

Forskning

Larmkriterier Studsvik

Slutrapport

Mats Sjöberg
Roger Karlsson

Augusti 2005

SKI-perspektiv

Bakgrund

Som grund för de tekniska och administrativa larmkriterierna på anläggningarna finns en bedömning av vilka tillstånd i en anläggning som kan leda till vissa strålningsnivåer vilka kan kräva åtgärder för att skydda personal, omkringboende eller befolkningen i övrigt. De tekniska och administrativa kriterierna är preciseringar som gör det möjligt för personalen att avgöra allvarlighetsgraden av en händelse. Nuvarande larm- och åtgärdsnivåer och därtill knutna kriterier etablerades vid den senaste översynen för ca 10 år sedan. Erfarenheten från dessa 10 år av användning, nya rön och internationell utveckling behöver inarbetas i larmkriterierna. Idag finns två larmnivåer som gäller de svenska kärnkraftverken, men anläggningarna vid Studsvik omfattas inte av dessa nivåer eftersom utsläppen inte kan bli lika stora som vid kärnkraftverken. Vid Studsvik finns istället två så kallade åtgärdsnivåer.

Syfte

Syftet med forskningsprojektet som helhet var att göra en översyn av de tekniska larmkriterierna i Studsvik och att ta fram förslag på lägre åtgärds- eller larmnivåer samt tekniska kriterier för dessa för Studsvik.

Resultat

Under projektets gång kom beslut om att lägga ned reaktorerna i Studsvik och så har också skett. Därmed är anläggningarna i Studsvik som har potential att släppa ut radioaktivt material i större mängd HCL och FA. En spridningsberäkning av en olycka i FA med beräkningsprogrammet LENA visar dock att utsläppen är måttliga och att de understiger SSI gränsvärdet för rekommenderad inomhusvistelse.

Rapporten rekommenderar att Studsvik behåller dagens betydelse på "VMA" men byter namn till "Områdeslarm". Författarna rekommenderar också att utöka betydelsen av "Informationslarm" till en lägre larmnivå genom att införa rutinen att informera interna och externa experter som kan besluta om att larma in sina beredskapsorganisationer.

Fortsatt verksamhet inom området

Nästa steg är att arbeta vidare med kärnkraftverken. Just nu pågår en förstudie som syftar till att ta fram en plan för hur detta arbete skall bedrivas. Förstudien kommer att rapporteras under september. Forskningsprojektet ligger till grund för samverkan kring utveckling av angränsande frågor som berör hela kärnenergiberedskapen. SKI behöver via detta projekt ta fram underlag för ett ställningstagande om direktiv för hur en översyn av anläggningarnas larmkriterier skall ske.

Projektinformation

SKI:s handläggare för projektet har varit Annika Ovegård.

SKI-referens: SKI 2004/41
Projektnummer: 200414007

Tidigare lägesrapporter/slutrapporter som kommit fram inom projektets ram är:
Rapport nr 2003:20 ”Metoder för översyn av larmkriterier”.

Forskning

Larmkriterier Studsvik

Slutrapport

ES-konsult Energi och säkerhet AB
Svetsarvägen 7
171 41 Solna

Augusti 2005

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

1 Inledning	7
2 Larmnivåer	7
2.1 Nuvarande larmnivåer	7
2.2 Nya larmnivåer	8
3 Anläggningar	9
4 Slutsats	12
5 Referenser	14

Sammanfattning

Syftet med projektet som helhet var att göra en översyn av de tekniska larmkriterierna i Studsvik och att ta fram förslag på lägre åtgärds- eller larmnivåer samt tekniska kriterier för dessa för Studsvik.

När nuvarande delen av projektet startas kom beslutet att reaktorerna vid Studsvik ska läggas ner. I samråd med SKI beslutades att utredningen skulle inrikta sig på kvarvarande anläggningar.

För Studsviks anläggningar finns idag en egentlig larmnivå, "VMA". Det finns också ett "informationslarm" för att informera myndigheterna vid incidenter.

Studsvik rekommenderas att behålla dagens betydelse på "VMA" men byta namn till "Områdeslarm". Studsvik rekommenderas också och att utöka betydelsen av "Informationslarm" till en lägre larmnivå genom att informera interna och externa experter som kan besluta om att larma in sina organisationer och vara Studsviks beslutsfattaren behjälplig samt byta namnet till "Information om tillbud".

Efter nedläggningen av reaktorerna är anläggningarna som har potential att släppa ut radioaktivt material i större mängd HCL och FA. En spridningsberäkning av en olycka i FA med beräkningsprogrammet LENA visar dock att utsläppen är måttliga och att de understiger SSI gränsvärdet för rekommenderad inomhusvistelse.

Så länge risken finns att radioaktiva ämnen kan komma ut som påkallar skyddsåtgärder måste en beredskapsverksamhet finnas. Studsvik rekommenderas att behålla sin beredskap till att allt bränsle i FA och AT är borttransporterat, 2007.

1 Inledning

Statens Kärnkraftinspektion och Statens Strålskyddsinstitut har fört diskussioner om förutsättningarna att göra en översyn av de tekniska larmkriterierna för svenska kärntekniska anläggningar. Utgångspunkten har varit IAEAs standard rörande beredskap. ES-konsult har även tagit fram en förstudie som publicerats som SKI-rapport. (2003:20 Metoder för översyn av larmkriterier) där en översyn rekommenderades. I ett förprojekt har en rapport avgivits med rekommendation om larmnivåer och genomgång av anläggningar som handhar radioaktivt material vid Studsvik, ES 2004-12-30 ”Studsvik, Rapport anläggningar slutrapport”.

Syftet med projektet som helhet var att göra en översyn av de tekniska larmkriterierna vid Studsvik och att ta fram förslag på lägre åtgärds- eller larmnivåer samt tekniska kriterier för dessa för Studsvik som helhet.

I förprojektet gicks alla anläggningarna igenom för att identifiera de som har potentialen att ge utsläpp av större dignitet. De anläggningar som identifierades att kunna ge ett utsläpp så att samhällets insatser måste tillgripas för skydd av personal och allmänhet var: R2 och R2-0 reaktorerna, HCL och FA. Anläggningen AT utreddes med avseende på sabotage och stöld.

Endast luftburna aktivitetsutsläpp behandlas. Vattenburna utsläpp är begränsade och har en långsammare utveckling samt stor utspädning vid de tillfällen de kommer till vattenrecipienten. Dessa utsläpp hanteras inom ramen för SSIs författningssamling.

När nuvarande delen av projektet startas kom beslutet att reaktorerna vid Studsvik ska läggas ner. I samråd med SKI beslutades att utredningen skulle inrikta sig på kvarvarande anläggningar.

2 Larmnivåer

2.1 Nuvarande larmnivåer

Enligt beredskapsplanen [1] har Studsvik för närvarande två larmnivåer, ”Informationslarm” och ”VMA”.

”Informationslarm” ges vid:

- Onormal händelse enligt SKIFS 1998:1
- Olyckshändelse som kräver insats från samhällets räddningsorganisationer.
- Övriga händelser av intresse för massmedia eller allmänhet.

”Informationslarm” är egentligen inte en larmnivå. Vid larmnivå förväntas mottagaren utföra en åtgärd. ”Informationslarm” ges till berörda myndigheter för att dessa ska kunna besvara eventuella frågor från media och allmänhet. Rapportering sker sedan i enlighet med normala rutiner (myndigheternas föreskrifter).

"VMA" skall ges:

- Om den ansvarige, som begär larm, bedömer att olyckan inom några timmar kan ge personer innanför staketet en väsentlig dos, 5 mSv eller mer, och om "VMA" bedöms verkningsfullt för att reducera dosen
- Vid utsläpp eller risk för utsläpp som kan ge akuta doser överstigande 1 mSv till personer utanför staketet och om "VMA" bedöms verkningsfullt för att reducera dosen
- Vid hotsituation (bombhot, förestående inträngningsförsök, gisslansituation m. m.) med verifierad inträngning i skyddat eller vitalt utrymme eller vid verkställt hot
- Vid omfattande brand i kärnteknisk anläggning med risk för spridning av radioaktiva ämnen vilket kan ge upphov till förhöjd stråldos enligt punkterna 1 och 2 ovan.

Nuvarande kriterier för "VMA" är baserade på uppmätta strålvärden eller händelser som redan skett.

2.2 Nya larmnivåer

För Studsviks anläggningar finns idag en egentlig larmnivå, "VMA". För identifiering av nivån finns ett antal kriterier som inte är helt lättidentifierbara.

Larmnivån "VMA" är en förkortning av Viktigt Meddelande till Allmänheten (VMA). Den normala betydelsen av VMA är ett larm som räddningsledaren kan begära att sändas ut via radio och TV vid akut fara. Runt anläggningar som kan släppa ut farliga ämnen finns därför ljudanläggningar för att varna allmänheten så att den beger sig inomhus och lyssnar på radion där information ges. VMA är alltså ett samlingsnamn på larm vid akut fara för allmänheten och inte en benämning på ett anläggningstillstånd. Genom att definiera olika tillstånd kan inblandade organisationer bemanna sig på en rätt nivå. Vid de svenska kärnkraftverken används benämningen "Haverilarm" och "Höjd Beredskap". Dessa benämningar bör vara reserverade för kärnkraftverken för att inte skapa onödig oro och inte användas vid anläggningar som Studsvik vars möjliga utsläppsnivå ligger många magnituder lägre än ett kärnkraftverks.

Larmkriterierna bör vara tydliga så att identifiering av en allvarlig incident snabbt kan ske. För nuvarande larmnivå "VMA" gäller att ett utsläpp pågår, eller är nära förestående, och hotsituationer. När kriterierna för "VMA" är uppfyllda är tiden mycket knapp för att sätta in skyddsåtgärder. Vid uppnått kriterium för "VMA" krävs resurser, i form av en ledningsstab med beslutskapacitet. För att inte förspilla dyrbar tid rekommenderas Studsvik att utvidga dagens "informationslarm" och även använda den som en lägre larmnivå vid hotsituationer där osäkerhet råder eller om risk finns för att en incident kan få ett förvärrat förlopp. När kriterierna för denna nivå är

uppfylla ”informerar” lättillgängliga personer, internt inom Studsvik BDC och externt t ex VB Ist, VB SKI, TSI SSI, o.d. Denna grupp kan då besluta om att bemanna sin organisation för att snabbt vara operativ och utgöra stöd till beslutsfattaren vid Studsvik.

Studsvik rekommenderas att behålla dagens betydelse av ”VMA” men byta namn på den befintliga larmnivån till ”Områdeslarm”.

Studsvik rekommenderas också att upphöja dagens ”informationslarm” till larmnivå i den betydelsen att informera lättillgängliga personer. Namnet bör då bytas till ”Information om tillbud”.

3 Anläggningar

I förstudien identifierades de anläggningar som kan vara möjliga källor till utsläpp som kan påkalla samhällets insatser till skydd av allmänheten. Nämligen Reaktorerna R2 och R2-0, Hot Cell Laboratoriet HCL, Förvaringsanläggning för bränsleelement FA och Avfallsterminal för fast aktivt avfall AT

Informationen om anläggningarna är hämtade från [2] och [3] samt vid ett studiebesök vid Studsvik i förprojektet. Konsekvensberäkning är utförd med spridningsberäkningsprogrammet LENA.

Reaktorerna R2 och R2-0

Det största hotet som identifierades i förstudien var reaktorerna. Efter att förstudien avslutats och huvudprojektet startat togs beslutet att stänga reaktorerna, vilket skedde i juni 2005.

I samråd med SKI beslutades att projektet skulle inrikta sig på de kvarvarande anläggningarna.

Hot Cell Laboratoriet - HCL

Verksamhet

I Hot Cell Laboratoriet, HCL, genomförs efterbestrålningundersökningar av föremål med hög radioaktivitet, främst bränslestavar och komponenter från kärnkraftreaktorer. Dessutom undersöks hur utbränt kärnbränsle uppför sig i ett tänkt slutförvar.

I HCL finns sju betongceller konstruerade för arbete med radioaktiva föremål som avger stark gammastrålning samt två specialbyggda blyceller för mikroskopi av aktivt material. Betongcellerna är uppförda i en rad med en manöverhall utefter cellernas frontsida och en laddningshall utefter cellernas baksida. I manöverhallen finns även de två blycellerna men anslutning till betongcellerna.

Arbetet i HCL innefattar dels icke förstörande undersökningar av alfa-, beta- och gammaaktivt material och dels olika typer av bearbetning av aktivt

material som ger partiklar såsom:

- sågning, fräsning
- borrar
- klippning
- slipning
- polering
- etsning
- svetsning
- ingjutning
- värmebehandling i ugn
- upplösning i syror eller andra kemiska lösningsmedel.

Lokalerna har speciella ventilationssystem uppbyggda så att spridning av luftburen aktivitet inom och utom byggnaden skall undvikas. Utgående ventilationsluft renas i kolfilter och moniteras med avseende på aktivitet.

Risikanalyt

Den risk som identifierats är stor brand vilket skulle kunna medföra utsläpp av radioaktivt material och skador på egendom. Brand i ventilationsfiltret har också identifierats men ger inte sådan dos att larmnivå ska utlösas.

Ett annat scenario är en olaglig handling i syfte att skada anläggningen, t ex terrorism eller sabotage. Intrång i byggnaden identifieras snabbt genom att lokalerna är låsta och larmade.

Nukleära incidenter

Klyvbart material från kraftreaktorbränsle hanteras i de heta cellerna. Det finns därför en liten risk för kriticitet.

Konsekvens

Eftersom klyvbart material från kraftreaktorbränsle hanteras i de heta cellerna finns risk för kriticitet (väldigt liten), vilket skulle orsaka starkt förhöjda strålnivåer till personalen. Strikta regler finns därför uppställda för mängderna klyvbart material och moderator i varje cell.

En kriticitetsolycka bör medföra att minst ”Information om tillbud” ska utlösas. Kriticitet detekteras av larm i den fasta gamma-moniteringen som finns i bl a i manöverhall och utrymme där laddning av cellerna.

HCL innehåller radioaktivt material i en sådan mängd att det potentiellt kan ge utsläpp som medför åtgärder för skydd av personal och allmänhet. Byggnadens konstruktion och materialets placering, uppdelat på flera platser, är dock sådan att det krävs en mycket stor brand eller mycket stor sprängverkan för att så allvarligt skada byggnaden så att spridning av

radioaktiva ämnen ger otillåten dos utanför Studsviks område. Jämför beräkning av FA nedan där betydligt större mängd radioaktivt material kan frigöras.

Förvaringsanläggning för bränsleelement – FA

Verksamhet

Förvaringsanläggningen för bränsleelement - FA, uppfördes år 1965 med ursprungligt syfte att förvara utbrända eller skadade bränsleelement från Ågesta-reaktorn. Denna uppgift är sedan länge avslutad. Anläggningen FA kan härigenom tjäna som förvaring av utbränt bränsle, eller eventuellt annat material, från andra anläggningar. I dag används FA som förvaringsanläggning för bränsle från reaktorn R2. Denna verksamhet är planerad att vara avslutad under år 2007.

Riskanalys

De händelser som identifierats är:

- Hanteringsmissöde där bränsleelement skadas
- Explosion och/eller brand
- Oavsiktlig sänkning av vattennivån i bassängerna.

De två förstnämnda ger begränsade utsläpp inom Studsvik.

För händelsen med oavsiktlig nivå-sänkning är två orsaker identifierade: jordbävning eller sabotage.

Den händelse som står för den största risken för utsläpp är sabotage med t ex sprängning av bassängerna.

Oavsiktlig sänkningen av nivån, ger en strålnivå vars räckvidd är begränsad till Studsviks område, sk skyshine.

En sprängning av bassängerna kan ge både nivå-sänkning, med dess konsekvenser, och skador på bränslet som kan ge spridning av radioaktiva ämnen utanför Studsviks området.

Konsekvens

För att utvärdera konsekvenserna av en sprängning, och därigenom spridning av radioaktivitet, genomfördes en beräkning med spridningsprogrammet LENA (bilaga 1). Källtermen beräknades på procentuella delar av 341 bränsleelement som lagrat i R2s bassänger en längre tid innan (mer än 6 mån) innan de placerats i FAs bassäng.

Omgivningskälltermen sattes till: 100% ädelgaser, 0% jod (avklingat), 0,1% av Rb-, Co- och Sb-, grupperna och 0,01% av Zr-, Sr-grupperna samt transuraner.

Det största dosbidraget blev inhaleringsdosen som i det här specialfallet ger lite drygt 2 mSv en km från anläggningen. Detta ska jämföras med SSIs rekommendationer för inomhusvistelse när 5mSV kan sparas.

Avfallsterminal för fast aktivt avfall - AT

Verksamhet

Terminalen för fast aktivt avfall, tidigare benämnt "Aktiva tråget", uppfördes 1960 som ett temporärt förvar för avfall från försöksverksamheten i Studsvik. Efter det att hanteringsanläggningen för medelaktivt avfall - HM, togs i drift i början av 1980-talet har AT successivt tömts.

Det enda avfall som finns lagrat i AT är bränsle härrörande från den nedlagda forskningsreaktorn R1 vid KTH i Stockholm.

Den framtida användningen av AT är inriktad på att det skall utgöra avfallsterminal för den fortlöpande avetablering och rivning av anläggningar i Studsvik. Bränslet kommer att transporteras bort och beräknas vara borta år 2007

Risikanaly

Tappad last eller brand är de identifierade riskerna. Båda händelserna ger begränsade utsläpp inom Studsvik.

Olaglig handling i syfte att skada anläggningen eller bortförande av material kan ge spridning av radioaktiva ämnen. Byggnaden är låst och larmad, vilket medför att intrång identifieras omedelbart. Förstärkning av det fysiska skyddet som är under genomförande kommer också väsentligt att försvåra intrång och fördröja ev stöldangrepp.

Konsekvens

Endast liten radiologisk konsekvens inom Studsvik är identifierad. Ur stöldsypunkt är bränslet troligen av intresse i publicitetsaspekt, vilket inte ingår i detta projekt.

4 Slutsats

Med reaktorerna (R2 och R2-0) avställda är det klart största hotet undanröjt. Kvarvarande anläggningar (FA och HCL) har potentialen att i extrema situationer kunna ge utsläpp som kan komma att kräva åtgärder till skydd för personalen. Det största hotet är en allvarlig hotsituation där en sprängning av FAs bränslebassänger genomförs. Byggnaderna är låsta och larmade och ett eventuellt intrång identifieras snabbt och fördröjande åtgärder kan sättas in. All fördröjning av eventuella utsläpp medför att skyddsåtgärder kan sättas in tidigt.

Förstärkningar kommer att genomföras inom det fysiska skyddet som väsentligt försvårar och fördröjer sabotage och stöld. Bränslet i FA och AT kommer att vara borttransporterat i slutet av år 2007.

En förändring som kan anses rimlig är dock att byta namnet på larmnivån "VMA" till "Områdeslarm". Även om beräkningen av ett sabotage med sprängning av FAs bassäng visar på att dosen en km från anläggningen är lägre än SSIs rekommendationer för inomhusvistelse rekommenderas Studsvik att behålla dagens beredskapsnivå tills allt bränsle är

borttransporterat. Utrustning för varning av allmänheten finns, och den tid som återstår innan bränslet är borttransporterat, är kort. Med tanke på den ringa kostnad som krävs för att underhålla utrustningen bör möjligheten finnas kvar. Sparad dos är i alla fall sparad dos.

Dessutom bör Studsvik överväga att utvidga dagens "informationslarm" och även använda den som en lägre larmnivå vid hotsituationer där osäkerhet råder eller om risk finns för att en incident kan få ett förvärrat förlopp. Namnet på larmnivån bör bytas till "Information om tillbud". När kriterierna för denna nivå är uppfyllda "informerar" lättillgängliga personer, internt inom Studsvik BDC och externt t ex VB Ist, VB SKI, TSI SSI, o.d. Denna grupp kan då besluta om att bemanna sin organisation för att snabbt vara operativ och utgöra stöd till beslutsfattaren vid Studsvik.

Kriterier för utlösande av "Information om tillbud" är befogat larm från gamma-monitringsutrustningen i HCL och intrångslarm på Studsvik område.

Kriterier för utlösande av "Områdeslarm" är nuvarande kriterier med tillägg av intrång i HCL eller FA.

Innan allt bränsle är borttransporterat bör Studsvik behålla ljudanläggningarna för varning av personal och allmänhet. Även om dosen har beräknats till ett lägre värde än SSI rekommendation för inomhusvistelse är osäkerheten stor. Vid ett befarat eller verkligt utsläpp i den storleksordning som beräkningen visar på bör också allmänheten varnas. Sparad dos är sparad dos.

5 Referenser

- [1] Studsviks Beredskapsplan SOP-N-01
- [2] Studsvik Nuclear AB; AB SVAFO Miljökonsekvensbeskrivning, Göran Allhammar, PM01-052
- [3] Stråldoser på grund av en olycka i R2 reaktorn, Bengt Hallberg, Studsvik/ES-02/13

Bilaga 1

Utskrift från Lena2003 2005-06-29 15:56:33

6 timmar efter utsläppts början Utsläppet har upphört
Molnet har passerat hela området.

Källtermkod:

Härdeffekt MWth .. 1

Utsläppta fraktioner:

Ädelgaser 1 Gasf.jod (av all jod) 0,0001 Jod depon. 0,01
Rb Cs 0,001 CoRuRhMoTc 0,001 SbTe 0,001
ZrNbLantanider 0,0001 SrBa 0,0001 Transuraner 0,0001

Utsläpp:

Värmeinhåll i utsläppet MW .. 0

Utsläppshöjd meter .. 10

Fördröjningstid timmar .. 1

Varaktighet timmar .. 1

Väder:

Stabilitet Pasquill D; Vindstyrka m/s 5; Blandningshöjd meter 800; Inget regn

Skyddsfaktorer:

Skärningsfaktor mark 1

Skärningsfaktor moln 1

Filterfaktor inhalation 1

Torrdepositionsparametrar (meter/sekund):

Gasformig jod 0,0005 Partikulär jod 0,001

Ädelgaser 0.0 Övriga nuklider 0,001

Eff. dosekvivalent för vuxna (sköldk.dos som dosekvivalent)

Markdos beräknad under första 6 timmarna externdosrat denna tid efter utsläppets början

Avst;	sigmy;	Moln;	Inhal;	Mark;	Rat;	Sköldk;	Lunga;	I-131;	Cs-137;	
km;	km;	mSv;	mSv;	mSv;	uSv/h;	mSv;	mSv;	kBq/m2;	kBq/m2;	
1,00;	0,11;	3,1E-03;	2,2E+00;	2,2E-03;	3,7E-01;	2,7E-01;	3,8E+00;	0,0E+00;	1,0E+02;	1,8E+02
2,00;	0,21;	1,4E-03;	7,2E-01;	7,3E-04;	1,2E-01;	8,9E-02;	1,3E+00;	0,0E+00;	3,3E+01;	6,1E+01
3,00;	0,31;	8,2E-04;	3,7E-01;	3,8E-04;	6,2E-02;	4,6E-02;	6,5E-01;	0,0E+00;	1,7E+01;	3,1E+01
4,00;	0,41;	5,5E-04;	2,3E-01;	2,4E-04;	3,9E-02;	2,9E-02;	4,1E-01;	0,0E+00;	1,1E+01;	2,0E+01
5,00;	0,51;	4,1E-04;	1,6E-01;	1,7E-04;	2,8E-02;	2,0E-02;	2,9E-01;	0,0E+00;	7,6E+00;	1,4E+01
6,00;	0,60;	3,2E-04;	1,2E-01;	1,3E-04;	2,1E-02;	1,5E-02;	2,1E-01;	0,0E+00;	5,7E+00;	1,0E+01
7,00;	0,69;	2,5E-04;	9,7E-02;	9,9E-05;	1,6E-02;	1,2E-02;	1,7E-01;	0,0E+00;	4,5E+00;	8,2E+00
8,00;	0,78;	2,1E-04;	7,9E-02;	8,0E-05;	1,3E-02;	9,7E-03;	1,4E-01;	0,0E+00;	3,6E+00;	6,7E+00
9,00;	0,87;	1,8E-04;	6,6E-02;	6,7E-05;	1,1E-02;	8,1E-03;	1,2E-01;	0,0E+00;	3,0E+00;	5,6E+00
10,00;	0,96;	1,6E-04;	5,6E-02;	5,7E-05;	9,4E-03;	6,9E-03;	9,8E-02;	0,0E+00;	2,6E+00;	4,7E+00
15,00;	1,40;	9,0E-05;	3,1E-02;	3,2E-05;	5,2E-03;	3,8E-03;	5,4E-02;	0,0E+00;	1,4E+00;	2,6E+00
20,00;	1,80;	6,2E-05;	2,0E-02;	2,1E-05;	3,4E-03;	2,5E-03;	3,6E-02;	0,0E+00;	9,4E-01;	1,7E+00
25,00;	2,20;	4,6E-05;	1,5E-02;	1,5E-05;	2,5E-03;	1,8E-03;	2,6E-02;	0,0E+00;	6,8E-01;	1,2E+00
30,00;	2,60;	3,6E-05;	1,1E-02;	1,2E-05;	1,9E-03;	1,4E-03;	2,0E-02;	0,0E+00;	5,3E-01;	9,6E-01
35,00;	3,00;	2,9E-05;	9,3E-03;	9,5E-06;	1,6E-03;	1,1E-03;	1,6E-02;	0,0E+00;	4,3E-01;	7,8E-01
40,00;	3,40;	2,5E-05;	7,7E-03;	7,9E-06;	1,3E-03;	9,5E-04;	1,3E-02;	0,0E+00;	3,5E-01;	6,5E-01
45,00;	3,80;	2,1E-05;	6,6E-03;	6,7E-06;	1,1E-03;	8,1E-04;	1,1E-02;	0,0E+00;	3,0E-01;	5,5E-01
50,00;	4,20;	1,8E-05;	5,7E-03;	5,8E-06;	9,5E-04;	7,0E-04;	9,9E-03;	0,0E+00;	2,6E-01;	4,8E-01
55,00;	4,60;	1,7E-05;	5,2E-03;	5,3E-06;	8,7E-04;	6,4E-04;	9,0E-03;	0,0E+00;	2,4E-01;	4,3E-01
60,00;	5,10;	1,5E-05;	4,7E-03;	4,8E-06;	7,9E-04;	5,8E-04;	8,2E-03;	0,0E+00;	2,2E-01;	4,0E-01
65,00;	5,50;	1,4E-05;	4,4E-03;	4,5E-06;	7,3E-04;	5,4E-04;	7,6E-03;	0,0E+00;	2,0E-01;	3,7E-01
70,00;	5,90;	1,3E-05;	4,0E-03;	4,1E-06;	6,8E-04;	5,0E-04;	7,0E-03;	0,0E+00;	1,9E-01;	3,4E-01
75,00;	6,30;	1,2E-05;	3,8E-03;	3,8E-06;	6,3E-04;	4,6E-04;	6,6E-03;	0,0E+00;	1,7E-01;	3,2E-01

www.ski.se

STATENS KÄRNKRAFTINSPEKTION
Swedish Nuclear Power Inspectorate

POST/POSTAL ADDRESS SE-106 58 Stockholm

BESÖK/OFFICE Klarabergsviadukten 90

TELEFON/TELEPHONE +46 (0)8 698 84 00

TELEFAX +46 (0)8 661 90 86

E-POST/E-MAIL ski@ski.se

WEBBPLATS/WEB SITE www.ski.se