

KÄRNANLÄGGNINGSHÄNDELSERNAS KLASSIFICERING ENLIGT DEN INTERNATIONELLA INES-SKALAN

1	ALLMÄNT	3
2	PRINCIPERNA FÖR INES-KLASSIFICERING	3
3	FÖRFARINGSSÄTT OCH ANSVAR VID FASTSTÄLLANDE AV INES-KLASS	5
4	MYNDIGHETSTILLSYN	6
5	REFERENSER	6
BILAGA: INES-KLASSIFICERING AV HÄNDELSER I KÄRNKRAFTVERK		7
1	Klassificering utifrån omgivningspåverkan	7
2	Klassificering utifrån anläggningsområdets strålningseffekter	7
3	Klassificering utifrån försämrad säkerhet	7
3.1	Händelser under reaktorns effektdrift	7
3.2	Övriga händelser	8
3.3	Höjning av INES-klass	9
4	Definitioner	10
5	Exempel på fastställande av INES-klass för händelser i finska kärnkraftverk	11

Detta direktiv är i kraft från och med den 1.6.2002 tills vidare.

Helsingfors 2004

ISBN 951-712-942-4 (pdf)

ISBN 951-712-943-2 (html)

Befogenhetsgrunder

Strålsäkerhetscentralen ger detaljerade direktiv gällande säkerheten vid användning av kärnenergi, skydds- och beredskapsarrangemang samt tillsyn över kärnämnen med stöd av följande lagar och föreskrifter:

- kärnenergilagen (990/1987) 55 § 2 mom. 3 punkten
- statsrådets beslut om allmänna föreskrifter om säkerheten vid kärnkraftverk (395/1991) 29 §
- statsrådets beslut om allmänna föreskrifter om skyddsarrangemang vid kärnkraftverk (396/1991) 13 §
- statsrådets beslut om allmänna föreskrifter om beredskapsarrangemang vid kärnkraftverk (397/1991) 11 §
- statsrådets beslut om allmänna säkerhetsföreskrifter för en anläggning för slutförvar av driftavfall från kärnkraftverk (398/1991) 8 §
- statsrådets beslut om säkerheten vid slutförvaring av använt kärnbränsle (478/1999) 30 §.

Tillämpningsregler

Publiceringen av YVL-direktivet ändrar inte i sig de beslut som Strålsäkerhetscentralen tagit före publiceringen av direktivet. Först efter att ha hört alla berörda parter ger Strålsäkerhetscentralen ett separat beslut om hur det nya eller förnyade YVL-direktivet skall tillämpas på kärnkraftverk som är i drift eller under uppförande, samt på den verksamhet drifttillståndets ägare bedriver. På nya kärnkraftverk tillämpas reglerna direkt.

Då Strålsäkerhetscentralen överväger hur den skall tillämpa de nya kraven på säkerhet som presenterats i YVL-direktivet på kärnanläggningen som är i drift eller under uppförande tar den i beaktande följande princip i statsrådets beslut (395/1991) 27 §: *För att ytterligare förbättra säkerheten skall sådana åtgärder vidtas som kan anses vara motiverade med beaktande av drifterfarenheterna och säkerhetsforskningen samt utvecklingen inom vetenskap och teknik.*

Om man vill avvika från de krav som ställs i YVL-direktivet måste man åt Strålsäkerhetscentralen presentera ett annat godtagbart förfaringsätt eller lösning, med vilka säkerhetsnivån som presenterats i YVL-direktivet uppnås.

1 Allmänt

Med hjälp av den internationella INES-skalan för händelser i kärnanläggningar (INES, International Nuclear Event Scale) kan man på ett lättfattligt sätt underrätta allmänheten om händelsers betydelse för strål- och kärnsäkerheten. Skalan har utvecklats i samverkan mellan det internationella atomenergiorganet IAEA och enheten för kärnkraftsärenden i organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling OECD.

En av Strålsäkerhetscentralens (STUK) uppgifter är att bedriva informerings- och publiceringsverksamhet inom sitt verksamhetsområde (förordningen om Strålsäkerhetscentralen, 618/1997, 1 §). STUK informerar om ärenden som gäller säkerhetsövervakningen av kärnenergens användning, bl.a. om händelser i kärnanläggningar. STUK använder sig av INES-klasserna då man informerar om händelser i finska kärnanläggningar.

IAEA upprätthåller ett system för informationsutbyte om INES-klassificering, vars kontaktorganisation STUK är i Finland. STUK rapporterar INES-klasserna för händelser i finska kärnanläggningar till IAEA i enlighet med internationellt överenskomna principer. IAEA förmedlar klassificeringsinformationen till andra länder som deltar i informationsutbytet. De kan sedan använda uppgifterna när de informerar allmänheten om händelserna. STUK använder sig vid behov av de INES-klasser som erhållits av IAEA då man i Finland informerar om händelser vid utländska kärnanläggningar.

I detta direktiv beskrivs förfaringssätten och ansvaret vid fastställande av INES-klass i Finland samt de allmänna principerna för fastställande av INES-klass.

I Finland fastställs INES-klassen för händelser i följande kärnanläggningar eller funktioner:

- kärnkraftverk
- forskningsreaktor
- hantering, lagring och transport av färskt och använt kärnbränsle
- anläggningar för hantering, lagring och slutförvaring av avfall.

Händelser som inte har någon inverkan på strål- och kärnsäkerheten klassificeras inte på INES-skalan. Exempel på händelser vid kärnkraftverk

som inte klassificeras på INES-skalan är störningar som endast inverkar på en turbins eller generators tillgänglighet. Brister i metoder eller verktyg som enbart används vid övervakningen av kärnmaterial leder inte heller till INES-klassificering.

2 Principerna för INES-klassificering

INES-skalan har sju klasser: klasserna 1–7. INES-klasserna, samt principerna som används för att fastställa dem, presenteras i tabell I. INES-klassen för en händelse eller olycka fastställs utifrån försämrad säkerhet eller strålningseffekter som påverkar omgivningen eller anläggningsområdet. När klassen fastställs granskar man alla följder av händelsen eller olyckan separat. Om klassen kan fastställas utifrån fler än en följdverkning, och om resultatet av den grundläggande klassificeringen är avvikande INES-klasser, väljs den högsta klassen. Förutom klasserna 1–7 används också klass 0 för händelser vars inverkan på strål- och kärnsäkerheten är så små att inga av deras följdverkningar föranleder att klassificera händelsen som tillhörande lägsta möjliga klass.

INES-klassen fastställs i enlighet med IAEA:s publikation [1]. De namn på INES-klasserna (tabell I) som används i detta direktiv är baserade på ifrågavarande publikation. Vid bruket av INES-klass 6, Allvarlig olycka, skall man ta i beaktande att den typ av allvarlig reaktorolycka som avses i statsrådets beslut (395/1991) 2 § kan, beroende på följdverkningarna, även höra till andra klasser. I bilagan till detta direktiv ges allmänna instruktioner angående fastställande av INES-klass för händelser i kärnanläggningar samt exempel från finska kärnkraftverk. Mer detaljerade anvisningar angående händelser i kärnanläggningar samt händelser som inträffar i samband med transporten och hanteringen av radioaktiva ämnen ges i IAEA:s publikation [1].

Med hjälp av INES-skalan kan man också klassificera händelser som inte sker i kärnanläggningar eller i funktioner som hör ihop med deras drift, förutsatt att händelserna är betydelsefulla med tanke på strålsäkerheten. Exempel på sådana är händelser som inträffat i samband

Tabell I. Principerna för INES-klassificering.

INES-klass	Fastställningskriterier för INES-klassen		
	Omgivningspåverkan	Strålningssituationen på anläggningsområdet	Försämrad säkerhet
7 Mycket allvarlig olycka	Mycket stort utsläpp av radioaktiva ämnen: utsläppet över tiotusentals TBq (¹³¹ I-ekv.), omfattande verkningar på miljö och människors hälsa		
6 Allvarlig olycka	Betydande utsläpp av radioaktiva ämnen: utsläppet från tusentals till tiotusentals TBq (¹³¹ I-ekv.), sannolikt att skyddsåtgärder inleds i full utsträckning		
5 Olycka som medför fara för omgivningen	Begränsade utsläpp av radioaktiva ämnen: utsläppet från hundratals till tusentals TBq (¹³¹ I-ekv.), sannolikt att skyddsåtgärder inleds i viss utsträckning	Allvarlig skada på kärnbränsle eller barriär som begränsar spridningen av strålning	
4 Anläggnings-olycka	Smärre utsläpp av radioaktiva ämnen: stråldosen för den invånare i omgivningen som exponerats mest (genomsnittliga dosen för medlemmarna i den s.k. kritiska gruppen) är ändå några mSv	Betydande skada på kärnbränsle eller barriär som begränsar spridningen av strålning, eller stråldos som med stor sannolikhet förorsakar arbetstagarens död	
3 Allvarlig händelse som inverkar på säkerheten	Litet utsläpp av radioaktiva ämnen: stråldosen för den invånare i omgivningen som exponerats mest är 0,1–1 mSv	Beaktansvärt stor spridning av radioaktiva ämnen i anläggningen eller en arbetstagare har erhållit en stråldos som orsakar akut hälsoskada	Situation som är närapå olycka: inga faktorer kvar som garanterar säkerheten
2 Betydande händelse som inverkar på säkerheten		Betydande spridning av radioaktiva ämnen i anläggningen eller en arbetstagare har erhållit en stråldos som överskrider dosgränsen	Betydande brist i faktorer som inverkar på säkerheten
1 Avvikande händelse som inverkar på säkerheten			Funktion eller driftläge som avviker från det tillåtna
0 Avvikelse	Ingen säkerhetsmässig betydelse		

med handlingar som utförts av industrin eller i forskningssyfte; t.ex. transporten och hanteringen av radioaktiva ämnen. I Finland bestämmer STUK skilt från fall till fall om det är nödvändigt att fastställa INES-klassen för dessa händelser. Vid behov fastställs INES-klassen i enlighet med IAEA:s publikation [1].

3 Förfaringssätt och ansvar vid fastställande av INES-klass

Kärnanläggningens tillståndshavare skall tillstålla STUK en bedömning av händelsens INES-klass om

- man bedömer att händelsen åtminstone hör till klass 1
- man utarbetar en specialrapport eller en reaktorsnabbstoppsrapport i enlighet med direktiv YVL 1.5
- man bedömer att händelsen hör till klass 0, men det antas att händelsen väcker allmänt intresse i Finland eller utanför Finlands gränser.

INES-klassificeringsbedömningen samt en beskrivning av händelsen skall tillställas STUK så fort som möjligt för att STUK skall kunna dra nytta av klassen vid sin informeringsverksamhet. INES-klassificeringsbedömningen skall skickas till STUK antingen som telefax eller i annan lämplig skriftlig form.

INES-klassificeringsbedömningen skall motiveras i skriftlig form på ett sätt som är i enlighet med IAEA:s publikation [1] eller bilagan till detta direktiv. STUK fastställer händelsens slutliga INES-klass (se kapitel 4). STUK kan besluta händelsens klass även utan tillståndshavarens bedömning.

Detta förfarande används också i tillämpliga delar vid sådana beredskapssituationer som beskrivs i direktiv YVL 7.4 (beredskapsläge, anläggningsnödläge och allmänt nödläge). Om

olyckans klass ändras medan situationen framskrider kan händelsens INES-klass fastställas vid flera olika tidpunkter. Det skall framgå av klassificeringen att klassen grundar sig på den dåvarande situationen och att klassen möjligtvis ännu ändras. INES-klassen fastställs utifrån omgivningpåverkan i allmänhet efter att utsläppet börjat. Klassen kan också fastställas utifrån utsläppsbedömningen. Då skall det framgå av klassificeringen att klassen grundar sig på en bedömning. Den slutliga klassen fastställs efter att man försäkrat sig om storleken på utsläppet av radioaktiva ämnen eller stråldosen för den invånare i omgivningen som exponerats mest.

Ifall tillståndshavaren anser att det är befogat att ändra INES-klassen, t.ex. på grund av fakta som kommit fram i senare analyser eller utredningar, skall den nya klassificeringsbedömningen presenteras för STUK.

Skickandet av INES-klassificeringsbedömningen till STUK ersätter inte de larm- och anmälningsförpliktelser i beredskaps- och störningssituationer som tillståndshavaren har gentemot STUK.

INES-klassen och dess motiveringar bör också framgå av de rapporter som är utarbetade i enlighet med direktiv YVL 1.5 om INES-klassen är fastställd på basis av de krav som presenterats ovan.

Tillståndshavaren skall arkivera allt skriftligt material som uppkommit i samband med fastställandet av INES-klassen. Detta innefattar också händelser som tillståndshavaren har klassificerat men vilkas INES-klassificeringsbedömningar inte behöver skickas till STUK.

Tillståndshavaren skall förfoga över dokumenterade förfaringssätt, inklusive instruktioner, som behövs för fastställande av INES-klass. I tillståndshavarens organisation skall det också finnas personer som åläggs ansvaret för INES-klassificeringen och i beredskapsorganisationens uppgifter skall det ingå en uppgift som gäller INES-klassificeringen. Instruktioner gällande förfaranden vid INES-klassificeringen skall skickas till STUK.

4 Myndighetstillsyn

STUK granskar de inskickade INES-klassificeringsbedömningarna på basis av de instruktioner som givits i bilagan till detta direktiv eller i IAEA:s publikation [1]. När STUK beslutar INES-klassen tar man i beaktande händelsens betydelse för säkerheten. Allmänheten informeras vid behov om händelsens INES-klass, antingen genom ett separat meddelande eller i samband med STUK:s kvartalsrapport om kärnsäkerheten.

STUK övervakar tillståndshavarens verksamhet vid fastställandet av INES-klasserna, både när en händelse inträffar och som en del av inspektionsprogrammet vid driftövervakningen.

5 Referenser

1. The International Nuclear Event Scale (INES). User's Manual. 2001 Edition. Jointly prepared by IAEA and OECD/NEA. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2001.

Bilaga: INES-klassificering av händelser i kärnkraftverk

1 Klassificering utifrån omgivningspåverkan

När INES-klassen fastställs utifrån omgivningspåverkan granskar man de verkliga strålningseffekter som en olycka eller händelse har orsakat i omgivningen. I dessa fall bedöms strålningseffekterna på basis av storleken av radioaktiva utsläpp eller stråldosen för omgivningens invånare. Om det inte är möjligt att göra en exakt bedömning av utsläppets storlek i initialskedet av olyckan kan INES-klassen fastställas utifrån utsläppsbedömningen. Klassen granskas senare när man har tillgång till utsläpps- och dosuppgifterna.

Den högsta klassen, klass 7, motsvarar en situation där största delen av de radioaktiva ämnen som finns i kärnkraftverket frigörs i omgivningen. Till klass 3 hör, utifrån omgivningspåverkan, händelser där stråldosen för den invånare i omgivningen som exponerats mest är 0,1–1 mSv. Om stråldosen underskrider en tiondel av årsdosgränsen klassificeras händelsen inte utifrån omgivningspåverkan. Fastställningskriterierna presenteras i tabell I. Mer detaljerade anvisningar angående fastställande av INES-klass ges i IAEA:s publikation [1].

2 Klassificering utifrån anläggningsområdets strålningseffekter

När INES-klassen fastställs utifrån strålningssituationen i anläggningen utvärderar man spridningen av radioaktiva ämnen på anläggningsområdet, arbetstagarnas stråldoser samt huruvida det uppkommit skador i kärnbränslet. Skador i bränslet hör, beroende på skadans omfattning, antingen till klass 4 eller 5. Det är mängden av radioaktiva utsläpp som spridits på anläggningsområdet som avgör huruvida händelsen hör till klass 2 eller 3. Om arbetstagare har erhållit stråldoser är klassen 2, 3 eller 4.

När händelsen klassificeras utifrån strålningssituationen i anläggningen är den följande mindre klassen efter klass 2 klass 0.

Principerna för fastställande av INES-klass

framgår ur tabell I. Mer detaljerade anvisningar angående fastställande av INES-klass ges i IAEA:s publikation [1].

3 Klassificering utifrån försämrad säkerhet

3.1 Händelser under reaktorns effektdrift

När INES-klassen för händelser som inträffat under reaktorns effektdrift fastställs utifrån försämrad säkerhet bedömer man förekomstfrekvensen för verkliga eller antagna inledande händelser samt hur säkerhetsfunktionen genomförts eller hur man antar att den genomförs. Den grundläggande klassningen för en händelse fås från tabell L.I eller L.II. Tabell L.I används för inledande händelser som har förutsatt verksamhet hos ett eller fler säkerhetssystem. Tabell L.II används när ingen inledande händelse har inträffat, men någon av säkerhetsfunktionerna inte skulle ha fungerat planerligt vid en inledande händelse därför att ett eller fler säkerhetssystem varit skadade. Termerna ovan förklaras i avsnitt 4. När INES-klassen fastställs utifrån försämrad säkerhet är den högsta möjliga klassen 3.

I IAEA:s publikation [1] ges exempel på inledande händelser i tryckvatten- och kokarreaktorer. De är grupperade efter förekomstfrekvens. Som inledande händelser kan också användas inledande händelser som är fastställda specifikt för en anläggning. De placeras efter förekomstfrekvens i de grupper som presenteras i avsnitt 4 i denna bilaga. Tabell L.II används på samma sätt i samband med fel i system som är planerade med tanke på en allvarlig reaktorolycka som vid mycket sällsynta inledande händelser.

För fastställande av INES-klass används i första hand tabellerna L.I och L.II. För vissa händelser som uppenbart hör till klass 0 behöver man dock inte använda tabellerna. Exempel på dylika händelser ges i IAEA:s publikation [1].

En grundläggande klassning som fastställts i enlighet med tabell L.II kan sänkas om sannolikheten för genomförandet av säkerhetsfunktionerna har försämrats på grund av en funk-

Tabell L.I. Fastställande av INES-klassen i en situation där den inledande händelsen har inträffat.

Genomförande av säkerhetsfunktioner	Verklig inledande händelse		
	Förväntad	Sällsynt	Mycket sällsynt
A	0	1	2
B	1/2 ¹⁾	2/3 ¹⁾	2/3 ¹⁾
C	2/3 ¹⁾	2/3 ¹⁾	2/3 ¹⁾
D	3+ ²⁾	3+ ²⁾	3+ ²⁾

¹⁾ Den mindre klassen väljs, förutsatt att funktionsdugliga säkerhetssystem, antingen parallella eller sådana som grundar sig på olika funktionsprinciper, står till förfogande vid en eventuell inledande händelse.

²⁾ Det är möjligt att INES-klassen fastställs utifrån omgivningspåverkan eller anläggningsområdets strålningseffekter.

Tabell L.II. Fastställande av INES-klassen i en situation där den inledande händelsen inte har inträffat.

Möjligheten att säkerhetsfunktionerna genomförs	Antagen inledande händelse		
	Förväntad	Sällsynt	Mycket sällsynt
A	0	0	0
B	0	0	0
C	1/2 ¹⁾	1	1
D	3	2	1

¹⁾ Klass 1 väljs, förutsatt att funktionsdugliga säkerhetssystem, antingen parallella eller sådana som grundar sig på olika funktionsprinciper, står till förfogande vid en eventuell inledande händelse.

De olika graderna av genomförande eller möjligheten för genomförande av säkerhetsfunktionerna:

- A.** Alla säkerhetssystem och komponenter som enligt planeringen skall stå till förfogande vid en inledande händelse står till fullt förfogande. Parallella delsystem samt system som grundar sig på olika principer skall också stå till förfogande.
- B.** I de säkerhetstekniska föreskrifterna definierade lägsta funktionsnivå för säkerhetssystem vid vilken anläggningen får hållas i drift. Vid en förväntad inledande händelse där säkerhetsfunktionerna står nästintill helt till förfogande kan INES-klassen fastställas utifrån rad A i tabell L.I.
- C.** Funktionsdugligheten hos de säkerhetssystem som står till förfogande är tillräcklig för att genomföra den säkerhetsfunktion som den inledande händelsen förutsätter.
- D.** Säkerhetssystemen är skadade i den omfattning att säkerhetsfunktionen inte hade kunnat genomföras vid en inledande händelse. Vid en verklig inledande händelse är säkerhetsmarginalen mycket liten med tanke på spridningen av radioaktiva ämnen eller skador på reaktorn, och fastställandet av INES-klassen utifrån omgivningspåverkan eller anläggningens strålningseffekter kan komma i fråga (3+ markering i tabell L.I).

tionsoduglig komponent i säkerhetssystemet, om komponenten varit ur bruk en betydligt kortare tidsperiod än testintervallet för komponenten.

Tillståndshavaren kan, om han eller hon så önskar, föreslå en ändring av, eller ytterligare motiveringar till, INES-klassen på basis av resultatet från en sannolikhetsbaserad säkerhetsanalys (PSA) när den grundläggande klassningen har fastställts utifrån tabell L.I eller L.II.

En klassificeringsmetod som grundar sig på förekomstfrekvensen av inledande händelser och säkerhetsfunktionernas läge kan också tillämpas på vissa särfall som strukturella fel, potentiella inledande händelser (se avsnitt 4 i bilagan) och händelser förknippade med anläggningens interna och externa riskfaktorer. Klassificeringsanvisningar för och -exempel på dessa händelser ges i IAEA:s publikation [1].

En klassificeringsmetod som grundar sig på förekomstfrekvensen av inledande händelser och säkerhetsfunktionernas läge kan tillämpas på händelser som inträffat under reaktorns effekt-

drift, men också på fastställandet av INES-klassen för händelser som inträffat under driftstopp. Användningen av metoden förutsätter att man definierat de inledande händelserna vid driftstopp samt säkerhetssystemen som planerats med tanke på dem. Man kan också tillämpa den metod som beskrivs i avsnitt 3.2 i denna bilaga på klassificeringen av händelser som inträffat under driftstopp.

Instruktionerna gällande kärnkraftverk används också i tillämpliga delar vid fastställandet av INES-klassen för händelser som inträffat i en forskningsreaktor. INES-klassen för händelser i en forskningsreaktor kan också fastställas på det sätt som beskrivs i avsnitt 3.2 i denna bilaga.

3.2 Övriga händelser

Klassificeringsmetoden som presenteras nedan lämpar sig väl t.ex. för fastställande av INES-klass för händelser som inträffat i samband med kärnkraftverkets driftstopp, underhållet av kärnbränsle och kärnavfall samt i forskningsre-

Tabell L.III. Fastställande av INES-klassen utifrån antalet faktorer som garanterar säkerheten.

Faktorer kvar som garanterar säkerheten	INES-klass för allvarligaste tänkbara situation		
	5, 6 eller 7	3 eller 4	2 eller 1
> 3	0	0	0
3	1	0	0
2	2	1	0
1 eller 0	3	2	1

aktorn. När man fastställer INES-klassen utifrån försämrade säkerhet finns det två saker som inverkar på klassen: mängden faktorer kvar som garanterar säkerheten samt vilken INES-klass som kommer i fråga vid allvarligaste tänkbara situation. INES-klassen för den allvarligaste tänkbara situationen bestäms på basis av händelsen som klassificeras, men man utgår ifrån att ingen av de faktorer som garanterar säkerheten står till förfogande. Oftast fastställs klassen för den allvarligaste tänkbara situationen utifrån omgivningspåverkan eller anläggningens strålningsituation. Den grundläggande klassningen för händelsen bestäms utifrån tabell L.III.

Den största möjliga klassen som fastställs utifrån försämrade säkerhet skall vara klart mindre än den klass som fastställs vid en olycka. Om t.ex. den största möjliga klassen på basis av radioaktiva ämnen som frigjorts i en olycka skulle vara 4, skulle den största möjliga klassen på basis av minskningen av faktorer som garanterar säkerheten vara 2.

Händelsen kan klassificeras som tillhörande klass 0 om den enda faktorn kvar som garanterar säkerheten är mycket pålitlig med tanke på hindrandet av spridningen av radioaktiva ämnen. En grundläggande klassning som fastställts i enlighet med tabell L.III kan sänkas om en komponent i systemet som garanterar säkerheten varit ur bruk en betydligt kortare tidsperiod än testintervallet för andordningen.

3.3 Höjning av INES-klass

Den grundläggande klassningen som fastställts i enlighet med avsnitt 3.1 och 3.2 höjs,

- om tillförlitligheten vid genomförandet av säkerhetsfunktionen är betydligt sämre än man antagit på grund av ett fel med gemensam orsak eller om användningen av system har försvårats på grund av bristfällighet eller missledande information.

- om man upptäcker betydliga brister i funktionssätten som inverkat på en händelse, som t.ex. att operatörerna har felaktiga eller bristfälliga instruktioner för störningssituationer eller att inspektionsprogrammet är bristfälligt.
- om händelsen har avslöjat en sådan brist i säkerhetskulturen som lett till att händelsen inträffade. Klassen höjs inte på grund av ett enskilt mänskligt fel. Tecken på brister i säkerhetskulturen kan t.ex. vara
 - att avsiktligt bryta mot de säkerhetstekniska föreskrifterna eller att utan motivering låta bli att följa instruktioner
 - brister i kvalitetssäkringen
 - ackumulering av mänskliga fel
 - brister i övervakningen av utsläpp av radioaktiva ämnen eller i dosövervakningen av arbetstagarna
 - att händelsen upprepas och att erfarenheterna från den föregående händelsen inte har utnyttjats eller att inga reparationsåtgärder har utförts.

När man överväger att höja INES-klassen skall följande saker tas i beaktande:

- Händelsen kan tillhöra klass 1 även om det inte finns något annat som är betydande med tanke på säkerheten än denna höjande faktor.
- Om de höjande faktorerna, t.ex. ett fel med gemensam orsak, har tagits i beaktande när man fastställt den grundläggande klassningen kan den grundläggande klassningen inte längre höjas på dessa grunder. Klassen kan endast höjas med ett steg, fastän alla grunderna var för sig skulle berättiga en höjning.
- Efter höjningen kan man högst sluta i en klass som är klass 3 vid händelser som inträffar under reaktorns effektdrift och vid andra händelser i den klass som fastställs utifrån den lägsta raden i tabell L.III. Efter en höjning är denna klass endast möjlig när det är fråga om en tilläggshändelse (förväntad inledande händelse eller komponentfel) som orsakar olyckan.

Efter att INES-klassen fastställts kontrollerar man att den är förenlig med den allmänna beskrivningen på klassen som ges i tabell I.

4 Definitioner

Med **inledande händelse** avses vid fastställande av INES-klass en enskild händelse som förutsätter att en eller fler säkerhetssystem startar. I detta direktiv grupperas de inledande händelserna i enlighet med det som framförts i IAEA:s publikation [1]. Förekomstfrekvensen för en **förväntad inledande händelse** är minst en gång under anläggningens livslängd. En **sällsynt inledande händelse** är en inledande händelse som inte är förväntad, men vars förväntade förekomstfrekvens under anläggningens livslängd är större än 10^{-2} /år. En **mycket sällsynt inledande händelse** är en inledande händelse som tagits i beaktande vid planeringen av anläggningen och vars förekomstfrekvens är mindre än förekomstfrekvensen för en sällsynt inledande händelse.

Med **grundläggande klassning** avses en klass som kan utläsas från tabellerna L.I, L.II och L.III i denna bilaga och som inte har sänkts eller höjts.

Med **potentiell inledande händelse** avses en händelse som inte i sig förutsätter någon funktion hos säkerhetssystemet, men den innebär en ökning i den inledande händelsens förekomstfrekvens. Exempel på dylika händelser är läckage som stoppats genom operatörens åtgärder eller fel i övervaknings- eller regleringssystemet.

Med **säkerhetssystem** avses ett system som utför en säkerhetsfunktion.

Säkerhetssystemets funktionsduglighet. Om ett system eller en komponent kan utföra den funktion som förutsätts av dem på det förutsetta sättet klassar man dem som funktionsdugliga. För att säkerhetssystemet skall förbli funktionsdugligt bör de delsystem (t.ex. elmatningen, kylningen och instrumenteringen) som hör till säkerhetssystemet stå till förfogande.

Med **säkerhetskultur** avses hela organisationens funktionssätt, som grundar sig på att anläggningens tillståndshavare utsett en högsta ledning som har en inställning som betonar säkerheten och en förmåga att motivera personalen att utföra sitt arbete på ett ansvarsfullt sätt.

Med **säkerhetsfunktion** avses den funktionshelhet vars uppgift är att hindra en olycka eller lindra dess följdverkningar. De säkerhets-

funktioner som är aktuella vid fastställande av INES-klass är kontrollen av reaktivitet, kylningen av kärnbränsle och kärnavfall samt hindrandet av spridningen av radioaktiva ämnen. När klassen fastställs bedömas genomförandet av hela säkerhetsfunktionen, inte funktionen hos ett enskilt säkerhetssystem.

Genomförandet av säkerhetsfunktionerna (hör till tabellerna L.I och L.II)

- A. Alla säkerhetssystem och komponenter som enligt planeringen skall stå till förfogande vid en inledande händelse står till fullt förfogande. Parallella delsystem samt system som grundar sig på olika principer skall också stå till förfogande.
- B. I de säkerhetstekniska föreskrifterna definierade lägsta funktionsnivå för säkerhetssystem vid vilken anläggningen får hållas i drift. Vid en förväntad inledande händelse där säkerhetsfunktionerna står nästintill helt till förfogande kan INES-klassen fastställas utifrån rad A i tabell L.I.
- C. Funktionsdugligheten hos de säkerhetssystem som står till förfogande är tillräcklig för att genomföra den säkerhetsfunktion som den inledande händelsen förutsätter.
- D. Säkerhetssystemen är skadade i den omfattning att säkerhetsfunktionen inte hade kunnat genomföras vid en inledande händelse. Vid en verklig inledande händelse är säkerhetsmarginalen mycket liten med tanke på spridningen av radioaktiva ämnen eller skador på reaktorn, och fastställandet av INES-klassen utifrån omgivningspåverkan eller anläggningens strålningseffekter kan komma i fråga (3+ markering i tabell L.I).

Med **faktorer som garanterar säkerheten** avses passiva säkerhetssystem och säkerhetssystem som startas automatiskt eller manuellt samt administrativa åtgärder med vilka säkerställs att de erforderliga funktionerna står till förfogande.

Med **fel med gemensam orsak** avses fel som uppstår i flera komponenter eller konstruktioner som följd av samma enskilda händelse eller orsak.

5 Exempel på fastställande av INES-klass för händelser i finska kärnkraftverk

Nedan åskådliggörs fastställandet av INES-klassen med hjälp av händelser som inträffat i finska kärnkraftverk. Händelserna har rapporterats i STUK:s kvartalsrapporter (på finska) om driften av finska kärnkraftverk.

Exempel 1. Partiell funktionsoduglighet av reaktorinneslutningens sprinklersystem i Lovisa 2 under årsrevisionen. INES 0. STUK-B-YTO 124, 3/1994.

När Lovisa 2 startades efter årsrevisionen 26.9.1994 avskiljde man av misstag den ena halvan av reaktorinneslutningens sprinklersystem från startberedskap på grund av att en ventil reparerades. Anläggningsenheten befann sig i varm avställning. Enligt de säkerhetstekniska föreskrifterna bör båda sprinklerlinjerna vara funktionsdugliga så att åtminstone den ena pumpen i båda linjerna står till förfogande. Som reparationsvillkor för ventilen fastställdes felaktigt att reparationen hindrar övergången till följande startfas, trots att det rätta villkoret hade varit krav på avställning. Anläggningsenheten var på grund av händelsen cirka åtta timmar i ett läge som stod i strid med de säkerhetstekniska föreskrifterna.

Inledande händelse:

LOCA (antagen)

Förekomstfrekvens för den inledande händelsen:

mycket sällsynt

Möjligheten att säkerhetsfunktionerna genomförs:

tillräcklig (till förfogande stod en parallell linje för sprinklersystem samt sådana system för hindrandet av spridningen av radioaktiva ämnen som grundar sig på olika funktionsprinciper)

Tabell L.II:

INES-klass 1 (grundläggande klassning).

Klassen sänktes med ett steg eftersom tidsperioden som delen i systemet var ur bruk var kort (8 timmar) jämfört med delens testintervall (2 veckor).

Händelsen var ett enskilt misstag. Det var alltså inte fråga om en brist i säkerhetskulturen och således fanns det ingen orsak att höja klassen. Andra faktorer som eventuellt betingar en höjning av klassen var inte aktuella i detta fall. Händelsens INES-klass blev således 0.

Exempel 2. Snabbstopp av reaktorn i Olkiluoto 1 som följd av att strömbrytarna öppnades på ett felaktigt sätt. INES 1. STUK-B-YTO 164, 2/1997.

Den 27.5.1997 inträffade ett reaktorsnabbstopp i Olkiluoto 1, vilket orsakades av ett fel i driftsverksamheten. När händelsen inträffade var anläggningsenheten under effektdrift och man förberedde sig på att köra ner enheten för årsrevision. Till de säkerhetsåtgärder som utförs innan man kör ner enheten hör bl.a. den elektriska separationen av de s.k. TIP-drivmaskinerna som hör till neutronflödets mätsystem från de 400 V:s batterisäkrade elcentraler som matar dem. Ett fel inträffade dock vid separationen. Istället för att öppna strömbrytarna för tre drivmaskiner öppnades strömbrytarna som matar samtliga elcentralskåp. När elcentralskåpen blev spänningsfria gav det upphov till processtörningar som slutligen ledde till reaktorns snabbstopp. Spänningen återställdes till skåpen efter cirka en halv timme.

Elavbrottet orsakade funktionsstörningar i larmskrivaren och processdatorn, vilket försvårade arbetet för personalen i kontrollrummet. Under elavbrottet registrerades inte funktionerna hos alla säkerhetssystem fullständigt på datorn och därför har man inte i efterhand kunnat kontrollera hur de fungerade. Startandet av säkerhetssystemen är inte avhängigt av processdatorn. Omedelbart efter att elmatningen återställts började också processdatorns skärmar fungera.

Inledande händelse:

snabbstopp av reaktorn (verklig)

Förekomstfrekvens för den inledande händelsen:

förväntad

Genomförande av säkerhetsfunktioner:

fullständig

Tabell L.I:

INES-klass 0 (grundläggande klassning).

Den grundläggande klassningen (klass 0) höjdes med ett steg på grund av brister i förfaringsått. Förfaringsfelet ledde i detta fall till ett fel med gemensam orsak.

Exempel 3. Nödtryckvattenbehållaren i Lovisa 2 blev funktionsoduglig på grund av att behållarens flottör sjönk ner till botten. INES 1. STUK-B-YTO 166, 3/1997.

I Lovisa 2 konstaterade man 7.9.1997 att avstängningsflottören i en av nödtryckvattenbehållarna som hör till anläggningsenhetens nödkylningssystem felaktigt hade stängt behållarens utloppsrör. Avstängningsflottörens rörelse hade inte orsakat ett larm och därför känner man inte exakt till när utloppskanalen stängdes. Funktionsodugligheten skulle ha avslöjats vid behållarens urladdningstest, vilket senast hade gjorts i samband med årsrevisionen 1996. Vid det testet hade behållaren fungerat klanderfritt. Flottören som stängt utloppsröret hade vid en eventuell olyckssituation hindrat matningen av vatten från behållaren till reaktorn och problemet hade inte kunnat åtgärdas under olyckan.

Med nödkylningssystemet avleder man värme ut ur reaktorn vid förlust av kylmedium och liknande olyckssituationer. Till nödkylningssystemet vid Lovisa anläggningsenhet hör bl.a. fyra nödtryckvattenbehållare, av vilka två ansvarar för matningen av vatten till nedre delen av reaktortryckkärlet och två för matningen till delarna ovanför reaktorhärden. Matningen av vatten är tillräcklig när åtminstone en av behållarna som ansvarar för matningen till de övre och en till de nedre delarna fungerar.

Inledande händelse:

stor LOCA (antagen)

Förekomstfrekvens för den inledande händelsen:

mycket sällsynt

Möjligheten att säkerhetsfunktionerna genomförs:

tillräcklig (mindre än det som är i enlighet med de säkerhetstekniska föreskrifterna, eftersom nödtryckvattenbehållaren var funktionsoduglig betydligt längre än de tillåtna reparationsstiderna för vissa funktionsavvikelser i behållare som ges i de säkerhetstekniska föreskrifterna)

Tabell L.II:

INES-klass 1 (grundläggande klassning).

Det fanns ingen orsak att sänka den grundläggande klassningen eftersom nödtryckvattenbehållaren hade varit funktionsoduglig i ett år. Det fanns inga faktorer som betingade en höjning av klassen.

Exempel 4. Öppethållningen av reaktorinneslutningens personalsluss i Olkiluoto 2 på ett sätt som stod i strid med de säkerhetstekniska föreskrifterna. INES 1. STUK-B-YTO 193, 2/1999.

Dörren till den nedre personalslussen i reaktorinneslutningen vid Olkiluoto 2 stod cirka en timme öppen på ett sätt som var i strid med de säkerhetstekniska föreskrifterna. Händelsen inträffade under årsrevisionen 6.5.1999 i samband med att huvudcirkulationspumpens motor byttes.

Under pumpens underhållsarbete vilar reaktorns kylvatten en tid på tappen eller tätningsslänsen i axelhålet på pumpen som finns på botten av reaktortryckkärlet. På grund av att underhållsarbetet är krävande finns det detaljerade tekniska och administrativa instruktioner för arbetet. För att hindra en felaktig lyftning av tappen är tillslutningsanordningen dessutom försedd med en brytpinne. Genom att hålla dörren till den nedre personalslussen stängd försäk-

rar man sig om att det vatten som läcker ut från reaktorn genom det öppna axelhålet om tappen eller tätningsslänsen ger efter inte kommer ut ur reaktorinneslutningen genom den öppna dörren, utan förblir tillgänglig för reaktorns nödkylningssystem, varifrån det kan cirkuleras tillbaka till reaktortryckkärlet. Dörren till den nedre personalslussen stod öppen på grund av ett avbrott i informationsförmedlingen.

INES-klass för allvarigaste tänkbara situation:

5 eller högre

Antalet faktorer kvar som garanterar säkerheten:

3 (tappen på plats, brytpinnen som hindrar en felaktig lyftning av tappen, arbetets arbetstillståndsrutiner)

Tabell L.III:

INES-klass 1.

Exempel 5. Reaktorinneslutningens isoleringsventil i Olkiluoto 1 var funktionsoduglig. INES 1. STUK-B-YTO 199, 4/1999.

I Olkiluoto 1 konstaterade man 12.10.1999 att en isoleringsventil i en rörlinje som går igenom reaktorinneslutningen inte skulle ha stängts vid alla situationer som förutsatte en stängning. Orsaken till detta var ett fel vid inställningen av momentgränserna för ventilens drivdon. Ventilen är i suglinjen för den avstängda reaktorns kylsystem, på utsidan av inneslutningen. Ventilens drivdon hade i samband med årsrevisionen 1998 bytts ut mot ett drivdon som reparerats och underhållits. Före installationen borde inställningarna för drivdonets momentgränser ha testats i en anordning för funktionstester, men denna

testning hade inte utförts.

Kraftbolaget granskade dessutom momentinställningarna för alla isoleringsventilers drivdon i båda anläggningsenheterna. I båda anläggningsenheterna fanns det ett drivdon vars momentinställningar var felaktiga. Dessa drivdon fanns i ventiler som är stängda medan anläggningen är i drift, vilket innebär att bristerna i deras momentinställningar saknade betydelse med tanke på ventilernas isolerande funktion.

Inledande händelse:

rörbrott (antagen)

Förekomstfrekvens för den inledande händelsen:

mycket sällsynt

Möjligheten att säkerhetsfunktionerna (hindrandet av spridningen av radioaktiva ämnen) genomförs:

tillräcklig (i enlighet med de säkerhetstekniska föreskrifterna får anläggningsenheten inte användas utan begränsningar om endast den ena isoleringsventilen är funktionsduglig)

Tabell L.II:

INES-klass 1 (grundläggande klassning).

Den grundläggande klassningen sänktes inte eftersom felet inte påträffades vid den periodiska inspektionen och eftersom tidsperioden som ventilen varit funktionsoduglig var relativt lång jämfört med ventilens testintervall. Det fanns inga faktorer som betingade en höjning av klassen. Bristen på underhållsverksamhet togs i beaktande vid fastställandet av den grundläggande klassningen, vilket innebar att klassen inte höjdes på grund av det.