generisk fråga i Sverige. Osäkerheterna beaktas på varierande sätt med sk känslighetsanalyser.	

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
sk06	Dokument: R1-Översv	KF	B	D
Flik 2, 5 - "Det bör framhållas att osäkerheten i angivna frekvens- och sannolikhetsvärden är stor. I de skillnader som redovisas i punktskattningarna i många fall "dränks" i de vida osäkerhetsintervallen. Dessa osäkerhetsintervall omspannar förmodligen minst ett par tiopotenser i de flesta fall. Någon formell kvantitativ analys av osäkerheter i resultat har dock inte utförts i denna utgåva av studien."	Betyder detta att härskadefrekvensen kan vara 3,5E-7±1? Om så är fallet är då det högre värdet "säkerhetsmässigt acceptabelt"? Borde inte en osäkerhetsanalys göras? Det saknas en genomarbetad genomgång av dominerande cut-set	Ja, HS-frekvensen kan vara 3,5E-7±1, framför allt osäkerheterna i utflödesfrekvenser är stora. Förhoppningsvis kommer bättre värden på utflödesfrekvenser med X-bok.  Vi instämmer i att dominerande cutset kan bearbetas ytterligare i resultatkapiteln.		Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall
my01	Dokument: R1-Översv	KF	B	NR
<b>Allmän fråga</b> Se granskningsfråga id=skb06 och skb08	Inverkan / påverkan av andra IH			Kommenteras
				Med frågan avses följande - I vissa utbyggnadsanalyser används bara en eller ett fåtal transienter i jämförelserna. De övriga treansienterna/IH förblir då ej utvärderade. Betydelsen av de ej utvärderade transienterna/IH önskas bli belyst och besvarad.

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
skö1	Dokument: R1-Översv	F	C	OK
Flik 0 - "Analysen speglar 1993 års status på anläggning och PSA-modell. Viss justering av dokumentation har gjorts inför utgivning -96"	Vilka justeringar har gjorts? Är dessa tillräckliga för att beskriva -96 års anläggning tillfredsställande?	Studien motsvarar 93 års status på anläggningen men då inga väsentliga anläggningsändringar har genomförts 1993-96 som kan påverka översvämningstillståndet kan man säga att den även speglar 1996 års status. De mindre justeringar som genomförts 1993-96 i felträdsmodellen har ej värderats men torde endast ha marginell inverkan.		
skö11	Dokument: R1-Översv	F	C	OK
Flik 4, 1 - " varför installationsritningarna, fall för fall legat till grund för fastställandet av utflödesförloppen enligt kap 7"	Vad innebär detta och vad får det för betydelse för analysens resultat? Är detta ett icke-konservativt förfarande? Har det gjorts någon "walk-through" i anläggningen i samband med denna analys ?  Avser man att göra en formell osäkerhetsanalys ? (se sid 17, flik 4)	Endast redaktionella ändringar och uppdatering av beskrivande text har genomförts inför utgivning -96.		
		Flödesvägar via ventilationsöppningar och kanaler har beaktats där detta kan ha påverkan på utflödesförloppen, se kap 7. För att fastställa den fysiska placeringen av dessa ventilationsöppningar har installationsritningar och "walk-through" utnyttjats. Att inte beakta ventilationsvägar i översvämningsscenerierna kan vara både konservativt eller ickekonservativt beroende på vilket utflödesfall som analyseras.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
skö19	Dokument: R1-Översv	F	C	OK
Flik 8, 1 - "Enligt metodbeskrivningen i kap 3 har ett händelseträäd skapats för transient vid översvämning vilket motsvarar Tt (bortfall av huvudvärmesänka). Orsaken till detta är att huvudångsystemet konservativt förutsatts vara ej tillgängligt efter översvämning"	Avsnitt: Flik 8, 1 Sida:  Vad betyder detta?	Konservativt har huvudvärmesänkan inte krediterats i analysen.		
skö14	Dokument: R1-Översv	F	C	OK
Flik 7, 4 - "Utebliven isolering innebär så allvarliga skador att detta behandlas direkt i säkerhetsstudien, varför detta ej behöver tas upp som ett översvämningsproblem här."	Avsnitt: Flik 7, 4 Sida:  Beaktar man alla fall i nivå 1 studien eller är det stora rörbrott/giljotinbrott som beaktas? Det finns fall när det blir ett litet rörbrott och icke-isolerad skalventil som har mindre effekt på nivån i reaktortanken men som skulle kunna påverka översvämningsanalysen. Hur påverkar detta resultatet?	Mindre utflöden i rör anslutna till reaktortank behandlas i ångfrigörelseanalysen då påverkan erhålls främst från avgiven ånga. Påverkan från vatten är här ointressant.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar		R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skö21	Dokument: R1-Översv	Avsnitt: Flik8, 7	Sida: F	C	OK
Flik8, 7 - " .. Detta innebär att man approximativt bestämmer antalet ventiler, pumpar, värmväxlare, rörsektioner etc . "	Hur har denna approximativa bestämning gjorts? Valet av respektive flödesväg. Hur har man valt detta. Har man behandlat samtliga fall i översvämningfallen. Generell fråga som är viktigt. Måste behandlas.		- Hur den approximativa bestämningen har gjorts förklaras i samma stycke längre ner i texten. Rörismetrier, installationsrörningar, rumsgroupsindelningar och rundvandring i station utnyttjas.		
			-Flödesvägen är i de flesta fall given av layout. I de fall alternativa flödesvägar är möjliga har utflödesfallen delats upp i alternativa flödesvägar.		
			-Väsentliga översvämningfall har förhoppningsvis beaktats med tanke på det omfattande kartläggningsarbetet.		
Pjä4	Dokument: R1-Översv	Avsnitt: Sida:	F	C	OK
Identifiering av läckage RS-genomgång	Ett läckage/brott kommer att rinna ut i golvbrunnar. Hur		Golvbrunnar är ej inlagda i RS-m		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
skö18	Dokument: R1-Översv	F	C	OK
Flik 7,8 allmänt	Avsnitt: Flik 7,8 all			
	Hur har erhållna vätskenivåer i rumsgrupperna bestämts? Har samtidig avrinning till andra rumsgrupper beaktats vid nivåbestämningen?	Vattennivåer i rumsgrupper vid olika tidpunkter bestäms via handräkning utifrån angivna maximala utflöden och golvareor. Avrinning till andra rumsgrupper liksom via golvdränagesystem beaktas när detta kan ha inverkan på förloppen.		
	Beaktar man alla fall i nivå 1 studien eller är det bara stora rörbrott/giljotinbrott som beaktas. Det finns fall när det blir ett litet rörbrott och icke-isolerad skalventil som har mindre effekt på nivå i reaktortanken men som skulle kunna påverka översvämninganalysen. Hur påverkar detta resultatet ?			
	Se även skö14			
Pjä7	Dokument: R1-Översv	KD	C	A
Giljotinbrott	Avsnitt: Flik 1			
"Giljotinbrott förutsätts vanligen....."	När förutsätter man något annat och hur slår detta på de olika fallen ?	Översvämningsekvenser analyseras utifrån maximala utflöden (giljotinbrott). I den mån även ett medelstort eller litet utflöde medför samma konsekvenser som ett maximalt utflöde har de högre utflödesfrekvenserna för lägre utflöden använts vid kvantifieringen.fieringen.	Se kap 7 eller 8 för hur kvantifieringen gått till. Enligt SRP 3.6.1, 3.6.2 får man ha sprickbrott i högenergirör. Syftet med översvämninganalysen är se hur översvämningsskydden fungerar i R1 anläggningen.	

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status	
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	Föreslagen åtgärd		R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
skö4	Dokument: R1-Översv Avsnitt: Flik 1,1 Sida:	KD	C	D	
Flik 1,1 - "Översvämningar beaktas endast inom reaktor- och turbinbyggnaderna"	På vilken grund har översvämning i övriga byggnader ej medtagits?				Översvämningsekvenser i andra byggnader har bedömts som marginella. Möjliga utflöden är små eller begränsade till ointressanta utrymmen alternativt så kan inga nämnvärda nivåer byggas upp som kan påverka säkerhetsutrustning. Detta kommer att belysas i nästa utgåva.
RNY: Översvämning beaktas även i mellanbyggnaden!	Det finns hjälpkylvattensystem i mellanbyggnad samt brandvatten i elbyggnad. Tas ej med.				
skö13	Dokument: R1-Översv Avsnitt: Flik 5, 8 Sida:	KD	C	D	
Flik 5, 8 - "...varav en mindre del (ca ... m3)"	Hur många m3?  Har Vattenfall gjort någon "walk-trough" i anläggningen sedan 80-talet. Dominerande rum borde ha undersökts. Är ritningarna uppdaterade (ej relevant fråga).				En mindre del är ca 15 m3.  ?? Någon ny "walk-trough" i anläggningen eller genomgång av layoutritningar genomfördes ej - 96. Detta genomfördes -92/93.
skö22	Dokument: R1-Översv Avsnitt: Flik 8 Sida:	KD	C	D	
Flik 8, tab 8.4-1, sid9. -	Hur lång är en rörsektion? Läckagefrekvenserna för rör och ventil är hämtade från WASH-1400. Var kommer läckagefrekvenserna för pump och värmväxlare ifrån?				Sektion är angiven till 10-100 fot eller avståndet mellan väsentliga komponenter som ventiler, pumpar. Framgår av WASH-1400  Läckagefrekvenser för pump, värmväxlare mm har bedömts vara av samma storleksordning som för ventiler.

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	Kommentar
sk015	Dokument: R1-Översv Avsnitt: Flik 7, 4 Sida: 4	KD	C	OK
Flik 7, 4 - "Maxnivån låg i B1, 30 m3 motsvarar ca 0,15 m"	0,15 m är mer än 0,10 m, vilket är gränsen för rumsgrupper. Vatten kan således rinna in i en annan, angränsande rumsgrupp som inte innehåller system 321. Har detta beaktats? Detta kan gälla alla system!	Rumsgruppsindelningen har tolkats felaktigt. Rumsgrupp B1 består av 4 rum B03.10,-30,-50,-70 som kan kommunicera med varandra vid nivåer mindre än den valda gränsvån 10cm. Alltså är detta en rumsgrupp. Vattenspridning till andra rumsgrupper bestäms av hur kommunikationen mellan rumsgrupperna ser ut och måste bestämmas från fall till fall. Denna kan vara så låg som 10cm men är detta fall sker överströmning mellan rumsgrupp B1 och B2 först vid en nivåhöjning till 1,1 meter.	Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall	
Pja5	Dokument: R1-Översv Avsnitt: Flik 1 Sida: 2	KD	C	OK
<b>Ofullständig text</b> "konsekvenserna av...."	Vad avses här ? Var någonstans finns fallen redovisade ?	Byggnadspåverkan som följd av höga ensidiga vattentryck redovisas i kap 7 tabell 7.2-7.5, översikt av konsekvenser.		



Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens		Föreslagen åtgärd	Klass R1:s svar eller åtgärd	Viktighet	Status
	Granskningskommentar	Granskningskommentar				
Pjä6	Dokument: R1-Översv	Avsnitt: Flik 2	Sida: 2	KD	C	OK
<b>Rumskombinationer</b>						
"Alla rumskombinationer beaktas ej "	Detta borde verifieras med någon analys, exempelvis med en känslighetsanalys. Finns det någon motiv (förutom mängden rum) för att göra denna förenkling ?			Väsentliga vattenspridningsvägar och rumskombinationer har beaktats. Möjligheter för ickekonservatimer finns pga att tänkbara vattenspridningsvägar inte har upptäckts vid kartläggningen. Det omfattande kartläggningsarbete som genomförts torde dock minimera risken för att några väsentligheter har missats i detta avseende.		
skö2	Dokument: R1-Översv	Avsnitt: Flik 0	Sida:	KD	C	OK
Flik 0 - "Beaktar man de konservatimer som gjorts i olika antaganden får resultatet anses som säkerhetsmässigt acceptabelt" HS=3,5E-7/år	På vilka grunder har denna bedömning gjorts? Går det att bedöma hur mycket konservatismerna påverkar resultatet? Vilket är en godtagbar nivå om inga konservatimer gjorts i antagandena?  Exempelvis kan man få "cliff-edge" effekt av icke stängda dörrar. Detta går inte att se i analysen.  Ge exempel på vad det finns för icke-konservatism, t ex felaktigt baslagda dörrar, svårt att se "cliff-edge-effekter med RS etc.			Resultatet HS=3,5E-7/år ligger klart under Vattenfalls mål 1E-5/år.  Någon bedömning av hur mycket konservatismen betyder är inte genomförd.  Översiktig beskrivning av osäkerheter i kvantitativa resultat liksom icke konservatimer finns redovisat i studiens kapitel 3.3.3		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar		R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skö12	Dokument: R1-Översv Avsnitt: Flik 4, 2 Sida:		KD	C	OK
Flik 4, 2 - "Golvdränagens kapacitet varierar med vattennivån över golvbrunnssilen. Vid enkla prov har för normala golvbrunnar uppmätts följande kapaciteter per golvbrunn för rena silar: 2,5 l/s med vattentytan 20 mm över sil 6 l/s med vattentytan 100 mm över sil	Hur har värdena på brunnskapaciteterna (l/s) använts i analysen? Då vattentytan överstiger 100 mm blir flödet genom brunnen större än 6 l/s. Om detta inte har beaktats kan ett icke-konservativt förfarande använts eftersom det i förlängningen kan resultera i att fel flödesväg antas. Ty om flödet genom brunnen sätts för lågt antas det att vattnet stannar kvar i rummet i större utsträckning än vad som är fallet. I det aktuella rummet gör kanske inte vattnet någon större skada men om det hade fått rinna ner i brunnen hade kanske detta resulterat i en översvämning på nästa plan i stället, vilket kanske är allvarigare.		Hur uppmätta kapaciteter (liter/sek) för golvbrunnar behandlats i analysen framgår av kap 7.1 samt i beskrivningen av resp utflödesfall kap 7. Golvbrunnarnas maxflöde liksom stammens kapacitet vid flera aktiverade golvbrunnar är ej känt. Överfyllning av dränagestammar har därför antagits konservativt i flera utflödesfall.		PJ kollar med Tomas ??
När översvämningen berör många golvbrunnar kommer mottagande tank att överfyllas p g a att tankens dränagepumpar har begränsad kapacitet. Härvid kan nivån stiga i dränagestammarna upp till våningen ovanför tankarna i första hand."	Den verkliga utströmningen genom brunnen borde kunna beskrivas med en utströmningkoefficient gånger en funktion av hållarea och vätskehöjd: $q = Cd A kv.fot (2gh)$				
	CD kan bestämmas ur utförda försök varvid $q = f(h)$ kan beräknas för alla h. Maxflödet begränsas av brunns dimensionerade flöde.				
	Är det ett appendix borde det finnas med i studien. Är det en rapport som refererar till kan den stå som referens.				

Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens		Föreslagen åtgärd	Klass R1:s svar eller åtgärd	Viktighet	Status
	Granskningskommentar					
skö5		Dokument: R1-Översv Avsnitt: Flik 2,3 Sida:		KF	C	A
Flik 2,3 - "Denna bedömning baseras på följande läckagefrekvenser per komponent Rörledning (per sektion) 1E-6 Ventil ..	WASH-1400 har använts. Motivera. Finns det nyare data? Formulera om frågan. Man använder WASH-1400, det börjar finnas nya rön. Man bör motivera varför man har använt WASH 1400. Det kanske är OK.		Ja nyare data på utflödesfrekvenser för typkomponenter finns idag som kan bli aktuella att använda vid en eventuell uppdatering. Vid kvantifiering 1993 användes Wash-1400 då även frekvenser för LOCA byggde på detta underlag.			I en kommande uppdatering av studien bör denna frågeställning beaktas mera i detalj. Enligt R1 fanns 1993 inget bättre underlag för läckage & brottfrekvenser. Rörbrottsfördelning; 90% på LOCA i primärsystemen, 10% på läckage utanför reaktorrinneslutningen.

# Granskningskommentarer Ringhals-1 PSA

09/06 1998

<b>Klass</b>	<b>Viktighet</b>	<b>Status</b>
F Fråga eller förtydligande	A Mycket viktig	OK Klar
KD Dokumentationsanmärkning	B Viktig	F Frågan besvaras av Vattenfall, Ringhalsverken
KF Kommentarer rörande fullständighet	C Övriga	D Dokumentation ändras eller kompletteras
KR Kommentarer rörande randvillkor		A Analysen ändras eller kompletteras
		NR Ej klar

## Kommentar nummer Dokumentreferens

### Rubrik och refererad text Granskningskommentar

skå3 Dokument: R1-Ångbrott Avsnitt: Sida: 3

"Utbredningen av ångbärande system i turbinbyggnaden är ej kartlagd i detalj"

Varför?

Borde finnas redovisad i en känslighetsanalys. Preparering av cut-set listan.

## Klass Viktighet Status

### R1:s svar eller åtgärd Kommentar

F B D

Svar, se kap 7.6.8 samt kap 4.3 Studien uppdateras i Ångutflöden i kommande revision med det turbininneslutningen ger likartade erhållna svaret från Vattenfall. konsekvenser pga gemensamma Turbinbyggnaden innehåller utrymmen och blåsvägar. En inga säkerhetssystem, i TB noggrannare kartläggning har finns vissa ej därför inte ansetts motiverad. En säkerhetsrelaterade noggrannare kartläggning och isolervakter. fördelning av rörbrottsfrekvensen på stora och små brott medför förmodligen en minskning av HS-bidragen från turbinbyggnaden och kan bli aktuellt vid en uppdatering.

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skå21	Dokument: R1-Ångbrott Avsnitt: Sida: 27	F	B	OK
"Komponenter som direkt utsätts för temperaturstegring och ångmiljö som de inte är kvalificerade för antas fel fungera med en oberoende felsannolikhet $p=0.1$ . En högre felsannolikhet är inte trovärdig med tanke på komponenternas miljöskydd"	Varför är en högre sannolikhet inte trovärdig? Vad är det för skillnad på att "direkt utsätts för temperaturstegring" och, som det står i nästa stycke, vara "placerad i det rum där rörbrottet sker"? I det förra fallet sätts $p=0,1$ och i det senare $p=1,0$ Se även skå19.	Som framgår av avsnittet så behandlas utrustning i utrymmet där själva brottet/utflödet inträffar konservativt ( $p=1.0$ ) på grund av andra sekundära effekter ( jetstrålar,missiler,rörslag mm) än just klimatiska effekter.	Se Vattenfalls redovisning angående komponenters integritet vid svåra haverier, YH-seminarium 12-Nov, 1997. Se även i YH-proj referens GES 22/97. När REDA projektet är avslutat skall en miljöredovisning ske av alla rum i R1. Asea har bara redovisat vilka temperaturer olika rum kan utsättas för vid ångfrigörelse.	
skå4	Dokument: R1-Ångbrott Avsnitt: Sida: 4	KF	B	D
"Då övertygande skäl funnits att en störning ger ett relativt lågt härdskadebidrag, har analysen inskränkts till att använda en grovre konservativ modell. Detta har medfört att jämförelser i absoluta tal avseende riskbidrag mellan olika utfödesförlopp är något oegentlig"	Förstår ej. Vilka är de övertygande skälen. En Screening analys ?	Ja detta kan ses som en kvalitativ screening då det i många fall är uppenbart att följverkan är begränsad.	Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall	

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
skå2	Dokument: R1-Ångbrott	KF	B	D
"...ansatta komponentfelsannolikheter (0,1 resp 1,0) är behäftade med stor osäkerhet. Även för utflödesfrekvenser föreligger stor osäkerhet."	Kan man säga något om hur stor påverkan på resultatet dessa osäkerheter gör? Är det säkert att ett konservativt betraktelsesätt använts? Liksom för översvämningsanalysen saknas en genomarbetad genomgång av cut-set listan.	Ansatta felsannolikheter 0,1 bygger på ingegångsbedömningar då erfarenhetsunderlaget är tunnt. En ökning av komponentfelsannolikheten 0,1 slår hårt på resultatet med nuvarande modell framför allt i reaktorbyggnaden. En noggrannare modell där hänsyn tas till att allt fler komponenter i anläggningen succesivt byts ut eller har bytts ut till miljöqualificerade sådana kommer att gynnsamt påverka resultatet för dominerande fall.		Dokumentationen kompletteras med en fullständig beskrivning av cut-sets, i kommande uppdateringar
	Se fråga "skö3"			Ja dominerande cutset bör beskrivas bättre

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status	
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	F	C	D
		Föreslagen åtgärd			Kommentar
skå9	Dokument: R1-Ångbrott	Avsnitt:	Sida: 12		
" .... se beräkning bilaga 5"	Sid A1 Bilaga 5 Figur A1 är svårtydd (dålig kvalitet)				Beäkningsmodellen bör beskrivas tydligare i dokumentationen. Referens som saknas skall anges i rapporten.
	Sid A3 Bilaga 5 Det refereras till referens 11 i bilaga 5. Denna finns inte med i någon referenslista.				Vidare bör en förklaring ges till varför en enklare modell använts
	Beräkningen i bilaga 5 svårbegriplig. Vad är X0 resp A0 ? Det står $X0 = 1 + 0.707 \text{ kv. rot ur}(1-0)$ . Är A0/A1 =0?				
	X beräknas till 1.11 och blir sedan helt plötsligt 2.5 för ett bredd-längdförhållande på 1.0 för luckan, för att strax därpå dras ner till 1.0 p g a osäkerhet i beräkningen !?				
	Ekvation 3 på sidan A-2 kan härledas från Alvarez (Henrik Alvarez, Energiteknik Del 1 kap 2.3). I denna referens anges X till <1 beroende på förhållandet c1/c2, d v s förhållandet mellan gashastigheten före och efter areaminskningen. I bilaga 5 är $X > 1$				

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar		R1:s svar eller åtgärd		Kommentar
skå15	Dokument: R1-Ångbrott Avsnitt: Sida: 13		F	C	D
"Med stor omfattning avses då sådana mängder att temperaturstegring och kondensationsutfällning blir stor"	Vad avses med stor temperaturstegring resp kondensationsutfällning?		Med tanke på att komponenter utanför reaktorinneslutningen generellt inte har kvalificerats för mer än temp 40 alt 55 grader C, så avses temperaturstegring över dessa temperaturer och samtidigt 100% fuktighet.		Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall
skå5	Dokument: R1-Ångbrott Avsnitt: Sida: 5		F	C	OK
".... men resultaten i analysen understryker väsentligheten av att viss utrustning är kvalificerad för den miljö som blir följden av större ångutflöden."	Hur understryker resultaten detta? Graden av miljökvalificering visavi HS-frekvens behandlas ej i analysen. Även kopplingen mellan fel frekvenser (0,1/1,0) och miljökvalificering saknas.  Vad är övertygande skäl ? (ingenjörsmässig bedömning ?). Någon form av screening-analys har kanske gjorts. Fattas redovisning.		HS-bidragen härrör enligt rapporten utslutande från antagen påverkan på elutrustning som inte är kvalificerad för störmiljön. För de fåtal komponenter som är kvalificerade ( bland annat rumsvakter i system 545,548,549, nivåvakter 356 ) och antas vara opåverkade av störmiljön är det viktigt att detta miljöskydd upprätthålles		
skå13	Dokument: R1-Ångbrott Avsnitt: Sida: 13		F	C	OK
13 "Av de möjliga het- och ångvattenflöden i rumsgrupp B1 ger ett giljotinbrott på en 321-ledning det största utflödet. Maximalt massutflöde är knappt 2000 kg/s. Av detta kommer ca 1/3 att förångas"	Hur har beräkning av 1/3 förångning gjorts?		Enkel energibetraktelse har utförts. Andelen av hetvattnet som förångas har endast angivits som information.		



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status	
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	Föreslagen åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skå18	Dokument: R1-Ångbrott	Sida: 17	F	C	OK
"Avlastningen sker vidare mot turbinhall och några sekunder senare har luckor mot omgivningen öppnat. Tryckstegringen i mavapumpnummen begränsas till 5 kPa"	Redovisning av dessa beräkningar saknas		För uppgifter angående tryckförlopp i anläggningen hänvisas till referens 7		Se fråga skå14
skå19	Dokument: R1-Ångbrott	Sida: 24	F	C	OK
"För ångöversvämning har vid kvantifieringen valts en lägre sannolikhet $p=0,1$ . Detta är en grov ingenjörsmässig bedömning som innebär att vi kan identifiera eventuellt höga felbidrag till härdskada som då mer i detalj kan studeras vidare"	Vad ligger bakom denna bedömning? Är den relevant? Se även skå21!		Bedömning gjordes att en högre felsannolikhet inte är rimlig med hänsyn till komponenternas kapslingsklass och miljöskydd samtidigt som utströmningsförloppen normalt är kortvariga.		För mera information, se YH-proj referensen GES 22/97
skå20	Dokument: R1-Ångbrott	Sida: 25	F	C	OK
"Härdskadefrekvensen har konservativt skattats då övertygande skäl finns att sekvenser ger ett försurnbart bidrag eller då snarlika förlopp kvantifierats Vad betyder detta?"	Vad betyder detta? Var finns motiven för de övertygande skälen ?		stryks?		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skå8	Dokument: R1-Ångbrott	F	C	OK
<p>"Som underlag för kvantifieringen är det tillräckligt noggrant att endast beskriva det konsekvensmässigt värsta brottet i varje rumsgrupp. Med värsta brott avses det brott som ger störst försämring av miljön i anläggningen, och därmed störst risk för utslagning av utrustning."</p>	<p>Det dimensionerande fallet är alltså det som ger störst konsekvens, oavsett sannolikhet. Det är inte säkert att detta är det fall som medför störst risk (risk = sannolikhet*konsekvens) om sannolikheten är mycket låg. Största risken kan mycket väl komma från en händelse (ledningsbrott) som inte har så stora konsekvenser men som är mer frekvent. Dessutom är det väl tänkbart att de säkerhetsmässiga konsekvenserna av att systemet i sig slås ut inte behöver vara störst för det system som ger störst försämring av miljön.</p> <p>Alltså: Det system som ger störst försämring av miljön behöver inte vara det som ger det största härdska bidraget.</p>	<p>Som framgår av rapporten har kvantifiering genomförts systemvis varför konsekvenser av brott i olika system fångas upp. Frekvenser har ansatts konservativt.</p>		
<p>skå17</p> <p>"0,16 (avkokad mängd)*15000 (utströmmad mängd)*1,7(volymitet ånga)"</p>	<p>Dokument: R1-Ångbrott</p> <p>Förstår ej beräkningen. Var kommer 0.16 ifrån? Sort? Vad är 15000? Sort? Om något volymismått avses är det fel att säga utströmmad mängd.</p>	<p>Ok, Texten kan förtydligas enligt " Den frigjorda ångvolymen för detta brott kan då beräknas till ca:  0.16 (andel förångat) x 15000 (massflöde kg/sek) x 1,7 ( volymitet ånga m3/kg)= 4080</p> <p>0.16 fås med en enkel energibetraktelse.</p>	<p>Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall</p>	

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar		R1:s svar eller åtgärd		Kommentar
skå6	Dokument: R1-Ångbrott	Sida: 9	KD	C	D
" ..... brottflödet beräknas med korrelationen för kritisk utströmning."	Är det självklart att all utströmning sker kritiskt? Kopplingen mellan sannolikheten (0.1/1.0) och miljökvalificeringen finns inte. Vilken betydelse har detta för studien ?		All utströmning sker inte kritiskt. Studien uppdateras i Text bör lyda "... brottflödet beräknas med bland annat korrelation en för kritisk rörströmning.		
			Koppling 0,1/1,0? I analysen har antagits felsannolikheten 1,0 för komponenter i utrymmen där brottet inträffar. En förhöjd felsannolikhet 0,1 har ansatts utrustning som drabbas av störmiljö och inte är kvalificerad för denna. Komponenter som är kvalificerade för störmiljö eller inte är drabbade av denna ( 40-55 0C) bibehåller sin oberoende felsannolikhet.		
skå16	Dokument: R1-Ångbrott	Sida: 16	KD	C	OK
"Temperaturstegring och fuktutfällning i rumsgrupp D1 och rum med tilluft från D1 förväntas bli måttlig"	Vad baseras detta antagande på?		Refererad text i frågan felaktig "...tilluft från D1 förväntas bli betydande" står det i rapporten. (inte "måttlig"). Vad avses.		PJ kollar

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
skå14	Dokument: R1-Ångbrott	KF	C	OK
"I tryckberäkningar [ref 7] ..."	Tillgång till ref 7 saknas (PM GEK 52/93.)Bör finnas tillgänglig för SKI.	PM GEK 52/93 rev 1, daterad 1993-05-03. Titel: Ringhals block 1, tryckavlastning vid rörbrott. Kommer att skickas till SKI.		Ringhals levererar rapporten till SKI. ( Har inkommit till SKI 1998-04-14 ) Rapporten som avses är författad av Bengt Svegner, som är en sammanställning av tryckberäkningar pga rörbrott i reaktor-, mellan- och turbinbyggnad.
				Kort bakgrund hämtad från rapporten: Vid tidpunkten för konstruktion av R1, fanns inga anvisningar i form av av normer eller guider för när och var olika typer av rörbrott skulle postuleras. Under konstruktionsstiden gjordes rörbrottsberäkningar, tekniska bedömningar och utvärderingar i samråd med byggtekniker. från år 1973 fanns en Regulatory Guide 1.46 som behandlade rörbrott i reaktorinneslutningen. I slutet av 1970-talet ersattes denna guide av Standard Review Plan (SRP), kapitel 3.6.1 och 3.6.2 i vilken kriterierna för rörbrott innanför och utanför reaktorinneslutningen behandlas.
				Rapporten beskriver hur Bilaga XXX 9 av 10

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
				<p>tryckavlastningar och tryckavlastningsvägar omhändertagits i byggnadsdelar i R1, rum för rum. I rapporten anges i vilka situationer SRP har använts, I enstaka kapitel i rapporten har giljotinbrott postulerats där sprickbrott enligt nya kriterier kan antas.</p>

# Granskningskommentarer Ringhals-1 PSA

09/06 1998

Klass  
F Fråga eller förtydligande  
KD Dokumentationsanmärkning  
KF Kommentarer rörande fullständighet  
KR Kommentarer rörande randvillkor

Viktighet  
A Mycket viktig  
B Viktig  
C Övriga

Status  
OK Klar  
F Frågan besvaras av Vattenfall, Ringhalsverken  
D Dokumentationen ändras eller kompletteras  
A Analysen ändras eller kompletteras  
NR Ej klar

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar

sk13 Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Sida:

## GENERELLT, Ringhals nivå-1 grundstudien.

Ringhals-1 nivå-1 grundstudien SAMMANDRAG AV SKIs från 1992. (Vattenfall rapport PT-GRANSKNINGSRAPPORT 80/92, utgåva daterad 1992-05-25) SKI Rapport 95:49 (även SKIRA-020/94, Relcon-SKI Rapport 95:49, September 13/94, Datum 1994-09-23)

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

// Den nu granskade R1 grundstudien är en uppdatering av den föregående R1-PSA, utgåvan KS-72/84 //.

## SAMMANFATTNING

=====

Ringhals 1 PSA (Vattenfall rapport PT-80/92, utgåva daterad 1992-05-25) har granskats av SKI/RA, SKI/RI, RELCON och RSA Technologies.

Syftet med granskningen har varit att klarställa studiens status med avseende på spårbarhet, fullständighet och användbarhet hos Vattenfall och i SKI's kommande säkerhetsarbete samt hur studiens innehåll och upplägg överensstämmer med uppställda konventioner. De viktigaste kommentarerna till studien sammanfattas nedan:

1. Det kan konstateras att studiens målsättningar är uppfyllda, men PSA studien borde presentera en

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
	helhetsbild (i ASAR-90 krävs att helhetsbild redovisas). En helhetsbild (nivå 1 basstudie, data, rumshändelser, CCIer, yttre händelser, övriga effekttillstånd mm) i kombination med en historisk uppföljning och utvärdering ger ökad trovärdighet och underlättar framtida uppföljning och granskning.			
2	Åtgärder för att verifiera funktionskraven vid olika inledande händelser bör ha mycket hög prioritet.			
3	Övertryckning och överfyllning antas ej ge HS. Fördjupad analys krävs för att verifiera detta.			
4	Analysen bör omfatta redovisning av dynamiska effekter vid LOCA.			
5	Detaljnivån i modelleringen av funktionella beroenden bör öka. Detta kan ske genom att modellera fler spänningsnivåer för olika aktiva komponenter och genom att modellera signaler på komponentnivå. Det är viktigt med detaljerad modellering av alla funktionella beroenden, framförallt vid användning av modelldatabasen för analys av yttre händelser och rumshändelser, och vid CCI analyser.			
6	Låga värden på operatörsfels sannolikheter bör motiveras och eventuella identifierade brister i instruktioner mm bör dokumenteras.			
7	Studien bör kompletteras med en mer inrängande resultatdiskussion med jämförelse av resultatet med andra studier samt inverkan av olika antaganden på resultatet (t ex övertryckning). Réella förslag till anläggningsförbättringar inklusive prioritering av sådana saknas. Detta kan förklaras av att man kommer fram till att anläggningen är jämnstark. I den mån som åtgärder kan identifieras, bör dessa prioriteras. Detta			

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar

gäller även de generella åtgärder som listas i studien.

8 Brister i dokumentationen försvårar spårbarhet och förståelse. Dokumentationen bör därför förbättras med bl a bättre angivande av referenser och listor över tabeller och figurer. Speciellt bör använda tillförlitlighetsdata motiveras och refereras. Vidare bör dokumentationen kompletteras med en beskrivning av modelldatabasen och beskrivningen av beräkningsmetodiken bör förtydligas.

## 1.2 GRANSKNINGENS MÅLSÄTTNING

Målsättningen med föreliggande granskning är att:

- 1 Ge god kännedom om Ringhals 1 konstruktion och beteende vid missöden.
- 2 Ge granskningsdeltagarna god inblick i Ringhals 1 PSA, upplägg, innehåll och användbarhet.
- 3 Ge granskningsdeltagarna ökade färdigheter i användningen av mjukvaran Risk Spectrum.
- 4 Klarlägga R1 PSA status med avseende på spårbarhet, fullständighet och användbarhet i SKI's kommande säkerhetsarbete.
- 5 Stämna av studiens upplägg och innehåll mot uppställda konventioner.
- 6 Identifiera brister och felaktigheter i studien som kan påverka resultat och slutsatser (värdering av avgränsningar, antaganden, förenklingar, systemkrav, konservatism, resultat och slutsatser).
- 7 Ge Vattenfall erfarenhetsåterföring i form av förslag till förbättringar och utökningar av studien.
- 8 Följa upp rekommendationer och slutsatser från tidigare rapporterad studie och SKI's granskningskommentarer till denna, SUPER-ASAR rekommendationer, samt de rekommendationer som ges i den granskade studien.
- 9 Bidra till SKI's underlag till kravformulering vad



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagna åtgärder	Kommentar
	<p>3 SAMMANFATTANDE SYNPKUNKTER OCH REKOMMENDATIONER</p> <p>I det följande ges sammanfattande synpunkter och rekommendationer på Ringhals 1 PSA. Texten i detta avsnitt baseras på den beskrivning av studien med tillhörande kommentarer som finns sammanställd i bilagorna 2 och 3 (se separat bilagerapport RELCON-15/94, SKI/RA-021/94).</p> <p><b>** Mål och uppföljning av tidigare utfästelser och krav **</b></p> <p>Det kan konstateras att studiens målsättning är uppfylld, men PSA studien borde presentera en helhetsbild (i ASAR-90 krävs att helhetsbild redovisas). Det är viktigt att det klart framgår i studiens resultat, de avgränsningar och antaganden, t ex vad gäller fullständighet och modellosäkerhet, som kan påverka resultatet. Inte minst med tanke på eventuell tillämpning av modell och studie i olika beslutssituationer.</p> <p>En helhetsbild av analysläget med en historisk uppföljning och utvärdering ger en ökad trovärdighet och underlättar framtida uppföljning och granskning. SKI efterfrågar därför en presentation av det aktuella analysläget (nivå 1 basstudie, data, rumshändelser, CCIer, yttre händelser, övriga effekttillstånd mm).</p> <p><b>** Dokumentation och intern granskning **</b></p> <p>Bristar i dokumentationen har identifierats. Bland</p>			
	<p>beträffar upplägg, utformning och resultatpresentation i de PSA studier som kraftbolagen rapporterar.</p>			

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagna åtgärd	Kommentar

annat saknas i stor utsträckning referenser, resultat som ges ett värde i en del av studien har ett annat värde i ett annat avsnitt, och metodbeskrivningen är ej tillräckligt utförlig för att förklara tillvägagångssättet. Dessa brister innebär att spårbarhet och förståelse av dokumentationen försvåras.

För att förbättra situationen ges följande rekommendationer:

- Inför en inledning som beskriver bakgrund, analysläge och mål, och som även utgör en läsguide. Text finns då plats för att redovisa det aktuella analysläget enligt ovan. Det kapitel 1 som finns idag kan då bli enbart en sammanfattning.
- Komplettera redovisningen av studiens innehåll med listor över tabeller och figurer och använda beteckningar och förkortningar.
- Förbättra interngranskningen.
- Förbättra referensangivningen, speciellt vad gäller använda feldata.
- Metodbeskrivningen bör förbättras avseende den använda kvantifieringsmetodiken. Detta innebär bland annat en komplettering med beskrivning av hanteringen av duala händelser och hjälphändelser och hur sannolikheter beräknas från felintensiteter, reparationsstider och drifttider mm, och hur otillgänglighet pga test och underhåll beräknas.
- Inför en beskrivning av själva modellbasen och hur denna används. Avvikelse i modell jämfört med rapport bör förklaras. Den aktuella modellbasen innehåller avsnitt som ej ingår i rapporten i övrigt.

\*\* Inledande händelser \*\*

Inom detta område bör komplettering ske med rapportering av CCler.

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar

Yttre händelser, numshändelser och övriga effektillstånd ingår inte i aktuell utgåva, vilket kommenterats ovan.

På transientsidan bör komplettering ske med avstämning av EPRI listan mot de i studien använda transientgrupperingarna.

Funktionskrav vid olika inledande händelser är ej fullständigt verifierade i aktuell studie. Eftersom detta kan ha en mycket stor resultatpåverkan har åtgärder för att verifiera funktionskraven mycket hög prioritet.

**\*\* Händelseträdsanalys \*\***

Övertryckning och överfyllning redovisas som sluttilstånd som ej ger härdskada (HS). Fördjupad analys krävs för att verifiera detta. Identifierade felaktigheter i modellen, t ex vad gäller backspolningsmodelleringen, bör besvaras och rättas upp. I en del fall behövs motivation, alternativt ändrad modellering, t ex varför backspolning inte krävs i vissa situationer. Se vidare text i bilaga 2 och blanketter i bilaga 3 (redovisas i separat rapport RELCON-15/94, SKI/RA-021/94).

Redovisning av funktionsblockdiagram, som ett komplement till hisschemejan och händelseträd, kan underlätta modellförståelsen. I händelseträden bör operatörsingrepp lyftas fram och separeras från systemfunktionerna. Separat behandling av operatörsingrepp förtydligar eventuella beroenden mellan olika operatörsingrepp.

**\*\* Systemanalyser \*\***

Systemanalyserna bör kompletteras med tabeller med baslägsinformation och aktiveringssignaler (idag finns

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar

aktiveringssignaler) samt eventuellt förklarade flödesscheman med endast de komponenter som finns i modellen.

Grundförutsättningarna för systemanalyserna bör beskrivas bättre, med t ex information om vilka felmoder som generellt anses ge försumbart bidrag och därför inte finns modellerade (exempel är rörbrott efter den inledande händelsen och avledning av vatten via ledningar med liten area).

Det har noterats att backflöde ej modelleras. Ett exempel på en backflödessituation är en backventil i ett redundant pumpstråk, som felar öppen samtidigt som motsvarande pump felar. Detta kan ge avledning av vatten - rundpumpning - som medför att funktionskrav på flödeskapacitet ej blir uppfyllda. Utebliven hänsyn till denna felmod kan i vissa fall, t ex för saltvattensystemet 715, påverka resultatet. Denna felmod bör införas i modellen, alternativt en motivation ges till att den inte anses ge något väsentligt bidrag.

Svar på de systemvisa kommentarer som finns i bilaga 2 efterfrågas.

\*\* Data \*\*

Nästän alla tillförlitlighetsdata saknar referens. Detta är ej acceptabelt. Samtliga data måste ha referens och dokumentation av motiv till använt värde. Införandet av nya feldata från T-boken version 3 i juni 1994 avhjälper delvis i detta avseende. Dock återstår även efter detta många data utan referens.

Studien rekommenderar att man ska studera testeffektivitetens inverkan på data. Hur följs detta upp? Specifika frågeställningar i bilaga 2 och i granskningsdatabas (separat rapport RELCON-15/94, SKI/RA-021/94) besvaras.

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar		R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	

\*\* Beroenden \*\*

Studien bör kompletteras med analys av dynamisk påverkan efter rörbrott.  
 Modellering av funktionella beroenden breddas genom att modellera fler spänningsnivåer för olika aktiva komponenter, samt ges ökad detaljnivå genom att modellera signaler på komponentnivå. En sådan ökad detaljeringsgrad har framförallt betydelse för analyser av yttre händelser och rumshändelser.  
 I felträden finns vissa funktionella beroenden ej modellerade i komponentfelträdet. Detta bör ändras så att grunden "Utebliven öppning av ventil " refererar till alla orsaker, inklusive t ex bortfall av elskenor, dvs att dessa beroenden modelleras under komponentfelträdet. Den analys och kartläggning av funktionella beroenden som presenteras i kapitel 7 är bra. Beroendematriserna kan utvecklas till en CCI analys (se ovan om inledande händelser).  
 Upprättning av identifierade småfel enligt kommentarer i bilaga 2 och 3 (separat bilagerapport RELCON-15/94, SKI/RA-021/94).

Använt värde på CCF i 354 (referens F3) bör kommenteras. F3 värde baseras på förebyggande underhåll (FU) som dock inte är tillåtet på R1.

\*\* Operatörsingrepp \*\*

Låga värden bör motiveras.  
 Eventuella identifierade brister i instruktioner mm bör dokumenteras. Nu finns inget om detta i analysen.  
 Operatörsingrepp bör beskrivas tydligare i de olika sekvenser de kommer in. Se även kommentar gällande händelseträdens utformning.

\*\* Kvantifiering \*\*

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar

Beräkningar bör genomföras på system, funktions-, sekvens och konsekvensnivå med cutset analys och topphändelseberäkning. I aktuell studie finns endast systemberäkningar och konsekvensberäkningar redovisade.

I framtida uppdateringar är gruppimportance av intresse, t ex alla pumpar, enskilda system, CCF, och operatörsingrepp.

**\*\* Resultat, tolkning och slutsatser \*\***

Studien bör kompletteras med en mer inrängande resultatdiskussion med jämförelse av resultatet med andra studier (tabeller) samt inverkan av olika antaganden på resultatet (t ex övertryckning). Ändring på ett sådant antagande kan kullkasta resultatet helt.

Vid resultatjämförelse ska beaktas eventuella skillnader i omfattning vad gäller t ex inledande händelser.

Réella förslag till anläggningsförbättringar inklusive prioritering av sådana saknas. Detta kan förklaras av att man kommer fram till att anläggningen är jämnstark. I den mån som åtgärder kan identifieras, bör dessa prioriteras. Detta gäller även de generella åtgärder som listas i studien.

**\*\* Övrigt \*\***

Studien utgör rapportering av en analys med hög ambitionsnivå. Brister i dokumentationen och den interna kontrollen medför att denna bild naggas i kanten.

Med tanke på konsistent arbete med fortsatta revisioner, och att underlätta arbetet rekommenderas Vattenfall att utveckla en "Metodinstruktion" med

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
sk16	Dokument: R1-Nivå 2			
Läckage i mellanbjälklag	<p>checklistor som garanterar att minimikrav beträffande kvalitet alltid uppfylls vare sig arbetet utförs internt eller av konsulter.</p> <p>Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Sida:</p> <p>1997-12-11 - Kompletterande granskningsfråga, avseende - R1-nivå2. Översänt till Vattenfall 11/12 -97 / RNY</p> <p>Ett läckage i mellanbjälklaget som uppstår en stund efter det att haveriet skett, har inte beaktats i studien. Borde inte sådana fall ha behandlats för fullständighetens skull.</p> <p>Hur blir t ex tryckförloppet i inneslutningen om en eller flera vacuumbrytare inte återstänger och vad är sannolikheten för detta. De öppnar ju ett flertal gånger. Det kan väl inte utslutas att dessa öppnar och felar efter det att sprängblecket till system 362 öppnat efter den initiala tryckspiken och efter 10 minuter då system 361 har stängts. Vad händer då? Vad säger instruktionerna om system 362. Ska operatörerna stänga ledningen när trycket har gått ned? Redovisade MAAP beräkningarna verkar tyda på det. Öppnar då system 362 automatiskt om förlorad PS funktion innebär en relativt snabb tryckökning? Hur snabb blir tryckökningen?</p> <p>Kort sagt -det är väl inte alldeles självklart att ett initialt läckage täcker in alla tänkbara tidsförskjutna läckage i mellanbjälklaget både ur sannolikhets-och haverisekvenssynpunkt?</p>			

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
sk12	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Sida: -			
GENERELLT, R1-nivå-2, översvämningsanalysen, ångbrottsanalysen, R1-nivå 2, Översvämningsanalysen, Ångbrottsanalysen SKI Rapport 97:20	SKI har granskat följande PSA analyser under våren 1997. Följebrev och diarienummer: * Översvämningsanalysen - R0383/96-MANO, 19960509. SKI Dnr - 9.15-960844 * Ångbrottsanalysen - R0325/96-MANO, 19960417. SKI Dnr - 9.15-960688 * Nivå-2 analysen - R0255/96-MANO, 19960321. SKI Dnr - 9.15-960843			
	Vattenfall - PSA rapportnummer: Översvämningsanalys (GES 63/96) Ångbrottsanalys (GES 30-95) Nivå 2 analys (GE 34/96)			
	Granskningen utfördes 1997-05-13 - 14.			
	Deltagare i granskningen: Ralph Nyman, Jan Nirmark, Wiktor Frid, Stig Olsson - SKI Peter Jakobsson, Leif Spanier, Thomas Ehrstedt - Sydkraft Konsult			
	Granskningen har fokuserat på:  Metodik Omfattning/Fullständighet Spårbarhet Osäkerheter Realism			
Pj09	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Sida:	F	A	A
<b>Effekt drift</b>				
Endast effekt drift beaktas i analys Vilken påverkan erhålles på resultatet då man även tar h				



Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens		Föreslagen åtgärd	Klass R1:s svar eller åtgärd	Viktighet	Status
	Granskningskommentar	Granskningskommentar				
sk52	Dokument: R1-Nivå 2	Avsnitt: App D	Sida:	F	B	A
App D - Frigörelsen av Csl från inneslutningen i RC-1, 2, 4, 5 och 7 ligger alla mellan 3,2 och 5,5%.	Är det rimligt att sekvenser som är så olika till sin natur och tid har så lika utsläppstorlek av Csl. Man kan ifrågasätta valet att alltid representera haverierna med elbortfall.					I framtida uppdateringar önskas en jämförelse med/mot RELAP, MELCOR och andra aktuella program
sk24	Dokument: R1-Nivå 2	Avsnitt: Kap 4.2.5	Sida:	F	B	D
Kap 4.2.5 - Sannolikhet för ångexplosion i kondensationsbassängen 1E-6.	Hur är denna sannolikhet bestämd? Inga kvantitativa överväganden anges. Se även sk23, sk25 !					Wiktor Frid svar - svårt att se analogin i detta påstående. Med hänsyn till osäkerheter bör man alltid anta att det värsta inträffar. Se även sk25 ! 1E-6 siffran bör belysas och underbyggas på ett tydligare sätt. Geometrin är väsentlig att beakta, likaså tidsförloppen.

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd			Kommentar
sk34	Dokument: R1-Nivå 2	Avsnitt: Kap 8.4	F	B	D
Kap 8.4 - Dominerande sekvenser för RC	Varför finns ingen tabell som redovisar de dominerande sekvenserna för de olika RC? (Liknande tab. 8-4 för PDS)	Sekvenslistor för RC prioriterades inte eftersom Set listor presenteras för varje RC (appendix E), vilka innehåller mer information än sekvenslistor. Sekvenslistornas mer sammanfattande beskrivning skulle dock tillfört en del till studien.		Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall	



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
sk25	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 4.2.5 Sida:	F	B	D
Kap 4.2.5 - Sannolikheten för inneslutningsbrott efter ångexplosion i inneslutningen är 1E-6 och en känslighets analys anses knappast motiverad.	Ångexplosion i kondensationsbassängen har blivit aktuell igen och analyseras på olika håll. Kan man ange något realistisk max värde för sannolikheten och vad har detta för betydelse för utsläppsfrekvensen? Är den enda hotet missiler som kan skada inneslutningen? Se även sk24 !	frekvensen för stora utsläpp kan ha ett osäkerhetsintervall som är en faktor +/- 10.		Wiktor Frid svar - svårt att se analogin i detta påstående. Med hänsyn till osäkerheter bör man alltid anta att det värsta inträffar. Se även sk24 ! Nivå-2 studien återspeglar 1995 års kunskapsläge. Pågående APRI-3 projekt har till syfte att minska ösäkerheterna i nivå-2 analyser och fenomenologiska antaganden. I nivå-2 analysen är det av största vikt att visa hur byggnadskonstruktionerna klarar de uppkomna tryckstöterna.
		Sannolikheten för och konsekvenserna av en ångexplosion i kondensationsbassängen är i hög grad anläggningsspecifik. Med Ringhals 1 geometri är sannolikheten låg för en kraftig ångexplosion i kondensationsbassängen eftersom smältan först faller ner i ett torrt utrymme och sedan delvis rinner ner i kondensationsbassängen via ett dräneringsrör. Det är svårt att ge ett realistiskt maxvärde. Det är den sannolikhet, som ansätts som används i studien och ger sannolikheten för brott på inneslutningen. För att inneslutningen skall hotas måste den tryckpuls som ångexplosionen ger överföras till inneslutningsväggen via en tryckstöt eller missil.		

Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens		Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status	
	Granskningskommentar	Avsnitt: App B					R1:s svar eller åtgärd
sk47	Dokument: R1-Nivå 2	Avsnitt: App B	Sida:	F			
App B - RNY: Fullständig redovisning av RA-funktionen 221/354/351/532 och 649	Hur behandlas ATWS/EWS (varken hydraul eller skruvstopp) i de kompletterade nivå 1 träden och i CET? Hur behandlas CCF för denna funktion?						
					System 354 och 532 finns med i nivå 1 träden. I samband med stor och medelstor LOCA med felfungerande 354 men fungerande 532 antas konsekvensen härskada recovery. Med även felände 532 antas tankgenomsältning. I samband med liten LOCA erhålls inga härskador vid felfungerande 354 och fungerande 532. Med även felände 532 erhålls tankgenomsältning. För transienter gäller samma villkor som för liten LOCA, dock krediteras även borinsprutning i samband med transienter. Beroendet mellan systemen 354 och 532 är fullständigt vad gäller de gemensamma delarna. Samma bashändelser för felände/kärvande styrstavar finns med i systemfelträden för båda funktionerna. Detta gäller även utebliven SS4-signal. I nivå 1 modellen är systemkravet hårdare i samband med utebliven styrstavsfunktion än annars, vilket ger en högre sannolikhet för tankbrott givet ATWS/EWS. För övrigt är villkoren desamma vad gäller inneslutningsfunktionen (Sprinkling och RH-systemen är		Analysen kompletteras med ny REDA-information. Förbättrad dokumentation av systemkraven skall ske i kommande uppdatering. Wiktor F ombeds kommentera Vattenfalls svar!

Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens		Föreslagen åtgärd	Klass R1:s svar eller åtgärd	Viktighet	Status
	Granskningskommentar					
sk23		Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 4.2.5 Sida:				
Kap 4.2.5 - Ångexplosionskommittén anges som en referens. I denna antas man att ungefär 200 kg smälta deltar i ångexplosionsförloppet i kondensationsbassängen.	Nya beräkningar antyder att betydligt större mängder smälta kan vara aktuell i explosionen. Hur påverkas slutsatserna om man istället antar att 2000 kg smälta deltar i fenomenet? Kan bottenplattan skadas vid explosionen? Se även sk24, sk25!		Med den geometri som gäller för Ringhals 1 och som beskrivs i 4.2.5 är det svårt att se hur mycket större mängder smälta än ca 200 kg kan delta i ångexplosion i kondensationsbassängen.	F	B	NR
			dimensionerade för detta fall.) REDA-analyser visar att övertryckning av RT ej erhålls vid ATWS om 110% tryck innehålles. Däremot kommer inneslutningens funktionen att äventyras inom 5-10 minuter om inga motåtgärder vitsas som finns i ÖSI.			
			Wiktor Frid svar - Varför och hur kan man inte få mer än 200 kg i kondensationsbassängen ! Geometrin är väsentlig att beakta, likaså tidsförloppen. 200 kg smälta är hämtad från ref = ångexplosionsutredningen 1980. Problemen med bedömning av osäkerheter i de fenomenologiska antaganden är ej slututredda ännu. APRI-3 skall minska dessa osäkerheter.			

sk53 Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: App D Sida:

App D - En möjlig sekvens är sen härdsfälta med öppen inneslutning, exempelvis med i inledningen fungerande härdkyllning men ej fungerande inneslutningskyllning. Då inneslutningen brister upphör härdkyllningen med ganska snabbt utsläpp till följd.

Hur är denna typ av sekvens omhändertagen vad avser utsläppskategori och frekvens?

Konsekvensen av sekvenser med felande inneslutningskyllning har i den tidigare nivå 1 studien antagits vara härdskada, eftersom man inte erhållit ett stabilt slutstillstånd. I nivå 2 studien sorteras dessa sekvenser in under PDS betecknade med ett N i andra positionen. I inneslutningsträden för dessa sekvenser finns inga OK-sekvenser eller recoverysekvenser. Istället anges konsekvensen för sekvens 1 i dessa CET till RC1 (skrubberutsläpp). Skrubberfunktionen (grund SK) innehåller samma bashändelse (362topp) som i nivå 1 träden för modellering av utebliven skrubberfunktion, varför beroendet mellan nivå 1 och nivå 2 finns med. Konsekvensen för sekvenser med felfungerande skrubber är i modellen satt till RC2 (inneslutningsbrott). Inneslutningsbrottet antas leda till felfunktion hos andra system i sin tur leder till härdskada.

Pja10 Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Sida:

**MAAP** De förhållanden i respektive utslä Eitt antal fall kunde belysas i ko

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
sk16	Dokument: R1-Nivå 2	F	B	OK
Kap 4.2.2 - Inneslutningen är fylld av kvävgas och inga kemiska reaktioner ger bidrag till tryckökningen.	Om det finns betydande mängder ånga kan exempelvis Zr oxideras av vattnet. Hur stor betydelse har detta för bestämmningen av sannolikheten för inneslutningsbrott? Hur behandlas upp- och nedgång med luftfylld inneslutning	Vätgasproduktion och rekombinering av vätgas spelar en viss roll för tryckökningen under DCH-förloppet. Ett mindre bidrag till tryckökningen erhålles genom rekombinering av vätgas som bildas under DCH-förloppet. I det fall inneslutningen är inert kommer inte rekombineringen att bli särskilt effektiv och därmed blir bidraget till tryckökningen litet.	Även om tidsperioden är kort då ReaktorInneslutningen är luftfylld (ej är inert) ger detta dock ett litet riskbidrag som bör synas i den allmänna resultatredovisningen.	
		För fallet med luftfylld inneslutning spelar kemiska reaktioner givetvis en större roll än om inneslutningen är inert. Den energi, som nästan momentant tillförs atmosfären i inneslutningen under DCH består av två bidrag: termisk energi och kemisk energi. Det förra bidraget dominerar.		
		För att DCH skall inträffa krävs dels att smältan fragmenteras dels att smältpartiklarna fördelas i inneslutningen så att en stor del av smältans (termiska och kemiska) energi avges till inneslutningens atmosfär.		
		Givet att högtrycksgenomsältning sker kommer sannolikheten för brott		



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
sk48	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: App B Sida:	KD	B	A
App B 1.8.5 - Nya mycket lägre frekvenser för inre rörbrott med felfungerande PS-funktion och brott på inneslutningen	Denna felmod (PDS-2 RC-18) ger stora snabba utsläpp med signifikant frekvens (tab. 8-5). Kan man göra någon osäkerhetsuppskattning av de olika sannolikheterna för felfungerande PS-funktion	på inneslutningen att vara högre om inneslutningen är luftfylld jämfört med inert inneslutning. Eftersom den tid som inneslutningen är luftfylld endast är ca 1% av drifttiden har bidraget från DCH under avställning bedömts som litet jämfört med det totala bidraget till brott på inneslutningen från DCH.		
sk36	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 8.4 Sida:	KD	B	OK
Kap 8.4 - Tidsinformation i utsläppen	Varför har man inte tagit med tidsdimensionen i utsläppen i denna nivå 2 analys ?	Osäkerhetsanalys går att göra för dessa uppskattningar. Det kan dock endast bli frågan om storleksordning. Vad gäller denna sekvens kan det vid framtida uppdatering bli fråga om justering av modelleringen.		Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall
Kap 8.4 - Tidsinformation i utsläppen	Varför har man inte tagit med tidsdimensionen i utsläppen i denna nivå 2 analys ?	Avsnit 8.4.2 redovisar tid till utsläpp.		PJ frågar Tomas ??

Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens		Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
	Granskningskommentar					
sk41		Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 8	Sida:	KF	B	A
Kap 8 - I analysen ej medtagna inledande händelser och funktioner (ofullständighet).	I analysen ingår ej CCI, yttre händelser, brand eller andra drifttillstånd.  Vilken betydelse för utsläppsfrekvensen har dessa inledande händelser. (och nivå 1 HS frekvenser?)  Kan man göra en grov uppskattning av dessa?  Kan de påverka slutsatserna från nivå 2 analysen?			CCI, yttre händelser och andra drifttillstånd kan ge signifikant bidrag till utsläppsfrekvenserna och kan påverka slutsatserna. Efter hand som resultatet med samma konfidens som grundstudien blir tillgängliga kommer dessa att inarbetas i modellen. Det är idag dock svårt att sja om påverkan.		Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall
sk37		Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 8.7.1	Sida:	KF	B	A
Kap 8.7.1 - Operatörsingrepp, känslighetsanalys	En känslighetsanalysuppskattning för HS-frekvensen redovisas. Hur känslig är frekvensen för stora utsläpp (> 0,08% CsI) för variationer i operatörsingrepp och då även om man antar större felsannolikhet för relevanta ingrepp.			I appendix E redovisas viktighetsmått på operatörsingrepp för varje utsläppskategori. Tyvärr har det blivit ett fel vid identifieringen av de bashändelser som representerar operatörsingrepp. Bla har otillgänglig skrubber pga avhjälpande underhåll definierats som operatörsingrepp. Detta har inneburit en överskattning av utsläppsfrekvensens känslighet för operatörsingrepp. Vi återkommer med nya analyser av utsläppsfrekvensernas känslighet för operatörsingrepp.		Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
sk54	Dokument: R1-Nivå 2	F	C	A
App D 2.1 - Vid läckage från reaktortanken direkt till omgivningen via ångledningarna har man antagit en avskiljningsfaktor 100.	Hur har denna stora avskiljningsfaktor bestämts?	De använda avskiljningsfaktorerna är ingenjörsmässiga bedömningar. Analysen av utsläpp via läckage på en ångledning har varit svår att göra. MAAP-analysen bygger på en modell där läckagestället sitter vid inneslutningsväggen och leder direkt till omgivningen. För att ta hänsyn till de utsträckta system med stora ytor i ångsystemet där aktiva ämnen kondenserar/deponerar har avskiljningsfaktorer ansats. Även deponering i hjälpsystembyggnaden ingår i denna faktor. I en framtida uppdatering av studien kan det vara aktuellt att titta närmare på detta problem för att se om analysverktyg eller referenser finns som behandlar detta problem. Dock förväntas inte en ny analys ge en nämnvärd ökning av de stora utsläppen. Utsläpp pga stort och medelstort läckage ger redan med dagens modell utsläpp som motsvarar stort utsläpp. Frekvensen för utsläpp pga litet läckage är 1,4E-8/år + 1,7E-9/år.	Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall	

Avsnitt: App D 2.1 Sida:

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
sk45	Dokument: R1-Nivå 2	F	C	A
App B 1.7 s8 - Låg CCF för 314 samt RB1 som leder till stort utsläpp.	Denna felmod (PDS-1 RC-18) ger stora snabba utsläpp med signifikant frekvens (tab. 8-5). Frekvensen är beroende på värdet för CCF och RB1. Kan man göra någon osäkerhetsuppskattning av de olika uppskattningarna			
				Osäkerhetsanalys går att göra för dessa uppskattningar. Det kan dock endast bli frågan om storleksordning. Vad gäller denna sekvens kan det vid framtida uppdatering bli fråga om justering av modelleringen. Vid utebliven tryckavlastning (för få ventiler öppnar) anger nuvarande modell konsekvensen HS, vilket inte bör vara fallet utom för en mindre del av frekvensen.

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	Föreslagen åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
sk1	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 0.4 Sida: 7, rad-5	F	C	A
Analysresultatet ger en summerad frekvens på 3,4E-7/år för stora utsläpp till omgivningen, vilket överstiger 1E-7/år. Dock kan inte differensen anses så stor att det med hög konfidens föreligger en avvikelse. Detta med tanke på de osäkerheter som ligger i frekvensberäkningarna	Hur kan man uttala sig om differensens konfidens genom att bara hänvisa till differensens storlek utan att nämna en uppskattning på dess onoggrannhet. Känslighetsanalysen i kap. 8.7.7 kan tolkas så att max-min frekvensen ligger mellan 2,1E-7 och 4,6E-7 per år och då är väl inte konfidensen låg relativt 1E-7?			De dominerande utsläppsfrekvenserna bör genomgå en känslighetsanalys. Bevakning och utvärdering av forskningsaktiviteter inom området sker fortlöpande. Studien uppdateras / förtydligas i kommande revision med en ny analys på dominerande
Hur motiverar man att det är en fördel med låg konfidens? Har man hög konfidens vet man att värdet ligger runt 3,4E-7/år. Har man låg konfidens kan värdet förvisso vara lägre men utan en ordentlig motivering är sannolikheten också signifikant att det riktiga värdet är mycket högre än 3,4E-7/år.				Skälet till att målet är uttryckt på utsläppsfrekvenser för att se om detta något vaga sätt är att man inte velat ha en strikt gräns för åtgärder i anläggningen, utan att hänsyn även skall tas till andra förhållanden än utsläppsfrekvensen vid bedömning av behovet av åtgärder.
Vid vilken resultatfrekvens hade man dragit slutsatsen att konfidensen är hög?				Ett annat skäl är att frekvensen 1E 7/år är ett mycket och kanske väl lågt värde. Detta exempelvis jämfört med det mål som tillämpas i USA, där LERF < 1E-6/år (LERF = Large Early Release Frequency). Förutom att denna frekvens ligger en faktor 10 under Vattenfalls mål exkluderar den de sekvenser som innebär utsläpp i långtidsförloppet, vilka är inkluderade i Vattenfalls mål. Det är riktigt att utsläppsfrekvensens onoggrannhet inte är beräknad eller redovisad i

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	Föreslagen åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
			<p>rapporten. Dock brukar osäkerhetsintervallet för en anläggnings hårdskadefrekvens (i Sverige och internationellt) ofta anges till storleksordningen en felfaktor 10.</p> <p>Osäkerhetsintervallet för utsläppsfrekvensen ligger i samma storleksordning. Med detta osäkerhetsintervall bedömer vi att den slutsats vi dragit är riktig.</p> <p>Känslighetsanalysen i kapitel 8.7.7 avser endast osäkerheter i sannolikheterna för att fysikaliska fenomen skall degradera inneslutningsfunktionen.</p> <p>Osäkerheter i övriga indata, såsom samtliga indata till nivå 1 modellen och sannolikheten för felande skrubber och sannolikheten för läckage på inneslutningen, finns inte med i denna analys. Det totala osäkerhetsintervallet är med andra ord större än det som framgår av 8.7.7.</p> <p>Självklart är det en fördel med så små osäkerheter som möjligt (och därmed hög konfidens vad gäller slutsatser).</p> <p>Trots den rent logiska slutsats som dras i rapporten angående uppfyllelsen av Vattenfalls mål så sägs även att det finns anledning att närmare analysera de mest frekventa</p>		

utsläppssekvenserna för att se om frekvensen och osäkerheterna för dessa kan minskas, se vidare avsnitt 8.8.4 angående PS-funktionen, tryckavsäkring mm. Detta är ett uttryck för att marginalerna i måluppfyllelsen inte är så stora.

sk27

Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 4.2.6 Sida:

Kap 4.2.6 - Gränsen mellan högt och lågt tryck vid global tankgenomsnittning anges gå vid 20 bars reaktortanktryck. Hur motiveras detta värde på reaktortanktrycket?

F	C	D
Gränsen mellan högt och lågt tryck i primärsystemet har valts till samma värde som används i PWR för att skilja mellan högtrycks- och lågtrycksgenomsnittning. Över denna ungefärliga gräns fås spridning av smältan i inneslutningen för PWR vilket även antas gälla för R1.		Wiktor Frid svar - I PWR reaktorer har många experiment och analyser utförts. Situationen för BWR är helt annorlunda. Att jämföra mot PWR experiment är mycket tveksamt. Frågan borde motiveras lite mera och bättre ! Ingen analogi bör göras med PWR design. 20 bar är en appr. gräns. Trycknertagningssystemen skiljer sig mellan PWR och BWR. För att få en högtrycksgenomsnittning i R1, krävs nog ett högre tryck än 20 bar och att trycknertagningen med system 314 inte fungerar. 314 systemet bör vara föremål för en utökad känslighetsanalys,(bl.a. på CCF aspekter i systemet).



**Kommentar nummer**      **Dokumentreferens**      **Klass**      **Viktighet**      **Status**  
**Rubrik och refererad text**      **Granskningskommentar**      **Föreslagen åtgärd**      **R1:s svar eller åtgärd**      **Kommentar**

sk32      Dokument: R1-Nivå 2      Avsnitt: Kap 8.3      Sida:      F      C      D

Kap 8.3 - Konsekvenser av PDS-0 PDS-0 dominerar frekvensmässigt och kan ha upp till 50% hårdskador med stor produktion av vätgas. Hur behandlar man möjligheten till vätgasdeflagration i detta PDS?

PDS0 har definierats så att mindre än 50% av härden är skadad. Dock innebär samtliga HS-sekvenser som inordnats under PDS0 betydligt mer begränsade hårdskador än 50%. I stort är det endast tre typer av sekvenser som bedömts leda till recovery. Dessa är:

- 1) Sekvenser med utebliven tryckavlastning där övertryckningen inte leder till tankbrott. (Dessa sekvenser är inga egentliga hårdskadesekvenser.)
- 2) Sekvenser där hydraulnabbstoppett felfungerar men skruvsnabbstoppet fungerar. I samband med dessa sekvenser genereras ingen vätgas.
- 3) Sekvenser med utebliven isolering av ångledningsbrott där härden hålls täckt via spädmatning. I dessa sekvenser kan härden avtäckas temporärt i samband med den jäsnings som uppstår, men härden återtäcks och hårdskadorna och vätgasgenereringen blir mycket begränsad.

Inte i något av fallen ovan bör vätgas i inneslutningen vara ett problem. Däremot är inte modelleringen korrekt vad gäller utebliven isolering av

Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall

**Kommentar nummer** Dokumentreferens

**Rubrik och refererad text** Granskningskommentar

**Föreslagen åtgärd**

**Klass**

**R1:s svar eller åtgärd**

**Viktighet**

**Status**

**Kommentar**

ångledningsbrott. För dessa sekvenser har inte den utsläppsväg som ångledningen utgör modellerats. Bidraget från dessa sekvenser till anläggningens riskbild är dock försumbart. Detta pga den låga frekvensen för oisolerat ångledningsbrott på 3,6E-7/år och det begränsade aktivitetsutsläpp denna recoverysekvensens ger.

sk29

Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 4.2.7 Sida:

Kap 4.2.7 - Vid lokal tankgenomsältning med högt reaktortanktryck är sannolikheten för genomsältning av botten plattan lägre eftersom smältan sprids över en större yta än i de övriga fallen.

I en sådan situation sprids en betydligt större andel av härden ut i dry-well. Hur har man behandlat fallet att en större mängd smälta samlas vid någon genomföring eller annan svaghet i inneslutningsväggen, exempelvis slussen, och smälter igenom denna?

F C D

Denna fråga har inte tagits upp i denna studie. Den finns däremot med i Ringhals 2 nivå 2 studien. Spridning av smälta var i det fallet inget hot mot inneslutningen.

Wiktor Frid svar - Geometriberonden finns. Fenomenet borde beskrivas och motiveras utförligare !

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status	
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
sk15	Dokument: R1-Nivå 2	F	C	D	
Kap 4.2.1 - Totalt kan mängden producerad vätgas uppgå till 1900 kg men mängden syrgas räcker endast till att förbränna 170 kg dvs det finns antagligen gott om vätgas. Då ökar trycket med 8,5 bar vilket betyder att brottrycket överskrids oberoende av inneslutningstryck innan deflagrationen.	Varför har man ansatt sannolikheten 0,5 och inte 1,0 för sannolikheten att inneslutningen går sönder i samband med vätgasdeflagration?	Avsnitt: Kap 4.2.1	Sida: 1,0	Anledningen till att sannolikheten satts till 0,5 att inneslutningen går sönder vid vätgasbrand är att det finns en betydande konservatism i den uppskattade tryckökningen 8,5 bar då 170 kg vätgas förbränns. Denna konservatism sammanhänger med följande förutsättningar för beräkning av tryckökningen enl. ovan vid förbränning: a) förbränningen har antagits ske momentant b) fullständig förbränning har antagits c) värmeutbytet med omgivningen har försumrats.	Wiktor Frid svar - Punkt a) spekulationer, hur konservativa är Vattenfalls svar - bör förtydligas! Brottryck i R1 ca 7-8 bar. Känslighetsanalysen i studien är inte tydligt beskriven. Förbränningsmodellen är konservativ.
				Beaktas dessa förutsättningar kan sannolikheten 0,5 som ett bestimate värde på sannolikheten för brott på inneslutningen motiveras.	

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
sk2	Dokument: R1-Nivå 2	F	C	D
Recovery ingrepp som t ex reparation av felaktig utrustning och förvärrande ingrepp beaktas ej.	Har man någon uppfattning om det finns någon typ av reparation, eventuellt i någon viss typ av sekvens, som kan ha stor betydelse för hårdskade- eller utsläppsfrekvenserna?	Högtrycksgenomsmältning bidrar relativt mycket till frekvensen för stora utsläpp. Reparation av system 314 kan därför hjälpa upp situationen och minska utsläppen. Felfungerande 314 kan dels bero på CCF i form av komponentfel på ventilerna, och dels på utebliven initiering. Den senare felmoden kan det finnas möjlighet att åtgärda. Tillgänglig tid för ingreppet är storleksordningen 1 timme efter att hårdnedsmältning börjar till genomsmältning. Ett annat exempel är att återställa system 362 i driftklart skick innan behov av filterrad tryckavlastning uppstår. Ett exempel på förvärrande ingrepp för konsekvenslindrande system är manuell aktivering av skrubbern utan att det är nödvändigt.	Denna typ av redovisning efterfrågas i PSA-studiernas resultatredovisning. Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna SV svaret	
	Har man någon uppfattning om det finns någon typ av förvärrande ingrepp från operatören, eventuellt i någon viss typ av sekvens, som kan ha stor betydelse för hårdskade- eller utsläppsfrekvenserna?			

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
sk28	Dokument: R1-Nivå 2	F	C	F
Kap 4.2.7 - Sannolikheter för genomsältning av bottenplatta anges till 1E-2, 1E-3 och 1E-4 för olika kombinationer av tryck i reaktortanken, typ av tankgenomsältning och mängd vatten i kondensationabassängen. Vid känslighetsanalysen varierar dessa sannolikheter med en faktor 10.	Hur har sannolikheterna uppskattats?			<del>Frågan ej besvarad av Vattenfall</del>

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
sk46	Dokument: R1-Nivå 2	F	C	NR
App B 1.7 s8 - Avlastning via tankflänsen	Om man får en avlastning av reaktorn vid högt tryck via tankflänsen, vart tar ångan vägen? Finns en tillräckligt stor passage ner till inneslutningen eller finns det en möjlighet att kupolen kan ta skada?	Avlastningen till inneslutningen sker via de passager som finns i "diket" mellan toppen på inneslutningen och dry-well. Passagera utgörs av 9 stycken hål med en diameter på 580 mm. Tre passager kan dock inte krediteras fullt ut eftersom locksprinklingen respektive 2 ventilationskanaler går genom dem. Detta resulterar i en avlastningsarea på 1,58 m2. Denna area bedöms tillräcklig med tanke på att det endast är ett ångflöde motsvarande resteffekten som skall avlastas, att inneslutningen har ett brottryck på ett 0,78 - 0,83 MPa (abs), och att tryckfallet över mellanbjälklaget vid dessa förhållandevis låga flödet endast utgörs av den statiska vattenpelaren.	I frågeställningen bör man även beakta orsakerna till det höga trycket i RT. Konsekvenserna av utebliven reaktoravställning bör kanske beskrivas tydligare i rapporten.	
sk20	Dokument: R1-Nivå 2	F	C	OK
Kap 4.2.3 - Borsystemet krediteras	Hur krediteras borsystemet vid återflödingen?	Borsystemet har tagits med i studien, men inte krediterats i bedömningen av sannolikheten för brott på inneslutningen.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
sk11	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 3.3.8 Sida:	F	C	OK
Kap 3.3.8 - System 361 och 362	Vilka avblåsningkapaciteter har systemen 361 och 362? Hur länge fungerar system 362 utan manuella ingripanden? Den fylls väl så småningom av potentiellt mycket radioaktivt vatten? Är detta medtaget i analysen och ifall så inte är fallet, kan det ha någon betydelse för analysens resultat?	System 361 har en avlastningsdiameter på 600 mm och en kapacitet som är tillräcklig för att avlasta maximalt ångledningsbrott då ett nedblåsningrör är helt avslaget. System 362 är dimensionerat för att avlasta ett ångflöde som motsvarar resteffekten 8 timmar efter snabbstopp utan att inneslutningstrycket överstiger 0,7 MPa. System 362 har ett hjälpsystem (system 366) som återför vatten till PS.	PJ kollar med Tomas. Ev status=D	
sk12	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 4.1 Sida:	F	C	OK
Kap 4.1 - Fenomen som beskriver haveriförloppet	Hur används denna information i analysen? Kvantitativt, kvalitativt ?	Kap 4.1 är främst en bakgrundsinformation. Den används inte kvantitativt. Då den används kvantitativt framgår det av kap. 4.2.		
sk13	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 4.1.3 Sida:	F	C	OK
Kap 4.1.3 - Sannolikheten för återkriticitet är större med återflödning med 323 än med mava.	Varför är sannolikheten för återkriticitet större om vattnet kommer (strilande?) ovanifrån än om det kommer underifrån?	För att få återkriticitet krävs en inte alltför hög voidhalt i en tillräcklig stor del av härden. Detta är lättare att åstadkomma genom sprinkling än genom att tillföra vatten underifrån.	PJ kollar med Tomas. ??	

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
sk30	Dokument: R1-Nivå 2 Kap 7.2.3 - PDS-3 med ATWS och PDS-4.	F	C	OK
	Avsnitt: Kap 7.2.3 Sida: Vad är det för skillnad på PDS-3xx och PDS-4xx. De CET som följer på dessa PDS synes lika varandra.	Att det är skillnad på PDS3** och PDS4** framgår bla av tabell 8-5, där man kan se att de två grupperna PDS bidrar olika mycket till de olika utsläppskategorierna. Bla är bidraget till frekvensen för RC6 från PDS3** en faktor 100 högre än bidraget från PDS4**. Detta trots att PDS4** har betydligt högre frekvens än PDS3**.		
sk33	Dokument: R1-Nivå 2 Kap 8.3, tab 8-4. - Förtecknade sekvenser	F	C	OK
	Avsnitt: Kap 8.3 Sida: Vad menas med förtecknade sekvenser?	Förtecknade sekvenser betyder: De sekvenser som är upptagna i tabellen för respektive PDS.		



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar		R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
sk17	Dokument: R1-Nivå 2	Avsnitt: Sida:	F	C	OK
Kap 4.2.2 - Sannolikhet (1E-3) och max- (1E-2), minvärdet (1E-4) för DCH medförande inneslutningsbrott.	Hur är sannolikheten för inneslutningsbrott vid DCH bestämd? Inga kvantitativa överväganden ges. Hur är max- och minvärdena bestämda? Om osäkerheterna är stora kanske man bör använda ett större maxvärde. Hur påverkar detta frekvensen för utsläpp?		Sannolikheten för brott på inneslutningen vid DCH bygger på en ingenjörsrättssig bedömning. Detta gäller även max- och min-värden. Som utgångsmaterial vid dessa bedömningar har resultat från forskningen om DCH använts.		
			Det är svårt att få fram mera realistiska värden på dessa sannolikheter inom ramen för projektet. Med betydligt större resurser skulle det vara möjligt att genomföra ingående analyser av DCH-frågan. På grund av brister i de modeller av DCH som finns skulle även då stora osäkerheter finnas i sannolikhetererna. Max. och min-värden ges för att ange ett variationsområde. Dessa värden används inte för beräkning av sannolikheten för utsläpp.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
		F	C	OK
sk18	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 4.2.3 Sida:			
Kap 4.2.3 - Om man har en återkriticitetssituation kan man kyla inneslutningen med 322 eller 365.	Vilken kylkapacitet (i % av full reaktoreffekt) har 322 per krets. Om man använder 365 måste man tryckavlasta med 362. Vilken kapacitet har denna och hur länge fungerar filtreringen?			PJ frågar Tomas !
sk10	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt:			
96 nedblåsingsrör	Är det inte 95 st nedblåsingsrör?			

Kommentar nummer	Dokumentreferens		Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
	Rubrik och refererad text	Granskningskommentar				
sk19		Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 4.2.3 Sida:		F	C	OK
Kap 4.2.3 - "Sannolikheten att en så hög effektutveckling pågår så länge utan att geometrin i den skadade härden förändras så att den blir underkritisk"	Vilka krafter påverkar härdens geometri vid driften efter återflödningen? Är det inte troligt att den behåller geometrin under den relativt lugna driften om den väl överlever den dramatiska återflödningsfasen.					Wiktor Frid svar - Vattenfalls svar angående det senare stycket är spekulativt och förmodligen inte korrekt! Generalen i R1 (redovisad -81 för SKI), beskriver hur operatörerna skall bete sig i denna situation.
sk14		Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: kap 4.1.3 Sida:		F	C	OK
Kap 4.1.3 - Övertryckning av inneslutningen i samband med återkriticitet i extrema fall.	Vilka extrema fall? Alla återflödningar utan styrstavar bör ge en effektutveckling som kan hota inneslutningen.					Extrema fall här i betydelsen att det är osannolikt att inneslutningens integritet hotas av återkriticitet- se avsnitt 4.2.3. Alla återflödningar utan styrstavar ger återkriticitet men de krävs en tillräcklig stor och långvarig effektutveckling för att inneslutningens integritet skall hotas.
sk22		Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 4.2.3 Sida:		F	C	OK
Kap 4.2.3 - Brott på inneslutningen pga återkriticitet är ej med i studien på grund av låg sannolikhet för att 323 först felfungerar och medför härskador och sedan fungerar vilket ger återkriticitet.	Hur ändras sannolikheten för återkriticitet om även återflödning via andra system kan medföra kriticitet.					Detta fall har diskuterats i sk 13 ovan

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	RI: s svar eller åtgärd	Kommentar
sk5	Dokument: R1-Nivå 2	F	C	OK
Kap 2.7.2.4 fig 2-4. Generiskt inneslutningstråd.	Läckagesekvenserna ligger först i händelseträdet. Om man har läckage från inneslutningen missas därmed möjligheten att inneslutningen går sönder i de senare faserna med större utsläpp som följd. Hur stor betydelse har denna omständighet för frekvensen för de stora utsläppen?	Risk Spektrum använder inte ickelogik vid kvantifiering av händelseträdet, se avsnitt 2.7.2.5 i rapporten. Detta betyder att frekvensen för den inledande händelsen i händelseträdet inte reduceras i de fall läckage föreligger, varför man inte missar någon del av frekvensen som kan leda till svårare konsekvens. Avsaknaden av ickelogik gör istället att RC-frekvenserna överskattas. Justering av detta har gjorts så att RC-frekvensen har reducerats så att den summerade frekvensen överensstämmer med den summerade frekvensen för PDS. För att inte riskera att få en ickekonservativ uppskattning har frekvensen för den lindrigaste utsläppskategorin, RC0, reducerats. Reduktionen utgör storleksordningen 10% av RC-frekvensen.	Förhoppningsvis kan Risk Spektrum i framtiden hantera "icke-grindar" på ett bättre sätt	

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagna åtgärd	Kommentar
sk44	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: App B 1.7 Sida:	F	C	OK
App B 1.7 s8 - Vid bestämning av sannolikheten för händelsen M1 använder man sig av 27-faldig CCF (av 32 314-ventiler). Sannolikhet 1E-6/behov.	Kravet för lyckad tryckavsäkring är 250 kg/s 1.7 s5 eller 5 direktblåsare enligt 1.7 s7. Ett argument för den låga sannolikheten är att de 32 ventilerna inte är likadana. Men de 20 direktblåsarna har nästan dubbelt så stor kapacitet som de övriga ventilerna. Hur löser man problemet att man har behov av olika många ventiler beroende på vilka som inte fungerar?	Eftersom redundansgraden är mycket hög är CCF-faktorn endast svagt beroende av systemkravet (antalet öppnande ventiler). Detta framgår bla av utdata från programmet HiDep. Av detta skäl och det faktum att osäkerheten i uppskattningen av CCF-faktorn är stor bedöms att det inte fordrats någon djupare analys där samtliga kombinationer av ventiltyper analyseras. Senare har en analys gjorts där HiDep utnyttjats för en djupare analys. Denna visar på sannolikheter i samma storleksordning.		
sk26	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 4.2.6 Sida:	F	C	OK
Kap 4.2.6 - Sannolikhet för inneslutningsbrott vid global tankgenomsjämntning anges till 1,0 vid högt reaktortanktryck och 1E-2 vid lågt tryck. Vid känslighetsanalysen har dessa värden varierats en faktor 10.	Hur är dessa sannolikheter bestämda?	Detta är samma problem som diskuterats tidigare, sk 17 och sk 24.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar		R1:s svar eller åtgärd		Kommentar
sk3	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 2.6.2 Sida:	Hur har man dragit denna slutsats?	F	C	OK
Eftersom den längre tiden till förfogande ej krediteras, behöver man inte ta hänsyn till påverkan på felsannolikheten från eventuellt felaktiga signaler som påverkar informationsbilden i kontrollrummet i det senare skedet av haverisekvensen.			Antagandet medför att man ej krediterar sig ev möjligheter att genomföra recovery för tiden efter härskada och före tankgenomsältning. Betydelsen av felaktiga signaler efter härskada blir då betydelslös för dessa felmoder (recovery-åtgärden antas ändå utebli).		
sk38	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 8.7.2 Sida:	Den uppdaterade härskadefrekvensen är 5E-6/år. Utan PMR blir detta 4E-5/år. Hur ställer sig detta jämfört med PMR PSA-analys av R1 och jämfört med utländska kärnkraftverk som saknar motsvarande funktioner? Kan analysen med PMR "dölja" någon "svaghet" i anläggningen som relativt lätt kan åtgärdas med signifikant resultat?	F	C	OK
Kap 8.7.2 - "En känslighetsanalys visar att utan PMR (362, 365 och 367), så skulle härskadefrekvensen vara ca 8 gånger högre."			PMR bör inte dölja någon svaghet med signifikant resultat eftersom vi de facto har PMR-systemen. Vid en jämförelse med andra system visar det sig att härskadefrekvensen är relativt svagt beroende av PMR-systemen (en faktor 8 är lite i sammanhanget). Det är kanske vad man kan förvänta eftersom anläggningen tidigare drivits utan PMR-systemen och liknande utländska anläggningar fortfarande gör det.		
sk35	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 8.4 Sida:	Vilken betydelse har "normala" ATWS sekvenser för utsläppsfrekvensen ?	F	C	OK
Kap 8.4 - ATWS-sekvenser			Härskadesekvenser orsakade av uteblivet hydraulnabbstopp ger recoverysekvenser om borinsprutningen fungerar, varför utsläppen till omgivningen blir mycket begränsade.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar		R1:s svar eller åtgärd		Kommentar
sk31	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 7.3.1.4 Sida:	Kan man tänka sig någon annan orsak till luft i inneslutningen exempelvis efter ett stort inre rörbrott med feifungerande PS funktion men fungerande 361. Då blåses väl en stor del av kvävgasen och en del ånga ut ur inneslutningen och ersätts med luft innan 361 stänger?	F	C	OK
Kap 7.3.1.4 - Vätgasdeflagration fordrar luft i inneslutningen och denna finns där vid upp och nedgång.			Om 361 aktiveras kommer kvävgas och ånga att blåsas ut från inneslutningen. Företsättningen är att trycket i inneslutningen stigit till 0,65 Mpa. Skalventilerna till system 361 stänger 10 min. efter I-isolering. För att luft skall kunna sugas in i inneslutningen utifrån måste trycket i inneslutningen först minska till 0,1 Mpa. Även om sprinkling av inneslutningen skulle startas i det ögonblick som skulle ge störst trycksänkning är detta inte möjligt att åstadkomma. Som stöd för detta finns beräkningar med MAAP för PMR.		Wiktor Frid svar - Hur är det vid tillståndet 1 bar i reaktorinneslutningen ? Sys 361, 600 mm ledning.
sk7	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 2.7.2.6 Sida:	Har det någon betydelse för resultatet av analysen om man med viss sannolikhet tillgodoräknar sig exempelvis system 323 i sekvenser där inneslutningen går sönder innan härden skadas eller med viss sannolikhet system 322 sprinkling i utsläppssekvenser i faserna II, III och IV?	KD	C	D
Kap 2.7.2.6. I sekvenser med brott på inneslutningen antas alla konsekvenslindrande system vara otillgängliga.			Nej. En tydligare text under 2.7.2.6 är: I sekvenser med brott på inneslutningen antas alla konsekvenslindrande system bli otillgängliga vid brottet om de inte är det dessförinnan.		Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
sk55	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: App D 3.2 Sida:	KD	C	D
App D 3.2 - Genomsältning av bottenplattan ger utsläpp av andelen 1E-3 av CsI	Var släpps aktiviteten ut och i vilken form?	Det utsläpp av aktivitet som uppkommer efter genomsältning av bottenplattan är sammansatt av aktivitet i gasform, flytande form och partiklar. Det skiljer sig från andra utsläppskategorier, där utsläppet är gasformigt. Det smälter ner i berget och gasformigt utsläpp kan nå bergspalten. Den senare vägen borde ge filtrering å la FILTRA (BVT).		Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall
sk6	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: Kap 2.7.2.6 Sida:	KD	C	D
Kap 2.7.2.6. Endast en utsläppsväg beaktas.	I vissa sekvenser är det väl ganska troligt att man förutom en trasig inneslutning även har aktiverat den filtrerade avlastningen? Aktiviteten som går via skrubberflödet kan ofta i ett sådant fall försummas och den utsläppta aktiviteten blir en funktion av de båda flödena. Har detta någon betydelse för källtermsbestämningarna och därmed frekvensen för stora utsläpp i denna analys?	Se sk55		Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
sk50	Dokument: R1-Nivå 2 Kap 2.7.4. Vid brott på inneslutningen sätts öppningsarean till 2 m2.	Avsnitt: Kap 2.7.4 Sida:	KD C D	
	Varför har man valt just denna öppningsarea?		2 m2 är en grov ansats. Analyser visar att utsläppsstorleken endast är mycket svagt beroende av läckagearean vid denna storlek, orsakat av att arean är tillräcklig för att totalt avlasta eventuella tryckdifferenser.	Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall
sk50	Dokument: R1-Nivå 2 App B 2.5 ff - Händelse MR	Avsnitt: App B 2.5 Sida:	KD C D	
	Skall vara M3? (app.B 1.7 s9)		Händelsen skall heta RB1 (MR existerar inte i modellen). RB1 finns beskriven under 1.7.	Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall
sk21	Dokument: R1-Nivå 2 Kap 4.2.3 - Sannolikhet för återkriticitet vid återflödning som medför inneslutningsbrott 1E-3, maxvärde (1E 2)	Avsnitt: Kap 4.2.3 Sida:	KD C D	
	Hur har sannolikhetsvärdet bestämts? Inga kvantitativa överväganden anges. Hur är maxvärdet bestämt? Kan ett betydligt högre värde vara lämpligt?		Sannolikhetsvärdet har bestämts genom sammanvägning av de delsannolikheter. Sannolikheten att återflödning sker sedan styrtavarna smält bedöms till mindre än 0,1. Sannolikheten att återkriticitet inträffar och att effektutvecklingen ger övertryckning av inneslutningen bedöms till mindre än 0,1. Sannolikheten att inneslutningen inte kyls genom sprinkling är enl. studien 0,06.	Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna SV svaret. Detta borde ha nämnts i studien.

Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens Granskningskommentar	Avsnitt: App B	Sida:	Klass		Viktighet	Status
				R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd		
sk49		Dokument: R1-Nivå 2		KD	C	D	
App B 1.9.3 - Yttre oisolerat bottenbrott på 321 tömmer kondensationsbassängen på 18 timmar	Detta låter som en lång tid. Vad begränsar flödet till 30 kg/s			Ja, 18 timmar låter som en lång tid. Dock är frekvensen för denna sekvens inte beroende av tiden till avtäckning, eftersom ventilstängningen är automatisk och manuella åtgärder inte krediterats. Även med en kortare tid till avtäckning är denna sekvens att betrakta som förhållandevis långsam, se tabell 8-6.			Ringhasl 1 utreder och återkommer med nytt svar. De oklara uppgifterna i studien skall beskrivas på ett tydligare sätt. SKI svar/kommentar: Brott på 321 sugledning leder till avtäckning av härden efter 2 timmar. (se RC17). Sekvensen som är intressant i sammanhanget är fallet med yttre rörbrott + utebliven stängning av 321 V051, 321 V001 och 321 V024 vilket leder till PDS7. Inga sk recovery åtgärder krediteras varför frekvensen ej påverkas av den kortare tiden på 2 timmar. MAAP beräkningarna baseras på att system 323 ej är tillgängligt pga yttre nätbortfall. Dokumentation bör ändras så att rätt tidsåtergivning framgår av studien.

Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens Granskningskommentar	Föreslagen åtgärd	Klass		Viktighet	Status
			R1:s svar eller åtgärd	KD		
sk43	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: App B 1.4 Sida:					
App B 1.4, r-11 - "Felfunktionen hos system 354 erhålls då minst 2."	Förväxling av antal intilliggande styrstavar samt bortglömd toppLOCA (den sista)?		(SK43 felaktigt AppB 1.4 skall vara App B 1.5)			Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall
			Korrigerig av stycke 2 i Appendix 1.5 Reaktoravställning Felfunktionen hos 354 erhålls då minst 2 intilliggande styrstavar förblir ute vid LOCA. Den mest sannolika händelsen i samband med fel hos system 354 som är orsak till att 2 stavar ej skuts in är att 2 styrstavsgrupper ej fungerar. Detta gör att det i praktiken är betydligt fler stavar som ej går in.			
sk51	Dokument: R1-Nivå 2 Avsnitt: App B Sida:					
App B - Händelse MR resp M3 i de dokumenterade fel- och händelscträden.	I felträdsida !!FH-NIVÅ 2 finns en händelse benämnd MR. I de följande nivå 1 händelscträden finns en händelse benämnd M3. Är detta samma händelse och är den redovisade dokumentationen riktig ?		Dokumentationen under avsnitt 1.7 är den riktiga (och fullständig). Modelleringen i händelscträden stämmer med denna dokumentation. I avsnitt 2.5 och 2.7 till 2.10 skall MR bytas mot RB1. I avsnitt 2.7 till 2.10 saknas beskrivning av sekvenserna innehållande M3. Beskrivningen av M3 finns under 1.7.			Studien uppdateras i kommande revision med det erhållna svaret från Vattenfall

Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentpreferens		Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
	Granskningskommentar					
sk8	Dokument: R1-Nivå 2	Avsnitt: Kap 2.7.4	Sida:	KD	C	OK
Kap 2.7.4 tab 2-8. Antalet definierade RC?	Man har definierat 9 RC för läckage. Det finns dock bara 4 olika utsläppsstorlekar och max och min av dessa skiljer sig bara med en faktor 10. Finns det någon annan parameter som karakteriserar dessa RC? Varför har man alla dessa likartade RC?			Utsläppsstorlekarna definierades förhållandevis tidigt i projektet. Då resultatet i form av utsläpp förelåg kunde man konstatera att det är förhållandevis små skillnader mellan utsläppskategorierna för läckage på inneslutningen. Av detta skäl fullföljdes inte MAAP-analyserna för samtliga utsläppskategorier. Majoriteten av läckagefrekvensen härrör från läckage via ångledningarna till omgivningen. Vad gäller dessa läckagevägar har inneslutningssprinklingen ingen verkan vad gäller att tvätta inneslutningsatmosfären innan den lämnar inneslutningen, utan enbart i form av att minska trycket i inneslutningen och därigenom minska läckagets drivtryck efter tankgenomsältning. Därmed blev tre utsläppskategorier mer eller mindre överflödiga.		
sk4	Dokument: R1-Nivå 2	Avsnitt: Kap 2.7.2.2	Sida:	KD	C	OK
Kap 2.7.2.2, Tabell 2-2 och den efterföljande texten förklarar hur PDS är definierade.	Stämmer denna förklaring med det som används i studien? Ger nr 6 ibland kod 6 och ibland N/J i andra positionen? Gruppens karakteristiska förtydligas med frågorna 7-8 och V-LOCA hanteras med frågorna 9-10?			I andra positionen finns bara alternativet J/N, i tredje alternativet H/J. (Tabell 2-3 är tydligare än 2-2.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar				Kommentar	
sk42	Dokument: R1-Nivå 2	Avsnitt: App B 1.4	Sida:	KD	C	OK
App B 1.4 - "För att system 322 icke skall antas fel fungera krävs det att man misslyckats med återstarten av båda 322-kretsarna"	För många negationer?				Ja, för många.	
Pja3	Dokument: R1-PSA, R1-	Avsnitt:	Sida:	KF	C	OK
<b>Känslighetsanalyser</b>						
Risk-Spectrum genomgång	I analysen saknas en genomgång, en känslighetsanalys av det kvantitativa resultatet från RS-körningarna. Vad är motivet till detta ? Exempelvis är uppbyggnaden av spridningsvägar i ångbrottets- och översvämningsanalysen gjorda på antaganden vilket skulle kunna utnyttjas vid en känslighetsanalys.				I nivå 2 studien finns känslighetsanalys av storheter som berör inneslutningsfunktionen. I ångbrottetsanalysen har viss känslighetsanalys gjorts för de dominerande fallen (321-ledning)	

# Granskningskommentarer Ringhals-1 PSA

09/06 1998

Klass	Viktighet	Status
F Fråga eller förtydligande	A Mycket viktig	OK Klar
KD Dokumentationsanmärkning	B Viktig	F Frågan besvaras av Vattenfall, Ringhalsverken
KF Kommentarer rörande fullständighet	C Övriga	D Dokumentation ändras eller kompletteras
KR Kommentarer rörande randvillkor		A Analysen ändras eller kompletteras
		NR Ej klar

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
skb72	Dokument: R1-Brand- Rökgasspridning mellan två eller flera utrymmen	KD	B	D
	Vid exempelvis en oljebrand av Varifrån kommer dessa fakta och under vilka förhållanden gäller de? Förbränningsgraden skiftar beroende på bränsle och ventilationsförhållanden. Det finns många sätt att räkna ut mängden rökgaser. Vilket sätt har använts?			
skb71	Dokument: R1-Brand- Brand- och rökgasspridning mellan brandceller.	KF	B	D
	Förutsättes ej kunna ske. Vad är grunden för antagandet? Hög brandbelastning kan leda till långvarigt brandförlopp som kan leda till brandspridning mellan brandceller. Brandceller är normalt inte täta mot rökgaser. Varför tas inte hänsyn till sannolikheten för obefogat öppna branddörrar?			
skb73	Dokument: R1-Brand- Diagrambilaga: Height of ceiling layer	KD	C	D
	Varför visas ett diagram enbart för de 18 första sekunderna? Hur är rumsgeometrin? Vilka indata har använts?			
skb74	Dokument: R1-Brand- Diagrambilaga: Temperature lower surface	KD	C	D
	Vad säger diagrammet? Hur ska diagrammet tolkas och användas?			

**Kommentar nummer**      **Dokumentreferens**      **Klass**      **Viktighet**      **Status**  
**Rubrik och refererad text**      **Granskningskommentar**      **R1:s svar eller åtgärd**      **Kommentar**

skb75      Dokument: R1-Brand-      Avsnitt:      Sida:      KD      C      D  
**Diagrambilagor**

Varför har man valt så korta tider (20-200sekunder)?  
 När anses tvåzonsmodellen giltig? Vad visar de  
 rubriklösa diagrammen? Hur har mängden rökgaser  
 beräknats i Excel? På vilket sätt har beräkningarna  
 verifierats?

skb77      Dokument: R1-Brandanalys      Avsnitt: 6.4      Sida: 17

**Komponentpåverkan vid brand**

Här redogörs för påverkan på de  
 sex typkomponenterna  
 För typen vakt anges att de flesta 516-vakterna inte är  
 modellerade i studien. Detta är en kraftig begränsning  
 av analysen.  
 Se även skb102

KF      A      A

Flera rumsvakter för 516 isoler-  
 funktioner kan beaktas övergripa-  
 de då brand ansätts i olika bygg-  
 nadsdelar. Likaså är ej alla vakter  
 för SS-funktionen inlagda p.g.a.  
 "fail safe" och många redundanta  
 SS-signaler. I övrigt har 516  
 vakter beaktats. Detta har  
 tydligare gjorts i REDA PSA  
 brand97. (skb 57)

Rumsvakter är ej generellt  
 modellerade i PSA (och i  
 brandanalysen).  
 Projektet RAMP i R1  
 (modernisering av I&C och  
 elsystem) skall titta och  
 analysera dessa  
 frågeställningar när projektet  
 kommer igång på allvar. PSAn  
 skall användas vid RAMP  
 utvärderingar.  
 R1 PSA nivå-1 skall  
 uppdateras med REDA97  
 resultat.

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
mybr-14	Dokument: R1-Brandanalys	KF	A	A
Brandanalyser och olika drifttillstånd.				
Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93	Brandanalysen avser endast effektdrift. Under andra drifttillstånd är brandbelastningen en helt annan än under effektdrift och funktionen i säkerhetssystem ändras och barriärskydden i anläggningen blir också lägre.	PSA-brand utvärderar fungerande system med fasta randvillkor. Ännu har ingen brandanalys gjorts för revisionsavställning. Inom branschen pågår diskussioner om hur en sådan analys kan göras.	PSA-brand utvärderar fungerande system med fasta randvillkor. Ännu har ingen brandanalys gjorts för revisionsavställning. Inom branschen pågår diskussioner om hur en sådan analys kan göras.	Frageställningen är av karaktären "nytt forskningsprojekt". Brand under avställningsperioden är ännu inte analyserat i Sverige. Avställningsperioden skall beaktas i SKIs PSA handbok arbete. SKIs syn är den att riskbidrag från avställningsperioden även bör innefattas i kommande PSA analyser, för att få en så fullständig bild av riskerna som möjligt.
skb102	Dokument: R1-Brandanalys	KF	A	A
Det finns ingen daterad databas. Vet man om allt i sina rum? Vet man att signal kablarna går igenom de rum som är modellerade. Överhuvudtaget är 516-modelleringen något förenklad. Se även skb57!		Det är omöjligt att beakta alla situationer och förhållanden. Relevant underlag har beaktats och nödvändiga förenklingar tillgripits. Förbättrad i REDA PSA brand97. I RAMP projektet görs en kart-läggning.	Det är omöjligt att beakta alla situationer och förhållanden. Relevant underlag har beaktats och nödvändiga förenklingar tillgripits. Förbättrad i REDA PSA brand97. I RAMP projektet görs en kart-läggning.	Rumsvakter är ej generellt modellerade i PSA (och i brandanalysen). Projektet RAMP i R1 (modernisering av I&C och elsystem) skall titta och analysera dessa frågeställningar när projektet kommer igång på allvar. PSAn skall användas vid RAMP utvärderingar. R1 PSA nivå-1 skall uppdateras med REDA97 resultat.



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
skb27	Dokument: R1-Brandanalys	KR	A	A
<b>Allmänt</b>				
Brandanalysen analyserar bränder	Finns det inga bränder vars verkningar inte kan			I de fall en brand inte automatiskt
där operatören antas ge upphov	avstyras genom manuell avställning?			kan förväntas ge en viss transient
till en avställningstransient, TM.	Se även skb113 !			har ändå en transient antagits i
				analysen. De flesta bränder med-
				för givetvis inte att en avställning
				är nödvändig eller kan avstyra
				verkningsarna. Konservativt har
				detta dock antagits.

skb113

**Allmänna frågor**

Dokument: R1-Brandanalys

Avsnitt:

Sida: 1

Vet man att drift alltid är det mest konservativa antagan

Utgångsläget för analysen är effek

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
skb79	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 5.4.2 Sida: 1	F	B	A
<b>Beskrivning av halonsystemet</b> Sannolikheten för utebliven automatisk halonsläckning har beräknats till 7E-4 för relärummet, 5E-4 för kabelkällaren.	Hur har detta beräknats? Det skiljer faktor 1E-2 jämfört med Fnn:s resultat 1996.	Använda värden på otillgänglighet hos släcksystem saknar referenser i studien. Har kompletterats i REDA PSA brand97. Halonsläckning har utgått och ersatts med andra lösningar som inenergen m.m., I REDA PSA-brand97 har högre felsannolikheter (0.01/behov) använts för dessa nya släcksystem i relärum och kabelkällare ( inergen resp vattendimma). NSAC/179L, feb-94 EPRI anger en felsannolikhet för halonsystem 0.05/behov och värdet rekommenderas för användning i amerikanska PSA brandanalyser. För vattensprinklersystem (deluge) anges i samma referens ett värde på 0.05/behov och CO2-system anges det till 0.04/behov.		
skb22	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 1.2 Sida: 2	F	B	OK
<b>Mål, förutsättningar, begränsningar</b> Brandskyddad elutrustning till S-329 antas ej påverkad av brand i processutrymmen, utom i egna rummen B02.23/.25/.26.	Hur är den brandskyddad? Det finns många sätt varav brand hämmas i olika grad. Innebär det att den anses som obrännbar? Varför kommer elutrustningen till S-329 inte att påverkas av brand i processutrymmen?	System 329 är en specialkonstruktion med egen matningsväg. Elutrustning och kablar för systemet har byggts in i brandskyddad låda, A60, i relevanta utrymmen.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skb100	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Bil. 4 Sida: 1	F	B	OK
<b>Dominerande rum</b>				
Cut set lista över rum B03.25	Gäller det fortfarande att cut-set-listan är befriad från duala händelser eller inte. Vilken betydelse har detta för resultatet. Detta har kommenterats vid tidigare R1 och R2 nivå 1-studie.	Jämfört med andra osäkerheter i brandanalys har inverkan av duala händelser liten inverkan. Duala händelser var främst en följd av grundstudiens utformning. I sam-band med att grundstudien kon-verterades -94 och händelse-träd infördes för sekvens/konsekvens-beräkningar kan detta hanteras. Två beräkningar genomförs, en för att få rätta HS-frekvenser och en för att få en läsbar cutset-lista (som dock innehåller duala händelser med fel HS-frekvenser). Tillämpas för REDA PSA brand-97.		
skb01	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 1 Sida: 1	KD	B	A
<b>Bakgrund</b>				
--- kartläggning av möjlig brandspridning ---	Hur resonerar man kring möjlig rökgasspridning och dess konsekvenser?			Brandspridning över brandceller har ej analyserats. Bör redovisas utförligt i kommande PSA uppdateringar med text och bild.
skb20	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 1.2 Sida: 1	KD	B	D
<b>Mål, förutsättningar, begränsningar</b>				
Otillgängligheten hos släcksystemet har beaktats.	Hur då? Har inte hittat det i rapporten.			Har beaktats men referensen är ofullständig. I REDA PSA brand97 framgår referenser. Se även svar på mybr-2 och skb-79.

Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens		Föreslagen åtgärd	Klass R1:s svar eller åtgärd	Viktighet	Status
	Granskningskommentar	Avsnitt:				
skb106 Allmänna frågor	Dokument: R1-Brandanalys	Avsnitt: Sida:		KD	B	D
	Vad händer vid störd signalbild i kontrollrummet? Måste man alltid stänga av? Vad händer om räddningstjänsten går in i utrymmet?					
skb88 Systemuppgift	Dokument: R1-Brandanalys	Avsnitt: 5.4.1 Sida: 5		KD	B	D
Brandvattensystem 762 är gemensamt för R1-R2.	Hur påverkar ett fel i R1 säkerheten i R2 och vice versa? Hur modelleras beroenden i ett hjälpkylsystem för brandvattenpumpar.					
	Slingan kan sektioneras och har 2 st. pumpar i 2 olika brandceller. En el- och dieselpump per brandcell. Vår bedömning är att ringledning R1 - R2 är en fördel med tanke på redundans Brandvattensystem 762 är ej inlagt i R1 PSA-modell utan har utvärderats separat i rapporten "Tillförlitlighetsanalys av brandvattensystem 762 (och branddetektorsystem 847) i Ringhals 1, KS-rapport 33/84."					

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skb62	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 5.4.2 Sida: 3	KD	B	D
<b>Beskrivning av halonsystemet</b> Sannolikheten för utebliven automatisk halonsläckning. Släckning innan säkerhetsmässig skada uppkommit.	Vad ligger till grund för den beräknade otillgängligheten för gassläckssystem? Hur har man kommit fram till att släckning sker innan säkerhetsmässig skada uppkommit?	Använda värden på otillgänglighet hos släcksystem saknar referenser i studien. Använda referenser förtydligat i REDA PSA brand97. R1 har ersatt halon med inergen vattendimma, snabba detektorer och släckmetoder. I REDA PSA brand97 har antagits, trots auto-matisk släckning att utrustning i reläskåp där branden börjar slås ut helt, övriga redundant utrustning i rummet förblir opåverkad. Sammantaget, med beaktande av den korta inställetiden hos lokal brandstyrka, blir bedömningen att släckning sker och bekämpningen är effektiv innan säkerhetsmässig skada uppkommit.		
skb64	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 5.5 Sida: 9	KD	B	D
<b>Brandsannolikhetsberäkningar</b> Klassindelning.	Vad ligger till grund för valet 1MJ/m2 som gräns? För klass 1: är det och eller mellan kablar och vätskor/gaser?			
skb76	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	KD	B	OK
<b>Allmänna frågor</b>	Hur har man resonerat kring bärande konstruktioner vid	Vi har massiva betongkonstruktion	Beaktas i studien, under en beg	

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	Föreslagen åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	Kommentar
skb57	Dokument: R1-Brandanalys	Avsnitt: 5.3.2	KF	B	A
Rumsövertäckning via system 545,546,548 och 549 via 516-systemet	Modellering av 516-systemet saknas. Se även skb102 !	Sida: 3	<p>De flesta rumsvakter för 516 isolerfunktioner är ej inlagda i modellen. Detta förhållande kan beaktas övergripande då brand ansätts i olika byggnadsdelar. Likaså är ej alla vakter för SS-funktionen inlagda p.g.a. "fail safe" och många redundanta SS-signalerna. I övrigt har 516 vakter beaktats. Detta har modellerats tydligare i REDA PSA brand97. (Se skb 77). Olika isolerkedjor såsom Y-, A-, H-isolering kan utlösas som följd av brand i olika byggnadsdelar. Det framgår tydligare i REDA PSA brand97 hur detta har beaktats. ( Se skb 78).</p>		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skb43	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 4.5 Sida: 3	KF	B	A
Rum av intresse ur brandspridningsynpunkt D1.24	Vilka brandskyddsåtgärder har vidtagits för utrymmet? Varför kan brand inte sprida sig via ventilationstrummorna?	Man har gjort en ingenjörsmässig bedömning enligt det finns utsug från rummen genom skorsten via ett brandschakt som utgör en brandcell. Utrymmet kan sprinklas, manuell central initiering. Mavapumprummen D1.24/26 utgör inte egen brandcell. En större oljebrand skulle eventuellt kunna spridas till andra utrymmen inom brandcellen vid utebliven sprinkling. I REDA PSA brand97 har brandspridning inom brand-cellen beaktats.	Mycket olja finns i mavapumprummet. Brandspridning kan antas ske ifall inte automatisk brandsprinkling utlöser.	
rnybr18	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	KF	B	A
Behandlingen av dubbla jordfel	Behandlingen av dubbla jordfel och dess inverkan på säker signalbehandling:  Vid granskningstillfället av brandanalyserna för R1, F1/2 diskuterades ett tag dubbla jordfels betydelse för tex obefogad manövrering och signalering. Betydelsen av setta ?	Dubbelt jordfel har konservativt antagits genomgående i analysen med utslagning av dvärgbrytare som följd. På grund av utformningen av manöverskretsen för motorventiler har obefogade manövrer ej beaktats för MOV. I REDA PSA brand97 har obefogade signaler till säkerhetsutrustning beaktats i större omfattning. Problem på grund av flera jordfel är relativt ovanliga.	Obefogad manöver tex på motormanövrerade ventiler har ej behandlats i studien. Dvärgarna löser långt innan. I R1 är det teoretiskt möjligt att dubbla jordfel kan inträffa. Dubbla jordfel behöver endast beaktas vid IS-LOCA, då obefogad manöver av motormanövrerade ventiler måste beaktas.	
				I Browns Ferry branden erhöles även dubbla jordfel som en konsekvens av brande.

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
skt03	Dokument: R1-Brandanalys Mål, förutsättningar, begränsningar	KF	B	A
Reaktorsäkerheten med avseende på brand behandlas i reaktor...	Kan brand i andra delar än reaktor, turbin och elbyggnaderna påverka reaktorsäkerheten eller varför har man gjort denna begränsning?	Konsekvenser av brand i andra byggnader förväntas påverka reaktorsäkerheten i jämförelsevis låg omfattning. R1/R2 har två helt separata intagsbyggnader för kylvatten med möjlighet för recirkulation. I REDA PSA brand97 beaktar fler utrymmen, främst i elbyggnaden och i viss mån dieselbyggnaden, än den kommenterade PSA93.	Tydligare beskrivning efterfrågas på vad som är medtaget och inte.	
rnybr-2	Dokument: R1-Brandanalys Genomgång av driftfarenheter i R1 ej specifikt kommenterade.	KF	B	D
RO material lagrad i STAGBAS,	Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07	Brandvattensystem 762 är ej inlag	Rapport som avses Per Jonsson	
skt06	Dokument: R1-Brandanalys Mål, förutsättningar, begränsningar	KF	B	D
Passiva komponenter antas ej påverkas.	Kan inte de påverkas av långvarig värmepåverkan eller av rökgaser?			
Se även fråga med id=rny01 i översvämningsanalysen				



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
mybr-15	Dokument: R1-Brandanalys Sida: 3	KF	B	D
<b>Brandfilosofin i Ringhals, Statusen på grundstudien.</b>				
Brandfilosofi	Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93  I studien bör R1 beskriva filosofin med innebörden i brandbekämpning och kreditering av automatiska, manuella brandbekämpningsåtgärder, hur dessa ideologier implementeras i Ringhals anläggningarna.  Filosofin är viktig att få dokumenterad när anläggningsändringar, STF-ändringar etc är att vänta framöver.	Kommenteras av R1 och hur den senaste grundstudien beaktar kommentarerna		
skb112	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 3 Sida: 3	KF	B	OK
<b>Metodbeskrivning</b>				
Man har inte modellerat samtliga spänningar och elskenor. Detta har kompenserats genom att införa speciella dvärgbrytare/efelträd.	I många fall har både kraft- och manöverspänningskablar till en viss komponent samma rumsberoende. Brandpåverkan på resp. kabel medför samma konsekvens för komponenten. I dessa fall har modellering av rumsberoendet förenklats och begränsats till att omfatta endast manöverspänningen. Manöverspänningen har koppling till dvärgbrytarfelträd. Förbättrat i REDA PSA brand97.			
skb107	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 3 Sida: 3	KF	B	OK
<b>Allmänna frågor</b>				
Har någon hänsyn tagits till tillfällig brandbelastning?	PSA mässigt har vi gjort detta gen			

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagna åtgärd	Kommentar
skb28	Dokument: R1-Brandanalys Arbetsgång	KF	B	OK
---	säkerhetsstudiens modellering av system- och komponentfelträdd har utnyttjats vid brandanalysen trots att dessa inte alltid varit anpassade för nya felmoder som uppkommer vid brand.			
skb58	Dokument: R1-Brandanalys Rumsövervakning via system 545,546,548 och 549	KF	B	OK
Tryckvakterna är inställda på 150 mm vp	Övertryck från brand är klart lägre. För att komma upp i de övertrycken krävs en explosion/detonation. Kan det uteslutas?			Postulatet är att vakterna är utslagna.
skb11	Dokument: R1-Brandanalys Analysresultat för utsatta rum med högre härdskadefrekvenser	KR	B	OK
Rubrik: ...högre härdskadefrekvenser	Hur höga är de för att de ska tas med?			I analysen har inte ev rökgas-explosion beaktats.
skb42	Dokument: R1-Brandanalys Rum av intresse ur brandspridningssynpunkt	F	C	A
B5.43: Brandgaser inte sprider sig mot tilluftsriktningen.	Vad är grunden för antagandet att brandgaser inte tar sig mot lufrisiktningen? Normalt är inte trycket i luftkanaler större än trycket i ett övertänt rum. Det är sannolikt högre tryck i ett brandrum.			Man har gjort en ingenjörsmässig bedömning enligt vilken rummet förses med luft via långa luft-trummor direkt från tilluftsflaktarnas ventilationsschakt där övertrycket är högre, vilket i princip innebär att man använder sig av en naturlag.

Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens		Föreslagen åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Klass	Viktighet	Status
	Granskningskommentar	Avsnitt:					
rnbr-1 Genomgång av drifterfarenheter i R1 ej specifikt kommenterade. RO material lagrad i STAGBAS, STF område = 3.15*	Dokument: R1-Brandanalys Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93	Avsnitt: Manuella brandbekämpningsåtgärder kan ha en viktigare roll än vad som uttalas i analyserna.		F	C	D	
1. - Ett antal RO:n finns som beskriver problem med konsekvensen "ej automatisk sprinkling, pga ventilfel". Manuell sprinkling är dock möjlig i de allra flesta fallen. Orsaker bl.a. - lågt lufttryck i bypassventiler, kärvande serviceventiler, sprinklerventiler öppnar ej vid prov, luft i sugledning, mm							
rnbr-13 STF relaterade system och FT-behandling av dessa.	Dokument: R1-Brandanalys Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93	Avsnitt: Varför är inte alla STF relaterade system FT-modellerade i grundstudien. Ej modellerade system/komponenter fångas inte upp i cutset-listor om de är utsatta för brand, översvämning, ång-, vattenbegjutning. Ev. beroende i ej FT-modellerade system kan komma upp i dagen om detta skulle vara utfört.	Fullständighetsdiskussion	F	C	D	

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	Kommentar
rnybr-11	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Genomgång av drifterfarenheter i F1/F2 ej specifikt kommenterade . RO material lagrad i STAGBAS, Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93 - Igensatta sprinklingsdysor pga ansamlad rost etc.	F	C	D
rnybr-10	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Genomgång av drifterfarenheter i R1 ej specifikt kommenterade . RO material lagrad i STAGBAS, Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93 2. - Förlust av brandlarmsövervakning, pga externa störningar, tex åska, har inträffat bl.a. i Forsmark.	F	C	D
skb109	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Finns batterirum där vätgas kan bildas med?	F	C	D
skb110	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Varför sticker inte vätgasflaskor för kombinatorer ut? De borde finnas med i analysen.	F	C	D

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar		R1:s svar eller åtgärd		Kommentar
skb63	Dokument: R1-Brandanalys	Avsnitt: 5.5	F	C	OK
<b>Brandsannolikhetsberäkningar</b>		Sida: 7			
Brandsannolikheten för de enskilda byggnadsdelarna ges av antalet bränder/antalet reaktorår.	Är det inte en brandfrekvens om enheten är händelser/år?		Ja, detta är mera korrekt, men ofta används sannolikhet. Förtydligat i REDA PSA brand97.		
skb32	Dokument: R1-Brandanalys	Avsnitt: 3.2	F	C	OK
<b>Arbetsgång</b>		Sida: 2			
Kartläggning av brandspridningsvägar: spridning via ventilationsöppningar	1. Kan spridning endast ske genom ventilationsöppningar och öppna förbindelser? 2. Vad är öppna förbindelser? 3. Redovisning av rum som inte är sprinklade		1. Brand har i studien inte antagits spridas genom brandklassade barriärer. 2. Öppna förbindelser mellan rum: Sammanhängande rum t.ex. korridorsystem, schackt, passager mellan olika rum utan dörrar osv. 3. Sprinkling är installerad i mavapumpsrums, generator-delar, turbininneslutning samt kabelkällare under elbyggnad, övriga rum saknar fast sprinklingsutrustning. CO2 används i dieselarna och inergen finns i relärummen.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar
skb33	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 4 Sida: 1	F	C	OK
<b>Indelning i brandskyddszoner och brandceller</b>				
---separerade enligt brandklassnormer i olika brandzoner, så att brand inte inom viss tid(minst en timme) ska kunna spridas till någon annan byggnadskropp.	Finns andra begränsningar än en timme där brand kan tänkas ha ett ännu längre förlopp?	De olika brandklasserna för tak, väggar m.m. i brandzoner och brandceller framgår bl.a. av R1:s brandförsvarsredovisning "Brand- försvarsredovisning Ringhals 72- 03-09. I denna ges en samman- fattande redovisning av såväl aktivt som passivt brandskydd. REDA har också behandlat frågan, System 762 - Brandskyddssystem, NTA 95- 104 1996-01-25.		
skb35	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 4 Sida: 1	F	C	OK
<b>Indelning i brandskyddszoner och brandceller</b>				
För samtliga dessa brandceller gäller att tak, väggar och dörrar har minst brandklass A60 i gränserna mot andra celler.	När ställs högre krav? Vilka normer följs vid dimensionering?	Krav och normer för dimensione- ring av brandceller redovisas ej inom PSA-n. R1 byggdes enligt BABS67 och enligt förutsätt- ningarna är klassen A120 mellan byggnadskroppar. Mera underlag finns i R1 "Brandförsvarsredo- visning" Ringhals 72-03-09. I denna ges en sammanfattande redovisning av såväl aktivt som passivt brandskydd. REDA har också behandlat frågan, System 762 - Brandskyddssystem, NTA 95-104 1996-01-25.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skb36	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 4 Sida: 1	F	C	OK
<b>Indelning i brandskyddszoner och brandceller</b>				
Enskilda rum håller eller utrymmen håller även dessa hög brandklass (A60).	Finns ventilationsöppningar över huvud taget. Det kan inte vara A60 och ha ventilationsöppningar till andra rum.	Vi har inga sådana brandceller med ventilationsöppningar. Väggar, dörrar och genomföringar håller brandklass A60 även i icke brandcellsgränser. För ventilationsöppningar i väggar som inte har brandcellsstatus har antagits att brand / brandgaser kan spridas i de fall förutsättningar för över-tändning föreligger. Se även deterministisk fråga skb10.		
skb61	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 5.4.1 Sida: 5	F	C	OK
<b>Beskrivning av brandvattensystemet (762)</b>				
---brandsäkert åtskilda rum---	Vad innebär det?	Brandcellsgräns är A60 mellan pumpgrupperna. Avsnittet har utgått ur REDA PSA brand97 på grund av att texten finns med i FSAR.		
skb60	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 5.4 Sida: 3	F	C	OK
<b>Brandbekämpning</b>				
Kylning och kvävning	Kylning och kvävning är två samverkande faktorer där den kylande effekten normalt är den dominerande. Kylning sker även av gaserna i det som i rapporten betecknas kvävning.			

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
	Dokument: R1-Brandanalys	F	C	OK
skb38	Dokument: R1-Brandanalys	F	C	OK
<b>Ventilationssystem</b>				
Vid brand beslutar interna räddningsbefälet och skiftsingenjören i vilken omfattning de normala ventilationssystemen ska stoppas---	Påverkade frånluftaggregat slutar normalt fungera vid lufttemperaturer på 40-70 grader C. Vanlig ventilation är ej heller dimensionerad för de flöden som det är frågan om vid brand. Av dessa anledningar är det mycket tveksamt om minsta utvädrande effekt kan fås av normal ventilationsanläggning.			

Sida: 1

Avsnitt: 4.2



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skb21	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 1.2 Sida: 1	F	C	OK
<b>Mål, förutsättningar, begränsningar</b>				
Utlöst släckningssystem släcker branden med 100% säkerhet innan allvarlig skadepåverkan sker.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vad ligger till grund för det antagandet?</li> <li>2. Är alla släcksystem dimensionerade för att släcka?</li> <li>3. Finns släckmedel som är anpassat för respektive brandbelastning i viktiga utrymmen?</li> </ol>			
		<p>1. Ja, de automatiska släcksystemen för relä/kabelkällare är dimensionerade för att släcka brand. De 2 dieseldrivna pumparna, som är avsedda för sprinkleranläggningar-na, har dimensionerats så att en pump klarar vattenbehovet till den största sprinklersektionen. Den andra pumpen utgör således en reserv.</p> <p>2. Tidiga försök, ~ 1972, utförda av SV visar att man får släckning även i turbin med befintliga dysor och vattentäthet. Enligt moderna normer med dessa vattentätheter garanteras inte fullständig släckning i turbin. Men sammantaget, med beaktande av den korta inställelsen hos lokal brandstyrka, blir bekämpningen effektiv. HS från turbin är dessutom låg ca 2%.</p> <p>3. Vatten tas från system 197 med en kapacitet på ca: 20 000m<sup>3</sup> vatten. I övrigt har släckmedeln anpassats till brandbelastningen.</p>		
skb39	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 4.2 Sida: 1	F	C	OK
<b>Ventilationssystem</b>				
Trappschakten har försetts med övertrycksfläktar---	Vilket syfte ska brandfläktarna fylla? Vilket övertryck räknar man med att få? Hur har fläktarna dimensionerats?			

<b>Kommentar nummer</b>	<b>Dokumentreferens</b>	<b>Klass</b>	<b>Viktighet</b>	<b>Status</b>
<b>Rubrik och refererad text</b>	<b>Granskningskommentar</b>	<b>R1:s svar eller åtgärd</b>	<b>Kommentar</b>	<b>Kommentar</b>
	<b>Dokument: R1-Brandanalys</b>	<b>F</b>	<b>C</b>	<b>OK</b>
	<b>Avsnitt: 5.2</b>			
	<b>Sida: 1</b>			
<b>skb51</b>				
<b>Brandförsättningar</b>				
Övertändning (>300grader C)	Det finns olika definitioner av övertändning och vid vilka temperaturer det sker. Varför har man valt 300 grader Celsius.			
<b>skb50</b>				
<b>Brandförsättningar</b>				
Beräkningar har visat att även små brandbelastningar kan ge tillräckligt höga temperaturer för att orsaka en konsekvens för berörd utrustning.	Vilka beräkningar?			
<b>skb49</b>				
<b>Beskrivning av brand</b>				
Dock kan den höga temperaturen inverka menligt på kablar och komponenter	Kan brandgasers korrosiva egenskaper påverka komponenter?			
<b>skb48</b>				
<b>Beskrivning av brand</b>				
Om utrymmet inte är allt för stort och luftomsättningen är lågkommer dessa förbränningsprodukter att bilda ett lager av heta brandgaser i taknivån---	Vid en brand med låg effekt kan brandgaserna fördelas jämnt i rummet alternativt stanna på en nivå innan de nått taket. Detta ställer till problem eftersom rökluckor i de fallen inte fyller sin funktion.			
<b>skb47</b>				
<b>Beskrivning av brand</b>				
För att den sedan ska kunna fortgå krävs att den värmeenergi som avges vid föreningen med syre är större än den som går åt för att bryta ned ämnet.	Det räcker inte att värmen som avges är större än den som går åt för att bryta ned ämnet. Det åtgår även energi för att värma icke brandreaktiva ämnen som t.ex. kvävgasen i luften. Den värme som avges måste räcka till att värma upp nytt bränsle och till förluster via sfrånstrålning, ledning och strömning.			

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
skb45	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 4.5 Sida: 3	F	C	OK
<b>Rum av intresse ur brandspridningssynpunkt</b> D1.72	Vad är grunden för antagandet att rum D1.72 inte slås ut, mer än att det finns en invallning? Förstår ej vilket resonemang som ligger bakom.	711/712/713 värmeväxlare, som utgör den säkerhetsrelaterade utrustningen i D1.72 antas ej slås ut av oljebrand. Invallningen är tänkt att förhindra att olja sprids till större ytor kring värmeväxlarna eller komma under värmeväxlarna. Huvudoljetanken och dess rör, som är den tänkbara källor, sprinklas.		
skb40	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 4.2 Sida: 1	F	C	OK
<b>Ventilationssystem</b> Turbinhallarna har speciell brandventilation i form av luckor i taket.	Finns tilluft för att de ska kunna fungera? Hur stor brand krävs för att rökgaserna ska ha tillräcklig stigkraft för att nå luckorna av egen kraft?			
skb41	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 4.5 Sida: 3	F	C	OK
<b>Rum av intresse ur brandspridningssynpunkt</b> B01.43: osannolikt med övertändning.	Har beräkningar utförts för att bestämma en teoretisk rökgastemperatur? Vad är annars grunden för antagandet att övertändning är osannolikt? Hur stor måste sannolikheten vara för att den inte ska vara osannolik?	I PSA har vi räknat med övertändning i detta rum men inte i fyrkantschaktet. Man har härvid gjort en ingenjörsmässig bedömning enligt vilken luftomsättningen i fyrkantschaktet är mycket stor varför brännbara gaser kom-mer att spädas ut. En känslighets-analys av betydelse av övertändning i fyrkantschaktet har gjorts. Påverkan var en faktor 2.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skb37	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 4.1 Sida: 1	F	C	OK
<b>Indelning i brandskyddszoner och brandceller</b>				
Hög brandklass A60	A60 är minimumavgränsning enligt SBF:s anvisningar angående brandförsvaret vid kärnkraftverk. Det är alltså inte särskilt hög brandklass.			
skb93	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	F	C	OK
<b>RS-modell</b>				
Regelbunden testning av kompone	Hur beaktas underhållsfrågor för ej STF-reglerade kom			
rnybr-9	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:			
<b>Genomgång av driftfärdigheter i R1 ej specifikt kommenterade.</b>				
RO material lagrad i STAGBAS, Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93	Utvärdering och riskvärdering av felände "management" av i detta fallet på styrning, driftansvar, AO hantering av gemensamma brandsystem i R1 och R2	F	C	OK
STF område = 3.15*	12. - Ex. från Forsmark. I F1/F2 är delar av sys 762 gemensamt för båda blocken. Händelserna i tex RO = F2-37/95 är direkt tillämpliga i en PSA analys. Felmoderna som RO redovisar bör diskuteras och riskvärderas mha PSA. * Brandanalysen visar att beroenden finns på blocknivå och bör därför separert redovisas i brandanalysen. Se även rnybr-2!			

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
rnybr-8	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	F	C	OK
<b>Genomgång av drifterfarenheter i R1 ej specifikt kommenterade .</b>				
RO material lagrad i STAGBAS, Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-STF område = 3.15*	07-01, PT-71/93 Den manuella brandbekämpningen kan ha en viktigare roll än vad som uttalats i analyserna.			
11. - Hur behandlas brandlarm, -tillbud tex i RIs sekundärtrymme under uppgång, effektdrift, nergång. Vid verkligt behov - hur bekämpas en inträffad brand (automatiskt eller manuellt och finns tillräckligt mycket utrustning tillgängligt) * Kräver obefogade brandlarm alltid en nergång till kall avställning. ( År brandlarmen mångfaldigade och kan CKR alltid vara säkra på att rätt signal erhålls) Se ex. från Forsmark, RO F2-RO-17/1988.				
rnybr-6	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	F	C	OK
<b>Genomgång av drifterfarenheter i R1 ej specifikt kommenterade .</b>				
RO material lagrad i STAGBAS, Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-STF område = 3.15*	07-01, PT-71/93 9. - Ej driftklart övertrycksventilation, kan orsaka besvär för manuell brandbekämpning och ventilation av säkerhetsrelaterad utrustning.			
rnybr-5	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	F	C	OK
<b>Genomgång av drifterfarenheter i R1 ej specifikt kommenterade .</b>				
RO material lagrad i STAGBAS, Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-STF område = 3.15*	07-01, PT-71/93 8. - Tillförlitligheten hos recirkulationsspjäll och den viktiga funktion dessa har i brandhänseende borde belysas mera i detalj. Kylning av relärum kan i vissa fall äventyras ifall en brand inträffar.			

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
mybr-4	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	F	C	OK
Genomgång av drifterfarenheter i R1 ej specifikt kommenterade . RO material lagrad i STAGBAS, Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93	7. - Bruten brandcellsintegritet har rapporterats vid flertalet tillfällen, under effektdrift som under revisionsavställningen. Denna felmod är mycket viktig att behandla i en PSA studie då den måste anses kunna inträffa och påverka såväl säkerhetssystem som driftsystem. Brandanalyserna bör framöver även beskriva brandrisker vid alla drifttillstånd.	Hur avser Ringhals att behandla bl.a. följande frågeställningar: * Missar i de administrativa rutinerna kan vara viktigt att belysa i brandanalysen. * Obefogad sammankoppling av flera brandceller * Brandspridning till andra utrymen, där säkerhetsrelaterad utrustning finns * Brand & rökspridning mer än det tillåtna enligt FSAR/STF * Betydelsen av otäta genomgångar mellan brandceller/ -zoner, se tex RO = F2-RO-15/1996		
mybr-3	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	F	C	OK
Genomgång av drifterfarenheter i R1 ej specifikt kommenterade . RO material lagrad i STAGBAS, Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93	6. - Ej driftklart ventilationssystem har förekommit ett flertal gånger i Sverige.	Manuella brandbekämpningen möjligheter att släcka en eld, kan vara reducerad pga detta och ges en viss sannolikhet att så kan ske.		

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skb111	Dokument: R1-Brandanalys Vad är motivet till att alla elberoenden inte har modellerats?	F	C	OK
skb108	Dokument: R1-Brandanalys Vilken tid har man till sprinkling? Vilken typ av detektorer har man?	F	C	OK
skb9	Dokument: R1-Brandanalys <b>Mål, förutsättningar, begränsningar</b> Följverkningar pga fluiders uppvärmning vid passage i brandbelastade rum beaktas ej.	F	C	OK
skb97	Dokument: R1-Brandanalys <b>Rum av intresse ur brandspridningssynpunkt</b> Varför är inte rum innehållande gasflaskor med, t.ex. välgasflaskor?	F	C	OK
skb94	Dokument: R1-Brandanalys <b>Manuella insatser</b> Kan rum snabbt göras strömlösa för att säkra insatspersonalens säkerhet?	F	C	OK
skb80	Dokument: R1-Brandanalys <b>Allmänna frågor</b> När kommer analys avseende avställningsperiod att genomföras?	F	C	OK
skb95	Dokument: R1-Brandanalys <b>Allmän fråga</b> Tillfällig brandbelastning Finns utrymmen där tillfällig förvaring av gasflaskor, ol	F	C	OK

Tillfälliga transienta belastningar

Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens Granskningskommentar	Föreslagen åtgärd	Klass		Viktighet	Status
			R1:s svar eller åtgärd	Commentar		
skb67	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 5.5	Sida: 1	F	C		OK
<b>Brandpåverkan på komponenter, Beaktande säkerhetssystem</b>						
Båda värdena är högre än de som redovisas på sidan 32, varför fördelningen är att betrakta som konservativ.	Vilken sida 32? Kan den anses som konservativ för samtliga utrymmen, är marginalen så god?					
skb69	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 6.2	Sida: 1	F	C		OK
<b>Beaktande säkerhetssystem</b>						
Vid utebliven funktion hos...	Varför räknar man upp fem om det tar bort en av tre system. Förstår inte riktigt.					
skb19	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 1.2	Sida: 1	F	C		OK
<b>Mål, förutsättningar, begränsningar</b>						
Brand sprids inte från ett stängt rum.	Vad menas med stängt rum? Gäller det alla dörrar, även ej brandklassade?					
	Tillslutet rum är kanske bättre ord än stängt. Dörrar är genomgående brandklassade. PSA förutsätter att brandceller är intakta.					
rnybr-18	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt:	Sida:	F	C		OK
<b>Generell fråga</b>						
Enkelfelstålighet	Hur är enkelfelståligheten i samtliga brandbekämpningssystemen analyserat / utfört / tillämpat i R1.					
skb70	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 6.1	Sida: 1	F	C		OK
<b>Allmänt</b>						
I detta stycke redogör man för påverkan på elkablar vid brand.	Finns det andra komponenter som kan påverkas av brand så att andra kriterier blir dimensionerande eller är kablarna känsligast?					



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skb78	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 7.1 Sida: 1	F	C	OK
<b>Allmänt</b>				
Här sägs att en brand kan leda till att isoleringsmaterial löses ut obefogat och sedan sägs att detta leder till en driftbild som liknar händelseträdet TM.	Kan branden påverka isolerkedjor som leder till obefogade utlösningar som initierar andra händelseträd? Vilka?	Olika isolerkedjor såsom Y-, A, H-isolering kan utlösas som följd av brand i olika byggnadsdelar. Detta framgår tydligare och har beaktats i större omfattning i REDA brand PSA-97. Se även fråga skb 57.		
skb96	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	F	C	OK
<b>Allmän fråga</b>				
Tillfällig brandbelastning	Finns utrymmen där tillfällig förvaring av gasflaskor, ol	I R1 har soprum och dessa brand-		
skb81	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	F	C	OK
<b>Allmänna frågor</b>				
	Varför beaktas inte igentäppta värmeväxlare?			
skb82	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	F	C	OK
<b>Allmänna frågor</b>				
	Är alla utrymmen försedda med branddetektorer?			
skb18	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 1.2 Sida: 1	F	C	OK
<b>Mål, förutsättningar, begränsningar</b>				
R1-säkerhetsstudie...	Hur påverkar det analysens resultat?	Olika förutsättningar i grundstudien har inte specifikt värderats inom brandanalysen. I REDA PSA brand97 har hänsyn tagits till att olika manuella ingrepp lokalt i stationen försvåras vid brand.		

Kommentar nummer Rubrik och refererad text	Dokumentreferens		Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
	Granskningskommentar	Avsnitt:				
skb85 Företsättningar Modellen är daterad från 1992.	Dokument: R1-Brandanalys	Avsnitt: 1.2	Sida: 1	F	C	OK
Det är svårt att jämföra resultaten med andra studier, t.ex. nivå 2 analysen då man har olika versioner av T-boken. Planeras en samkörning?						
skb90 Allmänt En brand i sig är inte en inledande händelse av säkerhetsmässig betydelse.	Dokument: R1-Brandanalys	Avsnitt: 3.1	Sida: 1	F	C	OK
Gäller det överallt? Analys av inledande händelser bör göras som en integrerad del av nivå 1 analysen. Ett tillägg bör göras till EPRI-listan.						
skb91 Metodbeskrivning Kablars rumstillhörighet.	Dokument: R1-Brandanalys	Avsnitt: 3	Sida: 1	F	C	OK
Det finns ingen referens till någon databas för signalkablar. Vet man om kablarna går igenom de som är modellerade (jmf B1, B2 och O1)?						
skb14 Analysresultat för utsatta rum med högre hårdskadefrekvenser Hs-sannolikheten vid utvecklad brand i reiarummen är betydande 1,2E-1/år. Sannolikhet är sortlös och frekvens kan t.ex. vara per år?	Dokument: R1-Brandanalys	Avsnitt: 2.2	Sida: 2	F	C	OK
Någon separat databas för kablars rumsberoenden hade 1992 ej tagits fram. Signalkablars rumsberoenden har lagts in direkt i RS-model-len och kan hämtas därifrån. I samband med RAMP görs en inventering och efter projektet finns en mera fullständig förteckning.						

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagen åtgärd	Kommentar
skb29 Arbetsgång brandrisk	Dokument: R1-Brandanalys Menar man brandsannolikhet? Vilka konsekvenser finns annars med i bedömningen?	F	C	OK
skb13 Analysresultat för utsatta rum med högre hårdskadefrekvenser	Dokument: R1-Brandanalys Antages att respektive utrymme slås ut erhålls... Sida: 1	KD	C	D
	Vad betyder respektive? Står HS-frekvensen för bådas frekvens eller var för sig?			Den redovisade HS-frekvensen står för samtidig brandpåverkan i de aktuella utrymmena. Detta framgår även av bilaga 2 sid 1 i Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93 (GES)
skb10 Mål, förutsättningar, begränsningar	Dokument: R1-Brandanalys En fullt utvecklade brands påverkan på bärande konstruktioner behandlas inte. Ej heller effekter av rökgaspridning inom och mellan brandceller.	KD	C	D
skb101 Allmänna frågor	Dokument: R1-Brandanalys Refrenser saknas i många fall.	KD	C	D
nybr-16 Planerade anläggningsändringar i R1	Dokument: R1-Brandanalys Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07 Redovisning av genomförda, plan	KD	C	D
skb104 Allmänna frågor	Dokument: R1-Brandanalys Är sprinkling inom turbinområdet automatisk?	KD	C	D
skb89 Modellering av dvärgbrytarberenden	Dokument: R1-Brandanalys Man antager alltid perfekt selektion. Om så inte är fallet; vilken känslighet har detta på resultatet.	KD	C	D

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skb83 Allmänna frågor	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt:  Viktiga rum D1.71, D2.71 mfl saknas i sammanställning av rum.	KD	C	D
rnybr-17 <b>Brandförsvaret</b>	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt:  Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93	KD	C	D
Brandstyrkans o brandförsvarets rondningar i anläggningen	* Brandstudien nämner inget om brandförsvarets inspektioner och insatser implicit i studien.  * I vilken omfattning har brandförsvarets representanter deltagit i själva PSA-brandanalysen eller i remissen av denna. Finns synpunkter från brandförvaret, som inte är beaktade i brandanalysen ?.			
skb56	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 5.3  Kapitel 5.3 saknas.	KD	C	D
skb54 <b>Brandförsättningar</b>	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 5.2  Måste båda vara uppfyllda eller räcker det ena? Hur stor är en yta? Nedanför nämns ventilationssystem som möjlig spridningsväg, är det alltid en öppen yta?	KD	C	D
En brand antas kunna sprida sig till nya utrymmen om -öppna ytor finns mellan utrymmen -överfändning sker i ett utrymme				

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skb55	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 5.3.1 Sida: 2	KD	C	OK
<b>Beskrivning av branddetektorssystemet</b>				
Beskrivning av branddetektorer	Avsnittet om branddetektorer är inte riktigt aktuellt, t.ex. saknas samplingsystem och flamdetektorer. Det går ej heller att generellt säga vilken detektor som är snabbast av optisk och joniserande. Faktorer som spelar in är typ av förbränning, bränsle och detektorplacering i förhållande till branden.			
skb53	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 5.2 Sida: 2	KD	C	OK
<b>Brandförutsättningar</b>				
Brand och rökgasspridning antas ej kunna inträffa mellan olika brandceller.	Brandcellsindelning innebär inte att det är röktaätt mellan olika brandceller, enbart att gaserna inte är tillräckligt varma för att antända en bomullstuss. Kan inte brandspridning ske vid långa förlopp (>1h)?			
rnybr-7	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: Sida:	KF	C	A
<b>Genomgång av driftfareheter i R1 ej specifikt kommenterade.</b>				
RO material lagrad i STAGBAS, STF område = 3.15*	Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93			
10. - STF fråga, Komponenter som drifterfarehetsmässigt visar sig fela och varit underställda periodiska tester kommenteras ej PSA brandanalysen. Viktigheten av komponenter i brandsystem generellt och som inte testas regelbundet eller aldrig, borde ha en relativt högre riskvikt än ordinarie komponenter.	Hur ser UH policyn ut i Ringhals och ev. planer på ändringar av STF för mer fullständighet. * Känslighets & osäkerhetsanalys fordras! Hur behandlar Ringhals komponent- och UH otillgänglighetens betydelse i brandanalysen, Ej utvärderad explicit!			
skb12	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 2.2 Sida: 1	KF	C	D
<b>Analysresultat för utsatta rum med högre härdskadefrekvenser</b>				
En oljebrand kan påverka ventilationsluften via luftnummer?	Hur kan det påverka? Värme, rökgaser eller både och?			

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Föreslagna åtgärder	Kommentar
skb31	Dokument: R1-Brandanalys	KF	C	D
Arbetsgång	Avsnitt: 3.2			
Sida: 2				
Kartläggning av vilken källa anger övertändningstemperaturen till 300 grader C? Beror inte rök-gastemperaturen även på förbränningshastighet, täcksikt, ventilation m.m?	Olja.	Vallet av temperaturen 300° C är en bedömning som gjorts, bl.a. med tanke på pyrolysis i kablar. Vald temperatur är säkerligen konservativ i de flesta fallen och vanligen ansätter man 350° C i analyser.		
mybr-12	Dokument: R1-Brandanalys	KF	C	D
Avsnitt: 3.2				
Sida: 2				
Genomgång av driftfarenheter i R1ej specifikt kommenterade .	Denna typ av ventilfel och handlande borde behandlas i en PSA utvärdering. Även basläggningsfel som kan fördröja den automatiska sprinklingenfunktionen.			
RO material lagrad i STAGBAS, Berörda studie i R1, Ringhals 1 - Brandanalys, 1993-07-01, PT-71/93				
STF område = 3.15*	4. - Basläggningsfel av tex ventiler i 762 i F1/F2 har förekommit, felaktiga provlagen i sys 847 i F1/F2.			
skb08	Dokument: R1-Brandanalys	KF	C	OK
Avsnitt: 1.2				
Sida: 2				
Mål, förutsättningar, begränsningar	Varför inte? Kan inte en långvarig brand påverka rörledningarna?	Rörbrott analyseras på annat ställe och finns därför inte med i PSA. Sannolikheten för påverkan på rör har bedömts som låg jämfört med påverkan på elutrustning varför denna begränsning har använts i studien. Analyseras inte här.		
Rörbrott beaktas ej.	Se även fråga med id=nyö1 i översvämningsanalysen			

Kommentar nummer	Dokumentreferens	Föreslagen åtgärd	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
skb05	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 1.2 Sida: 1		KF	C	OK
<b>Mål, förutsättningar, begränsningar</b>					
...förutom i kontrollrummet där branden förutsätts bli släckt med 100% säkerhet.	Sker släckning innan någon skada inträffat? Är det ett rimligt antagande? Kan alla bränder i kontrollrummet släckas så säkert och snabbt?				
skb98	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 6.5 Sida: 27		KF	C	OK
<b>Icke konservativa elmodelleringar</b>					
Ej modellerat alla 600-systemen. Saknas motivering.		Elsystem var inte fullständigt modellerat då. I samband med REDA PSA brand97 har elmodelleringen av 600 systemen i el-byggnaden utökats till att omfatta alla rummen i elbyggnaden.			
skb92	Dokument: R1-Brandanalys Avsnitt: 5.4.1 Sida: 5		KR	C	OK
<b>Brandvattensystem</b>					
Automatiskt startad sprinkling	Hur beaktas obefogad sprinkling? Potentiell CCI-diskussion efterfrågas.				
		Obefogad sprinkling beaktad men ger inga konsekvenser. Vi ser ingen CCI på grund av detta.			

**Kommentar nummer**      **Dokumentreferens**      **Klass**      **Viktighet**      **Status**  
**Rubrik och refererad text**      **Granskningskommentar**      **R1:s svar eller åtgärd**      **Kommentar**

Pja8      Dokument: R1-      Avsnitt:      Sida:      F      C      OK  
**CCI**      KI-FSA

Det finns händelser som påverkar      Har man försökt göra någon bedömning av påverkan  
både Ringhals 1 och 2. Exempelvis mellan de olika reaktorerne ?  
är brandvattnet gemensamt för  
både R1 och R2

Blocken är så pass separerade att  
några CCI som har påverkan på  
härdskadefrekvensen inte har  
identifierats. Vad gäller  
brandvattnet är detta inte ett  
system som fordras under drift  
och därmed inte bör generera  
problem i det ena blocket vid  
påkallat behov i det andra.  
Vi har medvetet gjort  
sammanslagningen vilket vi anser  
är en fördel ej nackdel. Systemen  
är en redundans till varandra. Går  
att separera men vi ser inget  
behov.



Kommentar nummer	Dokumentreferens	Klass	Viktighet	Status
Rubrik och refererad text	Granskningskommentar	R1:s svar eller åtgärd	Kommentar	
Pjaj1	Dokument: R1-PSA, R1-	KD	C	OK
Kvantitativa resultat	Avsnitt:			
	Sida:			
		Föreslagen åtgärd		
Resultsammanställning för de tre olika analyserna. Granskning av analyserna i RS.	Det finns tre olika RS-filer (sk RS-projekt). Dessutom använder man olika uppdateringar av nivå 1 studien. Det saknas därmed en gemensam genomgång av resultatet från samtliga studier (inklusive nivå 1 studien). Det finns en uppenbar risk att man har tappat viktig information från resultatet. Hur beaktar man detta i en slutlig bedömning från studierna ?			
	En av målsättningarna med studien är kunna utvärdera STF-ändringar. Kan man göra detta med dagens analys ?			
		Samtliga dessa studier har tagits fram vid olika tidpunkter. Vid analyserna har justeringar gjorts i felträd och händelseträd vilket medfört att studiens projektfil (RS-fil) blir unik. Den senaste utgåvan innehåller dock alla justeringar och all indata för att genomföra utvärdering av nivå 2, översvämning, ånga och brand på samma RS-fil		
		Ringhals planerar därför att göra en omarbetning av strukturen och ge ut en sammanfattande rapport med uppdaterade analyser. Ett stort arbete som kvarstår är sammankoppling av yttre händelser med händelseträden i nivå 2.		
		Eftersom Ringhals även kommer att uppdatera studien efter tidigare SKI-kommentarer på nivå 1-studien (dvs CCI samt genomgång av felträd, mm) kommer denna sammanfattande utvärdering genomföras när denna uppdatering är klar.		