

Forskning

Metoder för översyn av larmkriterier

Mats Sjöberg

April 2003

SKI - Perspektiv

Bakgrund

Nuvarande larmnivåer för kärnkraftverken och därtill knutna larmkriterier etablerades vid den senaste översynen för ca 10 år sedan. Utlösning av larmnivå baseras till stor del på kriterier som bygger på konstaterade haverier och på radiologiska mätdata. SKI har här sett ett behov av undersöka möjligheterna att stärka förmågan att tidigt förutsäga behovet av skyddsåtgärder vid reaktorolyckor. Om kriterierna för att utlösa larm skulle vara knutna till tidigare skeden i händelseutvecklingen, skulle detta vara möjligt.

SKI:s syfte

Projektet syftar till att ta fram ett underlag inför ev. beslut om förnyad översyn av larmkriterier. Ett annat syfte var att undersöka förutsättningarna att koppla larmkriterier till larmnivå/åtgärder på samhälls nivå.

Resultat

Rapporten omfattar en genomgång av nuvarande svenska system för larmkriterier och larmnivåer. Vidare presenteras IAEA:s nyligen utgivna "Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency". De system för larmkriterier och larmnivåer som används i Frankrike respektive Spanien får också en kortfattad presentation.

Författaren poängterar vikten av att samhället får möjlighet att snabbt sätta in åtgärder för befolkningsskyddet, eftersom dessa kan ta tid att planera och genomföra. Skyddsåtgärder bör genomföras före, eller tidigt under utsläpp. För att uppnå detta borde larmkriterierna bygga på anläggningens tillstånd istället för uppmätta strålningsdata.

Den svenska kärnberedskapen organiseras idag så, att den bemannas fullt ut vid "höjd beredskap". Innan dess finns för flera myndigheter ingen skillnad på bemanningen mellan normal drift och stadiet straxt före "höjd beredskap". Ytterligare larmnivåer skulle underlätta införandet av viss bemanning av beredskapsorganisationerna i stadierna före "höjd beredskap".

Vidare pekar författaren på svårigheter med att identifiera händelser som kan leda till olyckor och behovet av att trots det hitta tidiga indikatorer för sådana händelser. Rapporten tar även upp att en översyn av larmkriterier bör ta hänsyn till faktorer som terrorverksamhet, sabotage, beroende och oberoende fel, ej underkritisk reaktor, elproblem utöver totalt elbortfall, brand, översvämning samt händelser med utsläpp under angivna nivåer.

Utifrån detta resonemang leder rapporten fram till ett förslag till ett omfattande projekt med syfte att ta fram direktiv för en revision av nuvarande larmnivåer med tillhörande

kriterier, genomföra revisionen samt granska resultatet. Inriktningen föreslås vara att säkerställa att berörda myndigheter och operativa grupper larmas så att skyddsåtgärder kan sättas in tidigt. Därför föreslås en stor projektorganisation som inkluderar en styrgrupp, en referensgrupp, en projektgrupp, en projektledare och flera delprojekt. Representation för kärnkraftverken, SSI och länsstyrelserna finns med i planeringen.

Behov av ytterligare forskning

SSI är den myndighet som godkänt nuvarande larmkriterier. Möjligheten att förändra dem är emellertid delvis knuten till tekniska förhållanden vilka råder under SKI:s fackområde. Ett projekt som ser över de tekniska förutsättningarna för att förändra larmkriterier och införa fler larmnivåer skulle vara ett första steg mot en svensk utveckling för att möjliggöra snabbare skyddsåtgärder. Ett sådant bör därför beställas. Det är väsentligt att SSI involveras i arbetet och att övriga intressenter hålls informerade. Projektet bör emellertid få en betydligt mer begränsad omfattning än förslaget i rapporten.

Projektinformation

SKI:s handläggare för projektet har varit Richard Olsson och Annika Ovegård. Diarienumret är 14.14-021110 och projektnumret 02270. Ingen ytterligare rapport är ännu publicerad av SKI inom ämnesområdet. Inom EU-projekt ASTRID, där SKI deltar, pågår arbete med anknytning till ämnesområdet.

Forskning

Metoder för översyn av larmkriterier

Mats Sjöberg

ES-konsult Energi och Säkerhet AB
Gustavslundsvägen 151 G
167 51 Bromma

April 2003

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

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| SKI - PERSPEKTIV | 2 |
| SAMMANFATTNING | 6 |
| SUMMARY..... | 6 |
| 1 INLEDNING | 7 |
| 2 LARMSYSTEM | 8 |
| 2.1 Svenska systemet..... | 8 |
| 2.2 Internationella rekommendationer och system..... | 8 |
| 2.2.1 IAEA | 8 |
| 2.2.2 Frankrike | 10 |
| 2.2.3 Spanien..... | 11 |
| 3 DISKUSSION AV NUVARANDE SVENSKA SYSTEMET..... | 12 |
| 4 PROJEKTFÖRSLAG..... | 15 |
| 4.1 Syfte..... | 15 |
| 4.2 Projektuppgifter, beskrivning av problemet | 15 |
| 4.3 Avgränsningar | 16 |
| 4.4 Projektorganisation och resurser | 17 |
| 4.5 Tidsplan | 18 |
| 5 REFERENSER..... | 19 |
| 6 BILAGOR..... | 20 |

Sammanfattning

Nuvarande larmnivåer och därtill knutna larmkriterier etablerades vid den senaste översynen för ca 10 år sedan. Erfarenheten från dessa 10 år av användning, nya rön och internationell utveckling bör inarbetas i larmsystemet.

Ett förslag till en strategi för revision av larmnivåer och larmkriterier har tagits fram och lämnas i form av ett underlag till en projektbeskrivning. Förslaget innehåller ett antal frågeställningar som särskilt bör beaktas vid en revision.

För att genomföra ett projekt av den här digniteten krävs stor eftertanke. Det är viktigt att de huvudsakliga intressenterna, länsstyrelser, kraftverk och centrala myndigheter, har inblick och kan ge synpunkter under själva projektets gång. Resultatet från översynen måste också vara väl förankrat hos berörda instanser.

Ett projekt av den här storleken, med många inblandade organisationer och svåra frågeställningar, kommer att bli utsträckt tiden som beräknas till ett och ett halvt år där projektledaren får räkna med att sätta av 20 % av en heltidstjänst.

Summary

The present emergency action levels (EALs) with its criteria were established 10 years ago. Experience from these 10 years, new findings and international development should be worked into the alarm system.

A proposed strategy for a revision of the EALs and their criteria is submitted as a project description. The proposal contains some questions at issue, which should be paid special regards to in a revision.

A project of this size, demands careful consideration. It is important that main parties of interest, County Administrative Boards, Nuclear Power Plants and Central Authorities have insight and have the possibility to give inputs during the project. The result from the review has to be firmly established by the competent organisations.

The time schedule for a project of this size, with many participants and difficult questions at issue, is estimated to one and a half year with a project leader working 20 % of a full-time work.

1 Inledning

Respektive länsstyrelse har ansvaret för skyddet av befolkningen inom det egna länet. Vid en kärnenergiolycka är det av stor vikt att berörda myndigheter varnas på ett tidigt stadium för att de ska kunna vidta skyddsåtgärder i tid. Länsstyrelsen har därför delegerat uppgiften till kärnkraftverken att lösa ut larm för att dels varna allmänheten, dels initiera att beredskapsorganisationer på ansvariga myndigheter etableras. För att ha en gemensam nationell plattform har olika larmnivåer definierats, där respektive nivå är grundad på specifika kriterier s k larmkriterier.

Nuvarande larmnivåer och därtill knutna larmkriterier etablerades vid den senaste översynen för ca 10 år sedan. Larmnivå baseras till stor del på tänkta situationer med allvarliga degraderingar i anläggningen och där osäkerheter finns i det fortsatta förloppet huruvida det finns risk för utsläpp.

En svårighet uppstår då definitionerna transformeras till verksspecifika villkorsbildningar, där ingående delvillkor ofta utgörs av tänkta utlösta gränsvärden. Det finns en fara i att grunda larmning på exakta data då det dels kan finnas svårigheter i att identifiera dessa eller dels att det kan uppstå hotsituationer där de definierade villkoren inte är uppfyllda. Man kan därigenom hamna i situationer med en *oavsiktlig* fördröjning av en larmnivå.

Sedan några år tillbaks siktar det civila försvaret i högre utsträckning än tidigare på en förstärkning av samhällets beredskap mot svåra påfrestningar även i fredstid. Riksdag och regering har tydligt uttalat att nukleära och radiologiska olyckor och spridning av andra farliga ämnen tillhör ett av de områden som särskilt skall prioriteras. Här håller en ny nationell kravbild på att växa fram.

Detta arbete syftar till att ta fram ett underlag inför beslut om eventuellt förnyad översyn av larmkriterier samt koppla dessa till larmnivåer så att de utlöses tillräckligt tidigt. Stor vikt läggs på snabba förlopp och rutiner för att korta tiden fram till åtgärder till skydd för befolkningen.

IAEA antog i mars år 2002 "Safety Requirements on Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency". Denna standard preciserar kravbilderna på nationella arrangemang inte bara för kärntekniska anläggningar utan även för lokala/regionala och nationella myndigheter. Behovet av tidiga och förplanerade, aktörsgemensamma åtgärder är något som särskilt framhålls i IAEA-dokumentet.

Rapporten beskriver i avsnitt 2 det nuvarande larmsystemet i Sverige och en internationell utblick. I avsnitt 3 följer en diskussion om hur det nuvarande systemet uppfyller de förväntningarna som kan ställas på ett dylikt system. Vid identifiering av förväntningarna har diskussioner förts med Richard Olsson, SKI, Robert Finck, SSI, Veine Gustavsson, SwedPower, Christer Calmtorp, PCI-information och Peter Karnik, ES-konsult. Avsnitt 4 innehåller ett utkast till en projektbeskrivning för revision av larmkriterier. Avsnitt 5 tar upp referenser och avsnitt 6 bilagor.

2 Larmsystem

2.1 Svenska systemet

Höjd beredskap eller *haverilarm*?

Vid varje svenskt kärnkraftverk finns en så kallad *övergripande störningsinstruktion* som bland annat innehåller kriterier för när larm ska utfärdas.

Beroende på hur allvarlig den inträffade händelsen är kan larmning göras på två olika nivåer: dels som *höjd beredskap* och dels som *haverilarm*. Kraftigt förenklat kan man säga att det vid *höjd beredskap* inte finns något omedelbart hot om radioaktiva utsläpp. Om ett utsläpp redan skett eller kan förväntas ska *haverilarm* utfärdas. Båda larmnivåerna innebär att länsstyrelse, polismyndighet, räddningstjänst, SKI och SSI larmas via SOS Alarm.

Vid ett *haverilarm* utfärdas tyfonlarm för varning av allmänheten i kärnkraftverkets närhet, men detta görs inte vid *höjd beredskap*. Ett tyfonlarm kan ges i olika sektorer av den så kallade inre beredskapszonen (12-15 km) runt kärnkraftverket. Inom denna beredskapszon finns även så kallade RDS-apparater utdelade till samtliga hushåll med permanent boende. RDS-apparaterna aktiveras vid ett *haverilarm* och är ett inomhuskomplement till tyfonlarmet.

Utländska kärnenergiolyckor

Om det inträffar en olycka eller en allvarlig incident i ett annat land, och den kan förväntas ge konsekvenser för Sverige startas den svenska beredskapen mot kärnenergiolyckor. Vilken omfattning organisationen får beror i hög grad på avstånd, vindriktning och andra meteorologiska förhållanden, storlek och nuklidsammansättning av ett förväntat eller faktiskt utsläpp m.m.

2.2 Internationella rekommendationer och system

2.2.1 IAEA

IAEAs styrelse har fastställt dokumentet ”Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency”, Safety Requirements, Safety Standards Series No. GS-R-S, (IAEA SR). Framtagandet av dokumentet har sponsrats av ILO, FAO, OECD/NEA, OCHA, PAHO och WHO. Rekommendationerna är med andra ord väl förankrade internationellt och utgör ett rättesnöre för utformning och harmonisering av ambitionsnivån på beredskapsområdet. Dokumentets är inte juridiskt bindande men Sverige har deltagit aktivt i utformningen av kraven. Genom att följa kraven leder det till förbättrad beredskap och effektivare insats i nödsituationer och bidrar därmed till att uppfylla miljömålen för Säker strålmiljö.

Enligt 3 § som ger kraven i sammanfattning bör det i varje land finnas för nukleära och radiologiska nödsituationer:

- en väl samordnad beredskapsplanering
- funktionellt inlemmad i samhällets organisation för insats vid konventionella olyckor
- med åtgärder som planerats i förväg och baseras på väl etablerad kunskap om säkerhet och strålskydd med
- klart fastställt ansvar hos alla deltagande organisationer och
- väl definierade överenskommelser mellan dessa organisationer så att en
- samordnad och enhetlig insats sker i en nödsituation.

Mål för planering av beredskapen är att tillförsäkra att arrangemang finns för en i rätt tid, effektivt ledd, samordnad och bemästrad insats på platsen samt på lokal, regional, nationell och internationell nivå för varje nukleär eller radiologisk nödsituation. Det innebär att kedjan från anläggning till samhälle skall hänga ihop när det gäller beredskapsplanering, insatser och åtgärder i nödläge. Anläggningen skall tidigt kunna identifiera haveritillstånd och alarmera samt informera myndigheterna vars uppgift är att bedöma situationen för att avgöra om åtgärder behöver vidtas. Myndigheterna skall tidigt initiera skyddsåtgärder inklusive jordbruk och livsmedel. Vid snabba förlopp bör det finnas rutiner med länkar från kraftverket direkt till operativa grupper, läs Räddningsledaren.

IAEA SR har definierat olika hotkategorier för kärnkraftverk och också tagit med andra kärntechniska anläggningar förutom kärnkraftverken. Dessa hotkategorier definieras som:

- I. Risk för svåra akuta strålskador utanför anläggningen. Kräver närzon för omedelbara skyddsåtgärder. (Exempel på anläggning: Kärnkraftverk).
- II. Risk för sena strålskador utanför anläggningen, men inte akuta. Kräver inre beredskapszon för brådskande skyddsåtgärder. (Ex Kärnkraftverk ur drift men med bränsle kvar, forskningsreaktor).
- III. Risk för akuta eller sena strålskador inne i anläggningen, men inte utanför. Kan kräva brådskande skyddsåtgärder i anläggningen men inte utanför. (Ex Kärnkraftverk ur drift utan bränsle, bestrålningsanläggning (Skärhamn), CLAB, kärnbränslefabrik)
- IV. Risk för akuta eller sena strålskador på oförutsedda platser. Kan kräva brådskande skyddsåtgärder. Utgör miniminivån för skyddsplanering. (Ex Störtande satellit med kärnreaktor, transportolycka, illegal hantering av radioaktivt material, 'smutsig bomb').
- V. Risk att livsmedelsprodukter kan bli så förorenade genom händelser i hotkategori I eller II att det krävs snabba restriktioner i enlighet med internationella normer. (Ex Nedfall från utländsk kärnkraftolycka under betesperioden innebärande mjölkrestriktioner).

Vidare rekommenderar IAEA att händelser klassas i fem klasser som i sin tur identifierar åtgärdsnivåer. Klasserna är:

1. General emergency (Kat. I, II) *haverilarm* innebär stor risk för utsläpp av radioaktivt material. Kräver brådskande skyddsåtgärder utanför anläggningen
2. Site area emergency (Kat. I, II) Allvarlig minskning av skyddsnivån i anläggningen och i den nära omgivningen. Kräver snabba åtgärder för att avhjälpa problemet, skydda personal i anläggningen och förbereda för skyddsåtgärder utanför anläggningen
3. Facility emergency (Kat. I, II, III) Allvarlig minskning av skyddsnivån i anläggningen. Kräver snabba åtgärder för att avhjälpa problemet och skydda personal i anläggningen. Händelsen utgör inget hot utanför anläggningen
4. Alert (Kat. I, II, III) *höjd beredskap*. Osäker eller betydande minskning av skyddsnivån för allmänheten eller för personal i anläggningen. Åtgärder skall vidtas omedelbart för att bedöma och lindra konsekvenserna av händelsen och för att höja beredskapen hos insatsorganisationerna i och utanför anläggningen
5. Uncontrolled source emergency. Förlust, stöld eller förlorad kontroll över en farlig strålkälla, inklusive återinträde i atmosfären av en satellit som innehåller en sådan strålkälla.

2.2.2 Frankrike

Vid en allvarlig händelse i ett kärnkraftverk i Frankrike kontaktar anläggningen centrala kärnsäkerhetsmyndigheten, regionala och lokala myndigheter via telefon och fax. För teknisk expertis kontaktar centrala myndigheten Institutet för kärnsäkerhet och strålskydd (IRSN). Vid beredskapsläge överförs automatiskt teknisk data, ca 100 parametrar per minut till IRSN för oberoende analys. Kraftverksägaren EDF bemannar en motsvarande stab med liknande bemanning och arbetsverktyg. Dessa två staber stämmer av analyser och prognoser med varandra.

Anläggningen är ansvarig för att utvärdera strålskyddsläget och ge rekommendationer till centrala myndigheten som i sin tur ger rekommendationer till den regionala myndigheten. För skyddsåtgärder till skydd av allmänheten är den regionala myndigheten ansvarig. Vid risk för utsläpp inom sex timmar, från utlysandet av larmnivå, rekommenderar anläggningen skyddsåtgärder direkt till den regionala myndigheten som därefter fattar beslut.

Två larmnivåer med tillhörande larmkriterier är fastställda:

1. Incident/olycka – Intern beredskapsplan
2. Radiologisk olycka – Intern och extern beredskapsplan

Vid utlöst larmnivå nr 2 övervägs att utrymma anläggningens personal som inte har någon beredskapsfunktion. Om anläggningen vidtar skyddsåtgärder följer förmodligen den lokala myndigheten beslutet och genomför detsamma i närzonen ca 2-3km.

Kritiska säkerhetsfunktioner och barriärer analyseras för att bestämma anläggningens status s.k. 3D/3P, trefaldig diagnos/trefaldig prognos. Prognoser baseras på gällande status med olika förutsättning såsom att säkerhetssystem avviker från normal drift eller är ur funktion. Hänsyn tas också till följdfel på komponenter och system.

2.2.3 Spanien

Den spanska nationella planen fastställer förhållandet mellan anläggningens larmnivå och omgivningens åtgärdsnivå.

Anläggningen har fyra nivåer som baseras på inledande händelser:

- I. Pre-alert som baseras på en händelse som kan sänka anläggningens säkerhetsnivå. Typisk händelse, yttre elbortfall eller förlust av intern växelspanning.
- II. Emergency-alert baserat på en påtaglig degradering av säkerhetsnivån med förväntat utsläpp under 3,7 E11 Bq jod och 5mSv helkroppsdos. Typisk händelse, ej uppnådd underkriticitet.
- III. Site emergency baserat på fel på säkerhetssystem för skydd av allmänheten med förväntat utsläpp under 3,7 E13 Bq jod och helkroppsdos 5 mSv. Typisk händelse, yttre elbortfall och förlust av intern växelspanning mer än 15 min.
- IV. General emergency baserat på total eller partiell härskada och risk för förlust av inneslutningsintegriteten med förväntat utsläpp större än III ovan. Typisk händelse, förlust av två barriärer och risk för genombrott av den tredje.

Omgivningens åtgärder är indelade i fem nivåer, från 0-4:

Där I till och med III enligt ovan innebär:

0. Pre-alert medför ingen åtgärd i omgivningen.
1. Alert och Site emergency innebär att tillgängligheten hos myndigheter kontrolleras.

IV General emergency är indelad i tre nivåer :

2. Om utsläppet beräknas överstiga III ovan $\geq 5 < 25$ mSv helkroppsdos, genomförs följande skyddsåtgärder: inomhusvistelse, intag av jodtablett och personligt skydd upp till 10km.
3. Vid beräknat dos $\geq 25 < 100$ mSv helkroppsdos, genomförs evakuering av vissa grupper, mat och vatten kontroll samt stalling (insamling) av boskap upp till 5km i påverkad sektor.
4. Helkroppsdoser större än 2 och 3 ovan, evakuering upp till 3 km i påverkad sektor.

3 Diskussion av nuvarande svenska systemet

I händelse av en kärnkraftsolycka med stora utsläpp är det av största vikt att agera tidigt i händelsen för att skydda människor. Livräddande åtgärder måste sättas in snabbt för att ha verksam effekt. Skyddsåtgärder får inte försenas genom inblandning av flera aktörer, möten eller noggranna beräkningar. Processen för att införa skyddsåtgärder måste vara enkel men effektiv. För att förhindra direkta skador på människor måste man agera helst före men i alla fall tidigt efter ett stort utsläpp. (Doser till personal och befolkning måste hållas under gränsvärden för strålskador.) För att klara detta mål måste i de flesta fall skyddsåtgärder baseras på anläggningstillståndet istället för strålningsmätdata. Det finns idag inte något effektivt system för att tidigt identifiera och larma vid en händelse som utvecklas snabbt och med stort utsläpp som följd.

Nuvarande system med två larmnivåer, där bägge nivåerna innebär att regional och centrala myndigheters staber bemannas fullt ut och i vissa fall att operativa grupper inleder sitt arbete, är inte tillräckligt flexibelt och kan te sig något skrämmande i en oklar situation. För att lösa ut någon av dessa larmnivåer vill troligen beslutsfattaren vara mycket säker på sin sak och förvissa sig om situationens allvar. Dylåka kontroller, beräkningar och konsultationer kan medföra fördröjningar. I detta läge är kraftverkspersonalen (där beslutsfattaren återfinns) dessutom mycket pressad med att ta hand om anläggningen. För utlösning av larmnivå svarar kärnkraftverket med skiftchefen som initiativtagare.

Ett problem som man brottas med är att det är svårt att tidigt identifiera om händelsen kommer att utvecklas till en allvarlig olycka. I PSA studier har olika händelseutvecklingar identifierats och dess förlopp i tiden analyserats. Endast ett fåtal av dessa leder i slutändan till ett haveri med allvarliga konsekvenser för omgivningen. Resultaten av en PSA analys är således en karta av möjliga skeenden. Att i ett verkligt läge tidigt i en händelse diagnostisera vad som inträffat är svårt. Att sedan med hög precision prognostisera det fortsatta förloppet är omöjligt. Frågan är hur noggrann måste informationen vara för att bestämma om en åtgärd. Svaret som ligger närmast till hands är att ju större konsekvens desto större onoggrannhet måste accepteras.

Eftersom de initiala åtgärderna är viktiga bör tidiga indikatorer som snabbt kan identifieras med enkla medel tas fram. Allvarliga degraderingar, komplexa situationer i anläggningen, tillstånd eller händelser utanför ursprungliga analyser etc, bör alltid leda till att såväl nyckelpersoner i den egna organisationen som jourhavande befattningshavare i den nationella beredskapsorganisationen larmas, även om analyser pekar på att anläggningen *med största säkerhet* kan bringas till ett stabilt sluttillstånd, utan förhöjd risk för omgivningens säkerhet som följd. Vissa funktioner kan ta lång tid att verifiera t ex inneslutningens täthet. Verifiering är nödvändig och måste därigenom ta sin tid, men det kan vara för sent. Om man därför vänder på filosofin och betraktar säkerhetssystem och barriärer som ej tillgängliga tills man visat motsatsen, kan larm komma att lösas ut tidigare. Vid uppkomna härdsador och frigjorda fissionsprodukter är beredskapsorganisationen redan igång och kan snabbt utökas till full styrka. Vid en händelse med lyckad utgång kan faran över blåsas tidigt. Man måste dock se upp så att inte konservatismen får överhand. Varje snabbstopp kan leda till haveri om ett antal

viktiga system inte fungerar. Hur omfattande bevisning skall krävas för olika system och barriärer? Återigen får konsekvensen vägas mot bevisningen.

När olyckan väl är ett faktum och anläggnings- och mätdata finns tillgänglig fyller troligen nuvarande larmkriterier det största behovet. Vid händelser där endast en barriär skiljer det radioaktiva materialet från omgivningen eller där den fortsatta utvecklingen hänger på att en komponent fortsätter fungera, och någon av dessa fallerar, kan det däremot vara för sent att larma enligt de nuvarande kriterierna. Det kan också råda ovisshet eller tveksamheter om händelsen eller skyddssystemen. Detta gäller också för snabba förlopp eller där överraskningsmoment plötsligt dyker upp. För att konsekvenserna av en icke utlöst larmnivå inte skall bli för stora kan införandet av en lägre nivå som tidigt kan aktiveras vara en lösning. Att aktivera en liten grupp med representanter från, förutom kraftverkets egen personal, regionala och centrala myndigheter samt operativa grupper (t ex räddningsledare, räddningstjänst och polis) ter sig inte så allvarlig. Gruppen kan förbereda för att snabbt starta igång egna staber och förbereda för aktivt fältarbete. En sådan grupp skall kallas innan något av de nuvarande larmkriterierna är uppfyllt. Gruppen bör vara så kompetent att den kan ge rekommendationer i frågor om larmnivåer och skyddsåtgärder.

Aktivering av ovan nämnda grupp skulle kunna utföras med hjälp av en ny larmnivå som har betydligt lägre aktiveringströskel än nuvarande larmnivåer. I de allra flesta fallen kommer gruppen inte att få några vidare uppgifter utan kan återgå relativt snart. Anläggningarna har kriterier för att kalla ut egen personal som ligger på en lägre nivå än larmkriterierna. Dessa skulle kunna ligga till grund för att även aktivera den initiala gruppen.

I arbete att införa en ny larmnivå är det lämpligt att även se över de nu gällande kriterierna. Erfarenheter från de 10 år som nuvarande larmkriterier har varit giltiga kan tas tillvara. Världsbilden har också genom *11 september* förändrats. De nuvarande larmkriterierna bör ses över på alla nivåer inklusive den eventuellt nya lägre nivån med hänsyn till: terrorverksamhet, sabotage, beroende och oberoende fel (t ex klimatförändringar i relärum, mediumbyte i komponenter) ej underkritisk reaktor, el-problem utöver totalt el-bortfall, brand, översvämning, händelser med utsläpp under angivna nivåer (<10Gy/h i inneslutningen, <1Gy/h i skorsten etc). Larmkriterierna bör vara mer inriktade på prognos än dagens som är mer uppbyggda på konstaterade händelserna och höga strålnivåer.

Under de 10 år som nuvarande larmkriterier har varit giltiga har nya rön och idéer kommit fram. Inte minst har betydelsen för snabba händelseförlopp fått ökad betydelse. Kopplingen larmnivå – åtgärdsnivå är ett område som bör ses över. Vikten av snabba insatser har betonats ovan. I nuvarande system gäller inomhusvistelse vid *haverilarm*. Ytterligare åtgärder kan införas beroende på allvarlighetsgraden såsom: intag av jodtabletter, utrymning av den inre beredskapszonen och stallning av boskap. För att effektivt skydda allmänheten som uppehåller i direkt närhet av kraftverken bör en s.k. närzon, 2-3 km, utredas. Denna zon bör evakueras vid osäkerhet eller vid risk för utsläpp och bör knytas direkt till utlyst larmnivå. Detta kan innebära att nivån *haverilarm* behöver delas i flera åtgärdsnivåer som t. ex. det Spanska systemet, se ovan. Utrymningen av närzonen kan också vara avhängig utrymningen av kraftverkets egen personal.

Vid händelser utanför normal drift måste noggrann kontroll av larmkriterierna ständigt ske. Larmkriterierna är uppbyggda att kontrollera att driftparametrar inte över(under)stiger specificerade värden samt att barriärer och skyddssystem är intakta. Vissa kontroller är tidskrävande och förändringar sker över tiden som gör att rätt resultat inte nås vid en första kontroll. T ex är det komplext att under en kort tidsperiod genomföra en säker kontroll av inneslutningens täthet. Vid frigörelse av radioaktivt material till inneslutningen är det av största vikt att konstatera dess täthet för att snabbt kunna sätta in motåtgärder. I ett sådant läge kanske det differentierade synsätt, ändrad grundsyn, borde råda, som diskuterats ovan.

Kopplingen mellan larmkriterier och ÖSI är stark och larmnivåerna identifieras därigenom. I vissa lägen kan ÖSI vara något för långsam. Ständig uppmärksamhet på rådande larmnivå bör också föreligga. Finns andra sätt att snabbt få grepp om att en larmnivå skall utlysas? Frågan kopplar också till vem som har ansvaret för *rätt* larmnivå är utlyst efter att staberna har samlats.

Vid t ex utlöst larmnivå *höjd beredskap* och myndigheternas staber är etablerade samt att läget förvärras så att *haverilarm* skall lösas ut. Kommer kraftverket att lösa *haverilarmet*? Det troliga är att det blir en diskussion mellan parterna länsstyrelsen, anläggningen, regionala och centrala myndigheter. Vem har det formella ansvaret för utlösningen och vem tar det informella ansvaret? Rutinerna bör ses över så att det är helt klart hur förfarandet skall ske. Övningar har visat att så inte är fallet. Också sänkning av larmnivån har diskuterats på övningar. I detta fall förfäktar somliga att utlösning av larmnivå endast är till för aktivering av organisationer och operativa grupper samt införande av direkta skyddsåtgärder. En sänkning av larmnivå sker naturligt genom att staber minskar sin bemanning och operativa grupper minskar eller helt upphör. Vid ett radioaktivt utsläpp är kriterier för faran över inte möjligt att identifiera. Successivt upphör skyddsåtgärder. Vid lägre nivåer kan det däremot bli aktuellt med *faran över* när säkert läge på anläggningen har uppnåtts.

Hanteringen av en händelse mellan anläggningarna skiljer sig åt. Olika kulturer och instruktionsuppbyggnader gör att det också skall vara så. Man bör dock se över de olika rutinerna för att dels få dem så lika som möjligt (underlättar kontakterna med myndigheterna), dels undanröja eventuella fördröjningar i *larmkedjan*. Enligt IAEA SR rekommenderas för kärnkrafts- och forskningsanläggningar att det alltid skall finnas en person på plats med ansvar och mandat att omedelbart och utan konsultation initiera åtgärder på plats och alarmera den utsedda larmmottagaren samt ge tillräcklig information för att kunna sätta in effektiva skyddsåtgärder utanför anläggningen

Anläggningarna är uppförda vid olika tillfälle och är av varierande typer. Nuvarande larmkriterier tar inte hänsyn till dessa skillnader. Möjligheterna att anpassa larmkriterier till typ av reaktor (t ex BWR eller PWR, externpump eller intern-pump, 4-subat eller 2-subat) bör också undersökas.

4 Projektförslag

För att genomföra ett projekt av den här digniteten krävs stor eftertanke. Det är viktigt att alla intressenter har inblick och kan ge synpunkter under själva projektets gång. Resultatet från översynen måste också vara väl förankrat hos berörda instanser.

Ett förslag till en strategi för revision av larmnivåer och larmkriterier lämnas här nedan i form av ett underlag till en projektbeskrivning. Underlaget är ett sammandrag av ovanstående diskussion.

4.1 Syfte

Projektets uppgift är att ta fram direktiv för en revision av nuvarande larmnivåer med tillhörande kriterier, genomföra revisionen samt granska resultatet. Projektets inriktning är att genom direktiven säkerställa så att berörda myndigheter och operativa grupper larmas tidigt vid en allvarlig incident vid ett kärnkraftverk eller annan verksamhet med risk för ett stort radioaktivt utsläpp. Direktiven bör också inbegripa att skyddsåtgärder kan sättas in på ett tidigt stadium

4.2 Projektuppgifter, beskrivning av problemet

Nedan följer en lista med uppgifter som bör ses över vid en revision av larmsystemet:

1. Erfarenheten efter 10 års användning av larmkriterierna, nya rön och internationell utveckling bör inarbetas i systemet.
2. Prognosmetoder/verktyg bör ses över för att basera larmnivåer på möjliga prognostiserade utfall istället för diagnostiserade situationer. Även om det synes omöjligt att tidigt identifiera en händelse och sedan försöka prognostisera den bör frågan utredas närmare. Ju tidigare man inser stundens allvar desto tidigare kan man larma de operativa styrkorna för skydd av allmänheten.
3. Nuvarande system med två larmnivåer ger inte tillräcklig flexibilitet. I översynen bör antalet nivåer utredas.
4. I utredningen bör beaktas om det nuvarande konceptet skall gälla, att anse barriärer och skyddssystem intakta innan kontroll av dessa genomförts. Med beaktande av att införa en lägre larmnivå kanske synsättet bör vara att säkerhetsfunktionerna skall anses som icke intakta tills en noggrann kontroll genomförts. Det innebär t ex att med i inneslutningen frigjorda fissionsprodukter, på en relativt låg nivå ger utlösning av åtminstone den lägsta larmnivån tills reaktorinneslutningens täthet är verifierad

5. Snabba åtgärder vid snabba förlopp kan inte nog poängteras. Möjligheterna att knyta skyddsåtgärder direkt till en larmnivå bör beaktas.
6. Processen i en havererad reaktor förändras kontinuerligt. Ständig kontroll av rådande larmnivå måste därför ske. Idag sker återkommande prövning av larmnivåerna i samband med genomgång av ÖSI. Genomgångarna av ÖSI kan vara tidskrävande. Man bör se över systemet för kontroll av larmnivå för att identifiera en snabbare metod för kontroll av uppfyllda larmkriterier.
7. Kärnkraftverken är av olika generationer och typer. Man bör se över om inte differentierade larmkriterier för utlösande av larmnivåer för de olika anläggningarna bör gälla.

4.3 Avgränsningar

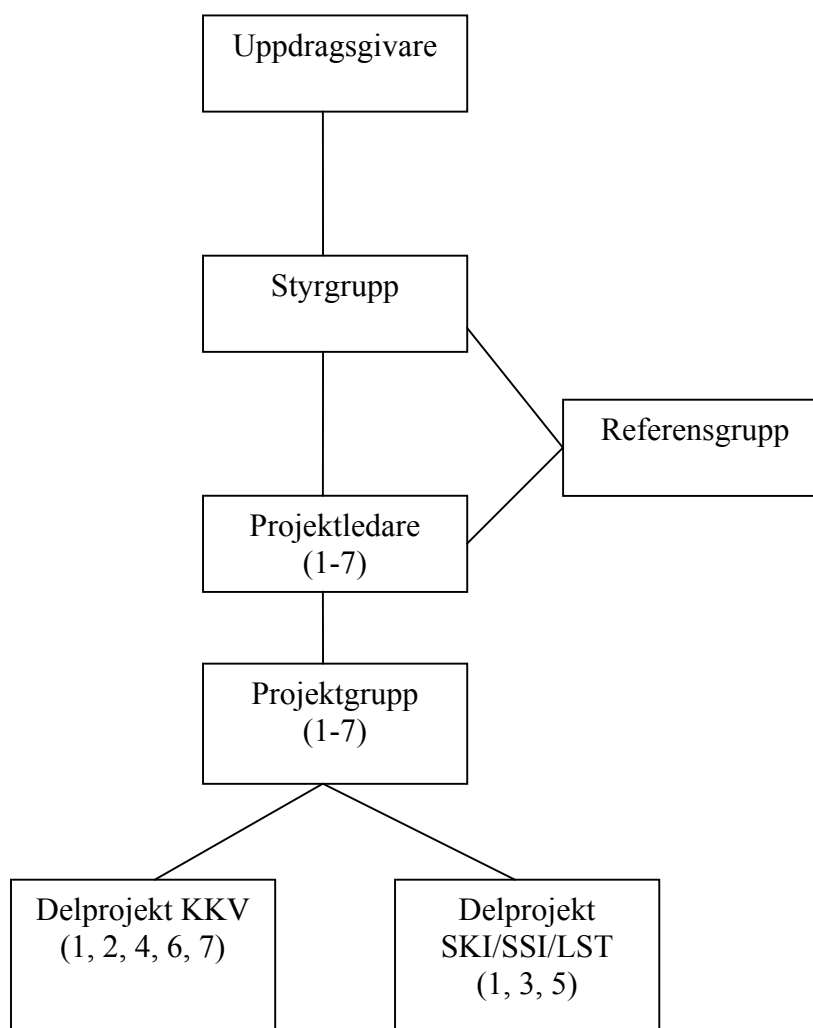
I projektet bör endast de tekniska förutsättningarna för att ändra larmnivåer och dessas kriterier ingå. Samhällets ansvar och åtgärder ligger utanför SKIs ansvarsområde och kan därför inte behandlas. Dock bör de olika myndigheterna påverka beslutsfattarna att genomföra en utredning om direktkontakter med operativa enheter och införande av närzon.

Projektet bör inrikta sig på att ta fram underlag som berör de fyra kärnkraftverken och forskningsreaktorn i Studsvik. De övriga anläggningarna, där risk för radioaktiva utsläpp kan förekomma, kan anses som ett internt eller möjligen ett lokalt (innanför staketet) problem.

4.4 Projektorganisation och resurser

För genomförande av projektet rekommenderas att en projektorganisation bildas, se figur.

Siffrorna inom parentes hänvisar till ovan nämnda projektförslag där funktionen förväntas bidra med expertkunskap.



Uppdragsgivaren: Ska fastställa projektets syfte och inriktning, utse projektledare, ange projektledarens befogenheter, utse styrgrupp samt fastställa projektets resurser.

Styrgruppen: Tolkar direktiven och godkänner mål, medverkar vid utformning av projektplan, beslutar i större frågor (budget och tidsplaner), utvärderar projektförslag samt tar ställning till slutrapport. Beräknad resursåtgång är tre endagsmöten under projektets gång. Representanter bör hämtas från ledningarna på myndigheter och kraftverk. Styrgruppen utser referensgruppen.

Referensgruppen: Ska säkerställa expertkunnande och förankra projektarbetet i den egna organisationen. Representanter bör vara beredskapshandläggare på myndigheter och kraftverk. Även en expert från projektet ASTRID bör ingå. Beräknad resursåtgång per representant är cirka fem endagsmöten och fem förberedelsedagar.

Projektledaren: Svarar för att projektet genomförs enligt direktiv, mål, budgetar och tidsplaner. För att leda arbetet och ta fram underlag, förbereda och leda möten och seminarium samt slutligen dokumentera projektet åtgår cirka 20 % av normal arbetstid under de 1,5 åren som projektet löper. Projektledaren bör ha erfarenhet av motsvarande projekt och ha insikt i samhällets beredskapsåtgärder samt kunskap om myndigheters och kraftverks arbetsrutiner vid extraordinära situationer.

Projektgruppen: Medverkar i projektplaneringen, utför faktainsamling, analyserar, sammanställer, utformar förslag samt deltar i avrapporteringen. Representanter i projektgruppen bör gemensamt ha ett brett kunnande i haveriberedskap och haverihantering. Bemanningen kan varieras under projektets gång för att bäst anpassas till arbetsuppgifterna. Möjlighet finns också att bilda delprojektgrupper om detta visar sig vara mera effektivt. Projektgruppen är en arbetsgrupp och möten kommer att hållas frekvent under projektets gång. Möteslängden varierar och två dagar antas som ett medelvärde. Sex till åtta möten beräknas. Förberedelsearbete beräknas till 30 dagar per deltagare. Om delprojektgrupper bildas minskar projektgruppens insatser.

Delprojektgrupper: Det kan visa sig att projektuppgifterna kräver helt olika kompetenser och då kan det vara fördelaktigt att bilda delprojektgrupper. Delprojektgrupperna fungerar också som arbetsgrupper. Myndighetsgruppen förmodas klara av sina uppgifter med två möten och en veckas förberedelse per deltagare. Kraftverksgruppen har flera och mer svårlösliga uppgifter. Resursbehovet är svårbedömt men beräknas till ett tvådagarsmöte och 5 dagars förberedelse per deluppgift (5st) och deltagare.

För att identifiera forskningsresultat och internationell praxis rekommenderas att ett internationellt seminarium anordnas.

4.5 Tidsplan

Totala kalendertiden för projektet beräknas till 1,5 år. Se bilaga 2 för specificerad tidsplan.

5 Referenser

1. "Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency", Safety Requirements, Safety Standards Series No. GS-R-S, IAEA 2002.
2. Kärnenergiberedskap, Räddningsverket 2000
3. Revidering av kriterier för utlösande av larmnivåer när beredskapsorganisationen utanför kärnkraftverket skall larmas, SSI brev 1992-06-29
4. Larmkriterier för utkallande av haveriberedskap från de fyra anläggningarna Barsebäck, Forsmark, Oskarshamn och Ringhals
5. Organisation and Method Performed in France, Astrid PM, 2002
6. Organisation and Method Performed in Spain, Astrid PM, 2002

6 Bilagor

Bilaga 1

NIVÅER FÖR LARMNING AV BEREDSKAPSORGANISATIONEN MOT KÄRNKRAFTOLYCKOR.

Höjd beredskap

En händelse eller störning har inträffat vid kärnkraftverket som hotar omgivningens säkerhet. Hotet innebär att:

- anläggningen avviker från förväntad funktion vid störd drift så att minst två aktivitetsbarriärer har genombrutits eller påtagligt hotas, eller
- anläggningen har utsatts för påverkan vars konsekvenser inte är analyserade eller av annan anledning inte är överblickbara och för vilka omgivningens säkerhet inte kan garanteras

Inga utsläpp av radioaktiva ämnen som påkallar skyddsåtgärder för omgivningen har förekommit. Dock kan utsläpp som leder till skyddsåtgärder för omgivningen inte uteslutas på längre sikt.

Kärnkraftverket kontaktar lokala och centrala myndigheter. Beslut fattas att höja handlingsberedskapen inom beredskapsorganisationen, i första hand olika stabsfunktioner.

Allmänheten informeras om händelsen av länsstyrelsen genom myndighetsmeddelanden som sänds ut via etermedias normala nyhetsprogram. Ingen larmning, till allmänheten via telefon- och tyfonlarm, äger rum. Ej heller vidtas några strålningsmätningar eller andra åtgärder på fältet.

Haverilarm

En händelse eller störning vid kärnkraftverket har inträffat där utsläpp pågår, eller inte kan uteslutas inom i storleksordningen 12 timmar, som innebär att skyddsåtgärder utanför kraftverket är nödvändiga.

Allmänheten varnas genom att larmsystemen härför omedelbart utlöses från kärnkraftverket. Länsstyrelsens beredskapsorganisation larmas enligt uppgjorda planer och träder i funktion liksom beredskapsorganisationerna vid centrala myndigheter.

Förberedda myndighetsmeddelanden med information, sänds snarast möjligt via etermedia och kompletteras efter hand med meddelanden som bättre beskriver aktuell situation.

Tidsplan

Bilaga 2

| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 | M13 | M14 | M15 | M16 | M17 | M18 |
|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Projektetablering | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erfarenhet/Forskning | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Internationellt seminarium | | | # | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektuppgifter 1, 2, 4, 6, 7 (KKV) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektuppgifter 1, 3, 5, (Myndighet) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Framtagning av uppdateringsunderlag | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remiss uppdateringsunderlag | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uppdateringsunderlag klart | | | | | | | | | | | | # | | | | | | |
| Uppdatering av Larmnivå/kriterier | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Myndighetens granskning | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Införande av nya larmnivåer/kriterier | | | | | | | | | | | | | | | | | | # |