

Strålsäkerhetsmyndighetens vägledningssamling

ISSN: [Klicka här för att ange ISSN.](#)



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

SSMFS 20XX-XX

Formell externremiss

Den formella externremissen genomförs den 1 oktober 2020 – 29 januari 2021.

Ärendenummer: SSM2020-5463

Vägledning med bakgrund och motiv
till Strålsäkerhetsmyndighetens
föreskrifter (20XX-XX)
om konstruktion av kärnkraftsreaktorer

Ansvarig handläggare: Aino Obenius Mowitz

Arbetsgrupp: Aino Obenius Mowitz, Björn Engström, Peter Hofvander, Anki Hägg, Ingela Thimgren, Ninos Garis, Christian Karlsson, Daniel Kjellin, Marcus Gustavsson, Johan Enkvist, Jessica Storm

Datum: 2020-10-01

Dokumentnummer: SSM2020-5463-3

Innehållsförteckning

Kapitel 1. Tillämpningsområde och definitioner.....	20
Avsnitt 1.1 Tillämpningsområde.....	21
Avsnitt 1.2 Definitioner	28
Avsnitt 1.3 Förklaring av övriga centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter	45
Kapitel 2. Grundläggande bestämmelser om konstruktion och drift av en kärnkraftsreaktor	51
Avsnitt 2.1 Djupförsvar.....	53
Avsnitt 2.2 Balanserad riskprofil och optimering	64
Kapitel 3. Organisation, ledning och styrning av konstruktionsarbete.....	70
Avsnitt 3.1 Planering och genomförande av konstruktionsarbete.....	72
Avsnitt 3.2 Specifika bestämmelser om idrifttagning	86
Avsnitt 3.3 Dokumentation	92
Kapitel 4. Konstruktion av kärnkraftsreaktorer på anläggnings- och funktionsnivå.....	98
Avsnitt 4.1 Grundläggande bestämmelser för konstruktion.....	100
Avsnitt 4.2 Identifiering och klassificering.....	133
Avsnitt 4.3 Konstruktionens driftsäkerhet	143
Avsnitt 4.4 Konstruktionens anpassning till människans förmåga	167
Avsnitt 4.5 Uppkomst av radioaktiva ämnen och skydd av arbetstagare.....	180
Avsnitt 4.6 Konstruktion för hantering av radiologiska nödsituationer	188
Avsnitt 4.7 Kärnämne och kärnavfall	199
Avsnitt 4.8 Flera kärntekniska anläggningar inom samma förläggingsplats ...	209
Kapitel 5. Kärnkraftsreaktorers specifika konstruktionslösningar	212
Avsnitt 5.1 Reaktivitetskontroll	213
Avsnitt 5.2 Värmebortförande för kärnbränslepatroner i reaktorhård och förvaringsbassänger.....	220
Avsnitt 5.3 En kärnkraftsreaktors reaktorinneslutning.....	227
Avsnitt 5.4 Kärnbränslepatroner och reaktorhård	236
Avsnitt 5.5 Primärsystemets tryckbärande delar	239
Avsnitt 5.6 Kraftförsörjning.....	247
Avsnitt 5.7 Mätning, övervakning och styrning.....	258

Avsnitt 5.8	Kontrollrum.....	294
Avsnitt 5.9	Skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten.....	323
Avsnitt 5.10	Skydd mot bränder.....	342
Avsnitt 5.11	Bränslebassänger.....	352
Avsnitt 5.12	Ventilation och luftbehandling.....	359
Avsnitt 5.13	Övriga specifika konstruktionslösningar	364
Avsnitt 5.14	Kärnämneskontroll.....	369
Kapitel 6. Dispens m.m.....		371
Bilaga 1.	Kategorier av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten	375
Bilaga 2.	Kriterier för de grundläggande funktionerna för befintliga kärnkraftsreaktorer	378
Bilaga 3.	Kriterier för de grundläggande funktionerna för nya kärnkraftsreaktorer	390

Bakgrund

Strålsäkerhetsmyndigheten inledde under 2013 en större översyn av föreskrifter och allmänna råd i myndighetens författningssamling (SSMFS). Översynen var motiverad av flera skäl. Ett var sammanslagningen 2008 av dåvarande Statens kärnkraftinspektion (SKI) och Statens Strålskyddsinstitut (SSI) till Strålsäkerhetsmyndigheten. Vid sammanläggningen överfördes de tidigare myndigheternas föreskrifter till Strålsäkerhetsmyndigheten. Utöver rent redaktionella ändringar gjordes det inte några mer omfattande omarbetningar av föreskrifterna. I viss utsträckning innehöll de tidigare myndigheternas föreskrifter samma eller liknande bestämmelser. Vunna tillämpningserfarenheter sedan 2008 visade också på ett behov av ändringar och förtydliganden.

Genom regleringsbrev för budgetåren 2012 och 2013 fick Strålsäkerhetsmyndigheten i uppdrag av regeringen att utforma föreskrifter för nya kärnkraftreaktorer. I regleringsbrevet för 2015 ändrades och breddades uppdraget till att Strålsäkerhetsmyndigheten ska se över föreskrifter för kärnkraftsreaktorer, och bland annat ta hänsyn till nya internationella krav och standarder. Syftet var att genom en tydlig och modern kravbild säkerställa att skyddet mot skadlig verkan av joniserande strålning bibehålls och successivt ökar under den fortsatta driften av kärnkraftsreaktorerna. Genom att föreskriftsförslagen enligt 2015 års regeringsuppdrag är framtagna i förhållande till modern internationell standard är de även tillämpbara för nya reaktorer av lättvattentyp om det skulle bli aktuellt att uppföra sådana.

I arbetet med att utforma föreskrifterna har hänsyn tagits till de slutsatser som drogs i samband med en IRRS-granskning av Strålsäkerhetsmyndighetens verksamhet som IAEA (International Atomic Energy Agency) genomförde i februari 2012. IAEA stödjer medlemsländer med bl.a. fristående granskningar (peer review) av myndighetsstruktur, lagstiftning och myndighetsarbete. Detta kallas för Integrated Regulatory Review Service (IRRS) och görs mot de av IAEA:s standarder som i varierande grad är aktuella för myndigheter och myndighetsarbete. I granskningsrapporten (IAEA-NS-IRRS-2012/01) redovisades exempel inom olika områden som bedömdes vara bristfälligt reglerade i förhållande till IAEA:s säkerhetsstandarder. Strålsäkerhetsmyndigheten rekommenderades därför att utarbeta mer enhetliga och heltäckande föreskrifter i myndighetens författningssamling.

På motsvarande sätt genomför IAEA granskning som kallas international Physical Protection Advisory Service (IPPAS) i förhållande till de standarder inom *nuclear security*, främst konventionen om fysiskt skydd (CPPNM) med tillägg, samt IAEA:s NSS-13. IAEA har genomfört två IPPAS i Sverige då ett antal brister i den svenska regleringen av området identifierades.

Den 5 december 2013 beslutade EU:s ministerråd ett direktiv om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd mot de faror som uppstår till följd av exponering för joniserande strålning (2013/59/Euratom) (strålskyddsdirektivet). Den 8 juli 2014 beslutade ministerrådet om ändring av rådets direktiv 2009/71/Euratom om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar (2014/87/Euratom) (kärnsäkerhetsdirektivet).

Den 14 juni 2017 beslutade riksdagen om ändringar i lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen) för att genomföra vissa delar av kärnsäkerhetsdirektivet. Övriga bestämmelser i direktivet genomfördes genom ändringar i Strålsäkerhetsmyndighetens befintliga föreskrifter. Ändringarna var i huvudsak av temporär karaktär i avvaktan på den mer heltäckande reglering som föreskriftsöversynen i sin helhet skulle resultera i. Den 26 april 2018 beslutade riksdagen om en ny strålskyddslag (2018:396), bland annat för att i Sverige genomföra delar av bestämmelserna i strålskyddsdirektivet. Andra delar av direktivet togs om hand och preciserades i nya

föreskrifter, bland annat i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning som beslutades av myndighetens generaldirektör den 24 maj 2018.

Den 24 september 2014 beslutade Western European Nuclear Regulators Association (WENRA), där Sverige ingår, om ändrade så kallade "Safety Reference Levels (SRL) for Existing Reactors" med anledning av vunna erfarenheter från olyckan i den japanska kärnkraftsanläggningen i Fukushima Daiichi 2011. I oktober samma år åtog sig de nationella tillsynsmyndigheter som ingår i WENRA att förbättra och harmonisera sina nationella regelverk genom att under 2017 uppdatera befintliga regelverk med beaktande av 2014 års Safety Reference Levels.

Sammantaget fanns det således ett stort behov av att se över det svenska regelverket i sin helhet avseende strålsäkerhet i såväl kärnkraftsreaktorer som andra verksamheter som omfattas av strålskyddslagen (2018:396).

Syfte

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om drift av kärnkraftsreaktorer beslutades av myndighetens generaldirektör den XX månad 20XX och har fått benämningen SSMFS YYYY:XX. Föreskrifterna med tillhörande allmänna råd syftar till att upprätthålla och utveckla strålsäkerheten under reaktors drift, för att så långt som det är möjligt och rimligt skydda människor och miljön mot skadlig verkan av strålning.

Denna vägledning riktar sig såväl till tillståndshavare för kärnkraftsreaktorer som tillsynsmyndigheten och syftar till att underlätta tolkningen av Strålsäkerhetsmyndighetens uppdaterade bestämmelser drift av kärnkraftsreaktorer och öka förståelsen för kravbildningen genom att redovisa bakgrund, förklaringar och motiv till föreskrifter och allmänna råd som ingår och varför de har utformats på det sätt som gjorts. Om eller när praxis ändras kommer vägledningen att uppdateras.

Strålsäkerhetsmyndighetens författningsstruktur, innebörd och kopplingar mellan olika delar av författningssamlingen

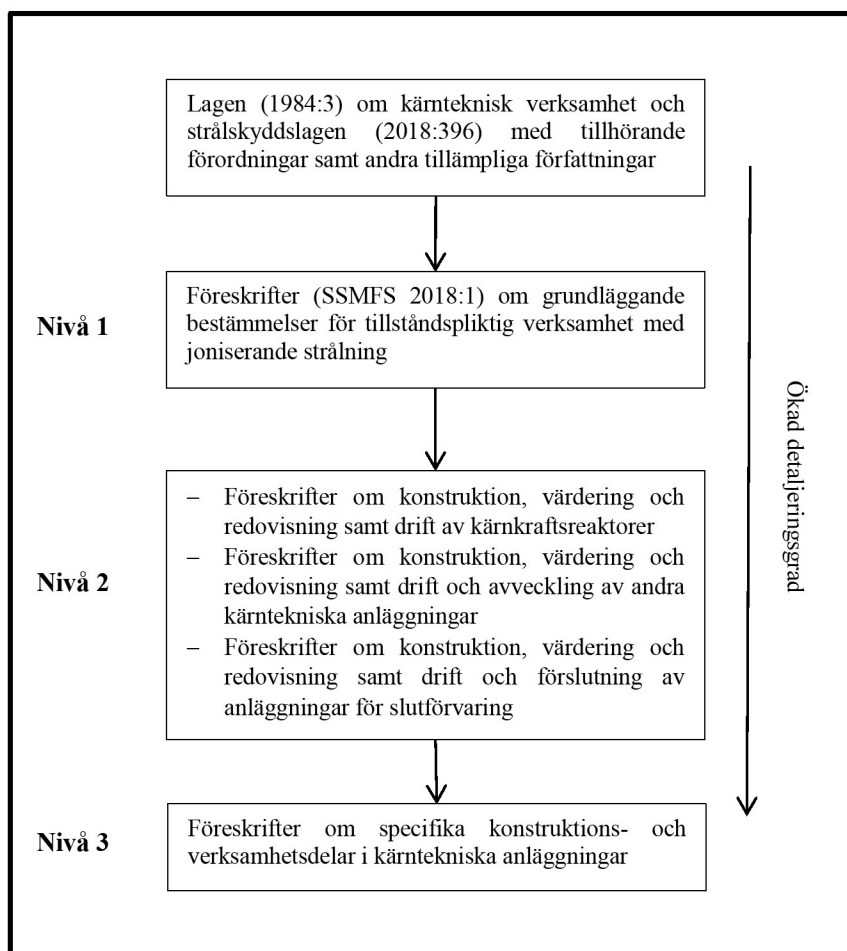
Författningar är ett gemensamt namn för lagar, förordningar och föreskrifter. Lagar beslutas av riksdagen, förordningar av regeringen och föreskrifter av myndigheter. Ingen myndighet får besluta föreskrifter utan att det finns ett bemyndigande. Genom förordningar meddelar regeringen kompletterande bestämmelser och tydliggör det som står i lagarna. Generellt kan sägas att bestämmelser i förordningar är mer detaljerade än de i lag och att bestämmelserna i föreskrifter är mer detaljerade än de i förordningar. Samma grundtanke ligger bakom den hierarkiska indelningen av Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter i tre nivåer som redogörs för nedan.

Bestämmelserna i författningarna bildar tillsammans en helhet. Dessutom kan det tillkomma bestämmelser i andra författningar som också berör den aktuella verksamheten samt EU-regler och praxis. Det går alltså sällan att läsa och uttolka en bestämmelse för sig, utan den behöver läsas och förstås som en del av helheten. Att bestämmelser i lagar, förordningar eller föreskrifter kompletteras betyder att de fylls ut. Det kan innebära att det tillkommer krav både i form av en utökad kravbild och i form av förtydliganden, dvs. att man närmare bestämmer något som t.ex. vid förtydliganden i sakfrågor. Förtydligande bestämmelser kan ange vad som krävs för att fullgöra en överordnad bestämmelse, t.ex. om det finns en bestämmelse i lag om att något ska anmälas och sedan bestämmelser i föreskrifter om vad en sådan anmälan ska innehålla. Förtydligande bestämmelser kan emellertid också användas för att ange en miniminivå för vad som ska göras. I sådana fall

behöver det övervägas om det finns ytterligare åtgärder som behöver vidtas för att författningskraven ska anses vara uppfyllda. Det handlar också om på vilken detaljnivå som den ansvariga myndigheten väljer att formulera föreskrifterna. Strålsäkerhetsmyndigheten har i dessa föreskrifter huvudsakligen valt att använda sig av så kallade funktions- och egenskapsinriktade krav, till skillnad från detaljerade krav som anger lösningar i olika avseenden. Genom användandet av uttrycket ”så långt som det är möjligt och rimligt” skapas en flexibilitet där bedömningar och avvägningar behöver göras i de enskilda fallen.

Med utgångspunkt från främst lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet, förordningen (1984:14) om kärnteknisk verksamhet, strålskyddslagen (2018:396) och strålskyddsförordningen (2018:506) har Strålsäkerhetsmyndigheten utformat den del av författningssamlingen (SSMFS) som berör kärntekniska anläggningar hierarkiskt på tre nivåer. Denna författningsstruktur innebär följande:

- Nivå 1. Föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning. Dessa föreskrifter innehåller bestämmelser som är gemensamma för sådana verksamheter och kompletterar bestämmelser i lagar och förordningar. Vissa bestämmelser är av grundläggande karaktär och förtydligas i föreskrifter på lägre nivåer medan andra bestämmelser är mer detaljerade utan ytterligare förtydliganden.
- Nivå 2. Föreskrifter om konstruktion, värdering och redovisning samt drift av dels kärnkraftsreaktorer, dels andra kärntekniska anläggningar samt avveckling av kärntekniska anläggningar och förslutning av slutförvar. Dessa föreskrifter kompletterar och förtydligar SSMFS 2018:1 anpassat till de sakfrågor som regleras i nivå 2-föreskrifterna. Även vissa lag- och förordningsbestämmelser kompletteras. Föreskrifterna på denna nivå som gäller kärnkraftsreaktorer kompletterar varandra genom att bestämmelserna avser olika delar av verksamheterna.
- Nivå 3. Föreskrifter om specifika konstruktions- och verksamhetsdelar, där en del av bestämmelserna på nivå 1 och 2 kompletteras ytterligare i olika avseenden. Dessa föreskrifter omfattar dock inte alla de konstruktions- och verksamhetsdelar som föreskrifterna på nivå 1 och 2 avser. Vissa av föreskrifterna på nivå 3 kompletterar varandra.



Figur 1: Övergripande bild över föreskriftsstrukturen för kärnkraftsreaktorer och andra kärntekniska anläggningar

Genom kompletteringar och förtydliganden finns det alltså kopplingar mellan de olika föreskrifterna, inte bara mellan nivåerna utan även inom respektive nivå.

I föreskrifterna på nivå 2 regleras frågor som har betydelse för strålsäkerheten, antingen vid kärnkraftsreaktorer eller vid övriga kärntekniska anläggningar, separat och anpassat till respektive anläggningstyp. Utgångspunkter och grunder för föreskrifterna är dock desamma liksom sättet att utforma bestämmelser. Föreskrifterna på nivå 1 och 3 gäller däremot både för kärnkraftsreaktorer och för andra kärntekniska anläggningar.

Föreskrifterna är lika bindande oberoende av på vilken nivå i författningssamlingen de finns.

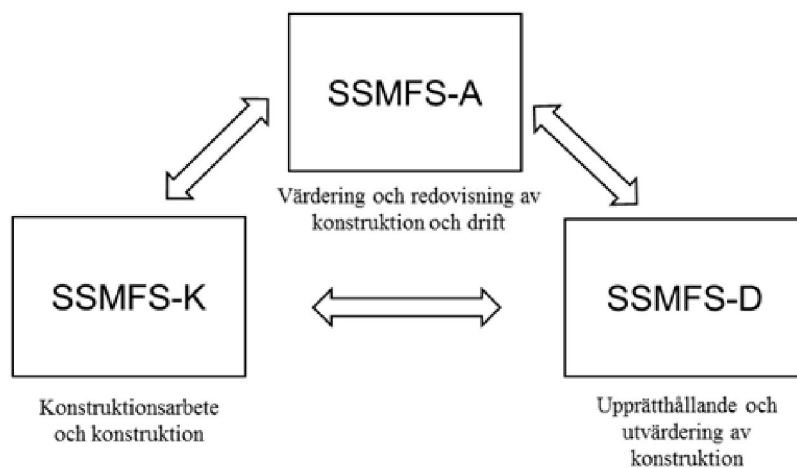
Samlade regler för kärnkraftsreaktorer (nivå 2)

De föreskrifter som tillsammans ger den samlade regelgivningen för kärnkraftsreaktorer på nivå 2 i Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling består av följande tre delar:

- Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-K) om konstruktion av kärnkraftsreaktorer,
- Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-A) om värdering och redovisning av strålsäkerhet för kärnkraftsreaktorer, och
- Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-D) om drift av kärnkraftsreaktorer.

I korthet innehåller SSMFS-K såväl bestämmelser om det arbete som behöver göras för att ta fram underlag för tillverkning och byggnation eller installation (konstruktionsarbete) som bestämmelser om förväntade egenskaper hos resultatet av detta arbete, dvs. hur en kärnkraftsreaktor ska vara konstruerad. SSMFS-A innehåller bestämmelser om värdering och redovisning för att bekräfta att det finns förutsättningar att upprätthålla strålsäkerheten hos reaktorn medan SSMFS-D innehåller bestämmelser om att under drift upprätthålla och utvärdera strålsäkerheten.

Figur 2 nedan visar en schematisk beskrivning av förhållandet mellan dessa tre föreskrifter. Med andra ord innehåller SSMFS-K bestämmelser om vilka egenskaper konstruktionen ska uppnå, SSMFS-A om hur konstruktionens egenskaper ska bevisas och redovisas samt SSMFS-D om hur konstruktionens egenskaper ska upprätthållas och utvärderas vid drift av anläggningen. Bestämmelserna i 2 kap. SSMFS-K anger dessutom ett gemensamt ramverk för alla tre föreskrifterna genom bestämmelser om övergripande mål och principer som gäller för såväl konstruktion, värdering och redovisning som drift av kärnkraftsreaktorer.



Figur 2: Övergripande bild över hur föreskrifterna SSMFS-K, SSMFS-A och SSMFS-D förhåller sig till varandra.

Trots att bestämmelserna har fördelats i tre olika SSMFS är de gemensamt giltiga och kompletterar varandra för att ge en heltäckande kravbild. I många fall finns beroenden och förtydliganden såväl inom som mellan föreskrifterna, varför dessa behöver läsas och förstås gemensamt. Det är således viktigt att studera föreskrifterna på ett samlat sätt för att fullt ut förstå och tolka bestämmelserna. För att underlätta detta arbete finns det hänvisningar, direkt i bestämmelserna eller i tillhörande vägledning, mellan de olika föreskrifterna.

Föreskrifternas omfattning och innebörd i stort

Frågor om konstruktion av kärnkraftsreaktorer har tidigare huvudsakligen reglerats genom Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:1) om säkerhet i kärntekniska anläggningar och Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:17) om konstruktion och utförande av kärnkraftsreaktorer. Regleringen av de olika delarna har varit av varierande detaljeringsgrad i de båda föreskrifterna. Vidare har det funnits egna föreskrifter med mer specifika eller förtydligande bestämmelser för vissa strålsäkerhets- och verksamhetsområden vid kärntekniska anläggningar, exempelvis avseende skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen (SSMFS 2008:23), personstrålskydd (i dessa föreskrifter omnämnt *skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning*) i verksamhet med joniserande strålning (SSMFS 2008:26) och skydd av arbetstagare och allmänhet vid verksamhet med joniserande strålning (SSMFS 2008:51), fysiskt skydd (SSMFS 2008:12) och beredskap (SSMFS 2014:2).

Ett syfte med de nu framtagna föreskrifterna har varit att utveckla de delar av regleringen som är övergripande för att få en jämn balans mellan olika delar samt att föra samman de olika verksamhetsområdena för att få en integrerad helhetssyn på strålsäkerhet avseende konstruktion av kärnkraftsreaktorer. Detta har inneburit att, i de fall bestämmelser i ovanstående nämnda tidigare föreskrifter till sin innebörd helt eller delvis delar syfte eller mål, har reglernas innebörd sammanförts i gemensamma bestämmelser och under den gemensamma benämningen *strålsäkerhet*. I övrigt har även vissa mer specifika bestämmelser från dessa tidigare gällande föreskrifter införts, på en detaljnivå som bedömts lämplig för denna nivå av författningssamlingen.

Föreskrifterna har utvecklats, förtydligats och förändrats bl.a. med stöd av skrivningar i IAEA:s standarder inom *safety*, inklusive *radiation protection*, och *nuclear security* (Safety Standards och Security Standards) och i tillämpliga fall med stöd av WENRA och deras referensnivåer (SRL) samt mål för nya kärnkraftsreaktorer.

De nu framtagna föreskrifterna och allmänna råden om konstruktion av kärnkraftsreaktorer är indelade i 7 kapitel där kapitel 1 behandlar tillämpningsområde och specifika definitioner. I detta kapitel framgår också en något mer detaljerad beskrivning av förhållandet mellan föreskrifterna på nivå 2 som berör kärnkraftsreaktorer tillsammans med vissa förklaringar av grundläggande begrepp och uttryck som använts för att formulera ingående bestämmelser och vägledningar. Dessa förklaringar är av stor betydelse för att ge en övergripande förståelse och förutsättningar att formulera och tillämpa den förhållandevis omfattande regelgivningen för kärnkraftsreaktorer.

Kapitlen 2–5 är huvudkapitel med bestämmelser på olika detaljningsnivåer. Disposition och innehåll i dessa kapitel följer i stora drag IAEA:s SSR-2/1, såväl som att de omhändertar grunden i de bestämmelser som rör konstruktion av kärnkraftsreaktorer i WENRA:s SRL. Utgångspunkten för reglering av konstruktion av fysiskt skydd har varit rekommendationerna i IAEA:s NSS-13. Även andra internationella förebilder, t.ex. den kanadensiska myndigheten Canadian Nuclear Safety Commissions (CNSC) REGDOC-2.5.2 och den finska myndigheten Strålsäkerhetscentralens (STUK) s.k. YVL-guider har använts som stöd i framtagandet av dessa föreskrifter. Det är värt att nämna att CNSC:s REGDOC-2.5.2 redan har ensats med SSR-2/1. Vidare har omfattningen av REGDOC-2.5.2 till skillnad mot SSR-2/1 utökats med områden som t.ex. fysiskt skydd, icke-spridning, transporter, beredskap, m.m. på liknande sätt som i föreliggande föreskrifter.

Kapitel 2 behandlar övergripande bestämmelser som utgör ramarna för föreskrifter för kärnkraftsreaktorer och omfattar krav på djupförsvar, riskprofil och optimering av strålsäkerheten.

Kapitel 3 behandlar bestämmelser om organisation, styrning och ledning av konstruktionsarbete och syftar till att precisera vad som behöver beaktas i samband med konstruktion av nya reaktorer såväl som vid nykonstruktion eller ändring av konstruktion i befintliga reaktorer.

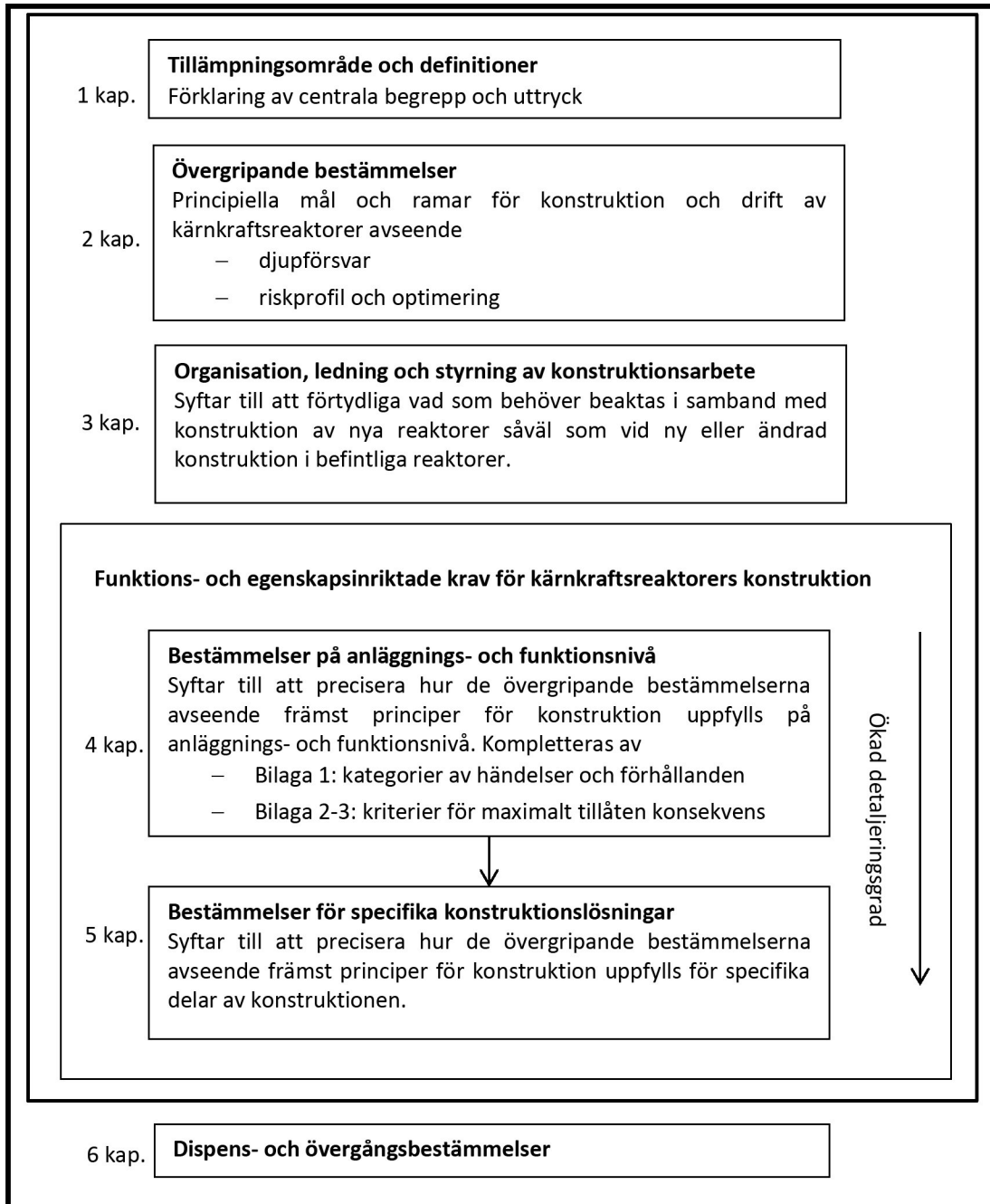
Kapitel 4 behandlar anläggningsövergripande bestämmelser som syftar till att omsätta de övergripande principer och mål som anges för kärnkraftsreaktorers verksamhet i kapitel 2. Bestämmelserna i kapitel 4 anger därmed krav som är gemensamma för hela kärnkraftsreaktorns konstruktion, i huvudsak genom övergripande funktioner som ska fullgöras i en kärnkraftsreaktor. Bestämmelsernas tillämpning avgörs av i vilken mån åtgärder behövs för att de övergripande målen och funktionerna för strålsäkerhet ska kunna uppnås.

Kapitel 5 behandlar bestämmelser för specifika delar av kärnkraftsreaktorns konstruktion och syftar till att visa hur de övergripande bestämmelserna avseende främst grundläggande

principer för konstruktion ska uppfyllas inom olika områden (exempelvis i relation till olika kategorier av händelser och förhållanden) och för specifika delar i kärnkraftsreaktorns konstruktion (i föreskrifterna benämnt områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter).

Kapitel 6 behandlar dispens respektive övergångsbestämmelser.

I figur 3 nedan ges en övergripande bild av hur huvudkapitlen i föreskrifterna om konstruktion av kärnkraftsreaktorer relaterar till varandra.



Figur 3. Övergripande struktur och samband mellan huvudkapitlen i föreskrifterna om konstruktion av kärnkraftsreaktorer

Dessa föreskrifter om konstruktion av kärnkraftsreaktorer innehåller bestämmelser som förtydligar och kompletterar bestämmelserna i lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet,

strålskyddslagen (2018:396) och i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning. Se figur 1 avseende principiell struktur för Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter.

Föreskrifterna anknyter även till Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 202Y:XX) om värdering och redovisning av strålsäkerhet för kärnkraftsreaktorer (hädanefter SSMFS-A) och Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 202Y:XX) om drift av kärnkraftsreaktorer (hädanefter SSMFS-D). I vissa avseenden kan dessa föreskrifter därför anses komplettera varandra. Föreskrifterna om konstruktion av kärnkraftsreaktorer utgör också grund för en del av de föreskrifter med specifika strålsäkerhetsbestämmelser som regleras på nivå tre i författningsstrukturen.

För att fullt ut förstå och tolka konstruktionsföreskrifterna behövs i många fall att bestämmelserna i SSMFS 2018:1, SSMFS-A och SSMFS-D beaktas tillsammans. Detta beror bland annat på att konstruktionsföreskrifterna i vissa fall är målformulerade och att värderingar behövs för att bedöma om konstruktionen uppfyller kraven. Konstruktionskraven kan också vara uttryckta som egenskapskrav där olika typer av värderingar behövs för att bestämma eller bedöma konstruktionens egenskaper och huruvida dessa faller inom ramen för de egenskaper som är acceptabla. Med värderingar avses i allmänhet sådana värderingar som genomförs under konstruktionsarbetet som ligger till grund för val av lösningar, men även sådana bekräftande värderingar med tillhörande analyser som framgår av bestämmelser i SSMFS-A. Utöver detta syftar även bestämmelser i SSMFS-D till att bekräfta att den strålsäkerhet som en kärnkraftsreaktor konstruerats för också upprätthålls under drift.

Vägledningen till respektive bestämmelse är olika omfattande, beroende på bestämmelsens art, om den innebär stora förändringar i förhållande till tidigare bestämmelser etc. Till respektive bestämmelse och allmänt råd (gula rutor) beskrivs, vid behov, syfte, hur bestämmelsen är avsedd att tillämpas, bakgrund och överväganden med information om hur och var bestämmelsen reglerats tidigare eller om bestämmelsen ansluter till tidigare beslut som fattats som visar exempel på hur bestämmelsen har tillämpats av Strålsäkerhetsmyndigheten. I den mån bestämmelsen ansluter eller relaterar till andra bestämmelser i Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling (främst SSMFS 2018:1, SSMFS-A och SSMFS-D) så visas detta med hänvisning till aktuell bestämmelse eller del. Dessutom beskrivs under rubriken Äldre bestämmelser om bestämmelsen innebär ett förtydligande, skärpning, breddning eller lindring av tidigare krav, eller om kravet i den aktuella bestämmelsen är helt nytt. Slutligen beskrivs hur bestämmelsen införlivar eller ansluter till andra relevanta bestämmelser i Kärnsäkerhetsdirektivet, IAEA:s standarder och WENRA:s referensnivåer.

Referenser och förkortningar

Euroatomfördraget – *Fördraget om upprättandet av Europeiska atomenergigemenskapen (Euratom)*, EU-kommissionen 12251/6/09 rev 6, Konsoliderad version 2015-01-30

Kärnsäkerhetsdirektivet – *Rådets direktiv 2014/87/Euratom av den 8 juli 2014 om ändring av direktiv 2009/71/Euratom om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar*

Strålskyddsdirektivet – *Rådets direktiv 2013/59/Euratom av den 5 december 2013 om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd mot de faror som uppstår till följd av exponering med joniserande strålning.*

Icke-spridningsfördraget (NPT) - *Fördraget om ickespridning av kärnvapen*, (SÖ 1970:12)

Konventionen om fysiskt skydd av kärnämne (1980) med tillägg (2005), *Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and Facilities (CPPNM)*,

Kärntekniklagen – *lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet*

Miljöbalken – *Miljöbalken (1998:808)*

Strålskyddslagen – *lagen (2018:396) om strålskydd*

Strålskyddsförordningen (2018:506)

SSMFS – Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling

SSMFS 2008:1 – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om säkerhet i kärntekniska anläggningar, Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna om säkerhet i kärntekniska anläggningar.* Konsoliderad version med ändringar införda t.o.m. SSMFS 2018:12, Stockholm, 2018.

SSMFS 2008:3 – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om kontroll av kärnämne m.m.* Stockholm, 2009.

SSMFS 2008:12 – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om fysiskt skydd av kärntekniska anläggningar.* Konsoliderad version med ändringar införda t.o.m. SSMFS 2018:14, Stockholm, 2018.

SSMFS 2018:12R – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om fysiskt skydd av kärntekniska anläggningar.* Reviderad version för formell remiss. Stockholm, 2016.

SSMFS 2008:13 – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om mekaniska anordningar i vissa kärntekniska anläggningar.* Stockholm, 2009.

SSMFS 2008:17 – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om konstruktion och utförande av kärnkraftsreaktorer.* Stockholm, 2009.

SSMFS 2008:23 – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar.* Konsoliderad version med ändringar införda t.o.m. SSMFS 2018:16, Stockholm, 2018.

SSMFS 2008:26 – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om personstrålskydd i verksamhet med joniserande strålning vid kärntekniska anläggningar*. Konsoliderad version med ändringar införda t.o.m. SSMFS 2018:18, Stockholm, 2018.

SSMFS 2008:38 – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om arkivering vid kärntekniska anläggningar*, Stockholm, 2009.

SSMFS 2008:51 – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om grundläggande bestämmelser för skydd av arbetstagare och allmänhet vid verksamhet med joniserande strålning*, Stockholm, 2009. UTGÅTT (ersatt av SSMFS 2018:1)

SSMFS 2014:2 – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om beredskap vid kärntekniska anläggningar*. Konsoliderad version med ändringar införda t.o.m. SSMFS 2018:26, Stockholm, 2018.

SSMFS 2018:1 – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning*. Stockholm, 2018.

SSMFS-A – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om värdering och redovisning av strålsäkerhet för kärnkraftsreaktorer*

SSMFS-D – *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om drift av kärnkraftsreaktorer*

AFS 2009:2 - *Arbetsmiljöverkets föreskrifter (2009:2) om arbetsplatsens utformning*, Stockholm, 2013.

BFS 2011:6 – *Boverkets byggregler (föreskrifter och allmänna råd) - BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2016:6*, Boverket, Stockholm, 2016.

Översyn av lagstiftningen på kärnenergiområdet (SOU 1991:95).

Utredningen om en samordnad reglering av kärnteknik- och strålskyddsområdet (SOU 2011:18)

Regeringsbeslut 11–13 – *Regeringsbeslut 11–13 om ”Villkor för fortsatt tillstånd enligt 5 § lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet att driva kärnkraftsreaktorerna XXXX”*, Industridepartementet, 1986-02-27. Beslut finns för alla kärnkraftsreaktorer hos respektive tillståndshavare FKA, OKG och RAB.

Av Strålsäkerhetsmyndigheten fattade beslut

SSM 2008/1945 – *Föreläggande avseende analys av radiologiska omgivningskonsekvenser för kärnkraftsreaktorerna Forsmark 1, Forsmark 2 och Forsmark 3*, 2009-04-02 (Motsvarande beslut finns för Oskarshamn 1, 2 och 3 samt Ringhals 1, 2, 3 och 4 i SSM 2008/1945).

SSM2012-4181-21 – *Beslut att under visst villkor tillåta drift med reducerad syrehalt i vissa rum i Forsmark 1 och Forsmark 2*, Strålsäkerhetsmyndigheten, Stockholm, 2013-12-20.

Oberoende härdkylning (SSM2012-3021, SSM2012-3022 och SSM2012-3023) – *Villkor för oberoende härdkylning för XXX*. Tre beslut daterade 2014-12-19 riktade till tillståndshavarna för samtliga kärnkraftsreaktorer i drift sorterad med

ett diarienummer per tillståndshavare. SSM 2010/1155 för Forsmarks Kraftgrupp AB, SSM 2010/1156 för Ringhals AB och SSM 2010/1157 för OKG Aktiebolag

Prop. 2016/17:157 Regeringens proposition om ökad kärnsäkerhet.

Prop. 2017/18:94 Regeringens proposition om ny strålskyddslag.

IAEA – International Atomic Energy Agency

IAEA Safety Glossary – *IAEA Safety Glossary - Terminology Used in Nuclear Safety and Radiation Protection (2018 Edition)*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2018.

IAEA INSAG-9 – *Potential exposure in Nuclear Safety*, International Atomic Energy Agency, Wien, 1995

IAEA INSAG-10 – *Defence in Depth in Nuclear Safety - A report by the International Nuclear Safety Advisory Group*, International Atomic Energy Agency, Wien, 1996

IAEA INSAG-12 – *Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants - A report by the International Nuclear Safety Advisory Group*, International Atomic Energy Agency, Wien, 1999.

IAEA INSAG-19 – *Maintaining the Design Integrity of Nuclear Installations throughout their Operating Life - A report by the International Nuclear Safety Advisory Group*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2003.

IAEA INSAG-24 – *The Interface Between Safety and Security at Nuclear Power Plants - A report by the International Nuclear Safety Advisory Group*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2010.

IAEA SF-1 – *IAEA Fundamental Safety Principles – Safety Fundamentals*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2006.

IAEA GSR part 3 – *IAEA General Safety Requirements Part 3 - Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2014.

IAEA GSR part 4 – *IAEA General Safety Requirements Part 4 – Safety Assessment for Facilities and Activities*

IAEA GSR part 5 – *IAEA General Safety Requirements Part 5 – Pre-disposal Management of Radioactive Waste*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2009.

IAEA GSR part 7 – *IAEA General Safety Requirements Part 7 - Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2015.

IAEA SSR-2/1 – *IAEA Safety Standards Series – Safety of nuclear power plants, Design, Specific safety requirements*, Rev 1, International Atomic Energy Agency, Wien, 2016.

IAEA SSR-2/2 – *IAEA Safety Standards Series – Safety of nuclear power plants, Commissioning and Operation, Specific safety requirements*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2006.

- IAEA SSR-3 – *IAEA Safety Standards Series – Safety of Research Reactors, Specific safety requirements*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2016.
- IAEA SSR-4 – *IAEA Safety Standards Series – Safety of nuclear fuel cycle facilities, Specific safety requirements*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2017.
- IAEA SSG-12 – *IAEA Safety Standards Series – Licensing Process for Nuclear Installations, Specific Safety Guide*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2010.
- IAEA SSG-28 – *IAEA Safety Standards Series – Commissioning for Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2014.
- IAEA SSG-30 – *IAEA Safety Standards Series – Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2014.
- IAEA SSG-34 – *IAEA Safety Standards Series – Design of Electrical Power Systems for Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2016.
- IAEA SSG-39 – *IAEA Safety Standards Series – Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2016.
- IAEA SSG-52 – *IAEA Safety Standards Series – Design of the Reactor Core for Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2019.
- IAEA SSG-53 – *IAEA Safety Standards Series – Design of the Reactor Containment and Associated Systems for Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2019.
- IAEA SSG-56 – *IAEA - Design of the Reactor Coolant System and Associated Systems in Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2020.
- IAEA NS-G-1.7 – *IAEA Safety Guide - Protection against internal fires and explosions in the design of nuclear power plants*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2004
- IAEA NS-G-1.13 – *IAEA Safety Guide - Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2005.
- IAEA NS-G-2.3 – *IAEA Safety Guide - Modifications to Nuclear Power Plants*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2001.
- IAEA NSS-20 – *Nuclear Security Series No. 20 – Objective and Essential Elements of a State's Nuclear Security Regime*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2013.
- IAEA NSS-13 – *Nuclear Security Series No.13 - Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, (INFCIRC/225/Revision 5)*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2011.
- IAEA NSS-16 – *Nuclear Security Series No. 16 – Identification of Vital Areas at Nuclear Facilities*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2012.

IAEA NSS-27G – *Nuclear Security Series No. 27G – Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (Implementation of INFCIRC/225/Revision 5)*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2018.

IAEA NSS-4 - *Nuclear Security Series No.4 - Engineering safety aspects of the protection of nuclear power plants against sabotage*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2007.

IAEA NSS-17 – *Nuclear Security Series No. 17 – I Computer Security at Nuclear Facilities*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2011

IAEA NP-T-2.9 – *IAEA Nuclear Energy Series - International Safeguards in the Design of Nuclear Reactors*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2014.

IAEA TECDOC-1791 – *Considerations on the Application of the IAEA Safety Requirements for the Design of Nuclear Power Plants*, International Atomic Energy Agency, Wien, 2016.

ICRP – International Commission on Radiological Protection

ICRP 103 - *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*, International Commission on Radiological Protection, 2007

ICRP 64 – *Protection from Potential Exposure - A Conceptual Framework*, International Commission on Radiological Protection, Oxford, New York, Tokyo och Seoul, 1993

WENRA – Western European Nuclear Regulators' Association

RHWG Report on Safety of new NPP designs, Reactor Harmonization Working Group, WENRA, mars 2013.

WENRA SRL – *Western European Nuclear Regulators' Association, Safety Reference Levels for Existing Reactors*, 2014.

WENRA Waste and Spent Fuel Storage SRL - *Western European Nuclear Regulators' Association, Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels*, version 2.2, 2014.

ANSI N18.2 – *Nuclear Safety Criteria for the Design of Stationary Pressurized Water Reactor Plants*, American Nuclear Society, Illinois, 1973.

ANSI/ANS-51.1 - *Nuclear Safety Criteria for the Design of Stationary Pressurized Water Reactor Plants*, (Historical standard) American Nuclear Society, Illinois, 1983.

ANSI/ANS 52.1 - *Nuclear Safety Criteria for the Design of Stationary Boiling Water Reactor Plants*, (Historical standard) American Nuclear Society, Illinois, 1983.

ANSI/ANS 58.14 – *Safety and pressure integrity classification criteria for light water reactors*, American Nuclear Society, Illinois, 2011.

- ASME III – *ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III, Rules for Construction of Nuclear Facility Components*, 2013.
- IEC 61513:2011 – *Nuclear power plants - Instrumentation and control important to safety - General requirements for systems*, IEC Standard, 2011.
- IEEE-1023 - *IEEE Recommended practice for the application of Human Factors Engineering to Systems, Equipment, and Facilities of Nuclear Power Generating Stations and Other Nuclear Facilities*, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 2004 (R2010).
- IEEE 323-1974 – *IEEE Standard for Qualifying Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations*, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Superseded Standard, New York, 1974.
- SS-EN 13306:2010 – *Underhåll – Terminologi*, Svensk standard, Stockholm, 2010.
- SS-EN 50132–1:1 – *Larmsystem - Utrustning och system för TV-övervakning (CCTV) - Del 1: Systemfordringar*, Svensk standard, Stockholm, 2010.
- SS-EN 50132–7:2 – *Larmsystem - Utrustning och system för TV-övervakning (CCTV) - Del 7: Tillämpningsanvisningar*, Svensk standard, Stockholm, 2013.
- SS-EN 60964 – *Kärnkraftanläggningar – Kontrollrum*, SEK Svensk Elstandard, Stockholm, 2012.
- SSF 200:4 – *Regler för mekaniskt inbrottskydd*, SSF 200 utgåva 4, Svenska Stöldskyddsföreningen, Stockholm.
- SSF 1047 – *Inbrottskyddande väggar – krav och provning*, SSF 1047 Utgåva 2, Svenska Stöldskyddsföreningen, Stockholm.
- SSF 1060:2 - *Norm för kameraövervakningssystem - projektering och installation*, SSF 1060. Utgåva 2, Svenska Stöldskyddsföreningen, Stockholm, 2014.
- SS-ISO 2889:2010 *Provtagning på luftburet radioaktivt material från skorstenar och rörledningar vid kärntekniska anläggningar*
- ISO 9000:2015 – *Ledningssystem för kvalitet – Principer och terminologi*, utgåva 3, Svensk standard, Stockholm, 2016.
- ISO 11064-1:2000 - *Ergonomisk utformning av kontrollrum och relaterade utrymmen – Del 1: Grundläggande principer*, Svensk standard, Stockholm, 2001.
- SS-ISO 2889:2010 - *Provtagning på luftburet radioaktivt material från skorstenar och rörledningar vid kärntekniska anläggningar*, Svensk standard, Stockholm, 2010.
- REGDOC-2.5.2 – *Design of Nuclear Facilities: Nuclear Power Plants*, CNSC, 2014.
- NRC GDC – *Code of Federal Regulations, Title 10, Part 50 Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities, Appendix A General Design Criteria for Nuclear Power Plants (10 CFR 50)*, U.S. Nuclear Regulatory Commission, 1971 (med tillägg senast 2007).
- NUREG-0700 – *Human-System Interface Design Review Guidelines*, Office of Nuclear Regulatory Research, U.S. Nuclear Regulatory Commission, rev. 2. 2002

- NUREG-0711 – *Human Factors Engineering Program Review Model, Office of Nuclear Regulatory Research*, U.S. Nuclear Regulatory Commission, rev. 3. 2012.
- NUREG-0800 SRP 15.0 – *Standard Review Plan for the Review of Safety Analysis Reports for Nuclear Power Plants: LWR Edition, Section 15 - Introduction - Transient and Accident Analyses*, U.S. Nuclear Regulatory Commission, rev. 3. 2007.
- SKI 2006/573-7 – *Radiologiska omgivningskonsekvenser vid störningar och haverier i kärnkraftsreaktorer – förslag till referensvärden och analysförutsättningar*, Statens kärnkraftsinnspektion, Stockholm, 2006.
- SKI 2008:34 – *Utformning av larmsystem i svenska kärnkraftverk*, Thunberg och Osvalder, Stockholm, 2008.
- SSM2012-5810-6 – *Swedish national action plan for nuclear power plants*, Strålsäkerhetsmyndigheten, Stockholm, 2012.
- SSM2013-5169-4 – *Inriktningsdokument – referensvärden*, Strålsäkerhetsmyndigheten, Stockholm, 2013.
- STYR2011-131 *Beredning av tillstånd och prövning av tillståndsvillkor gällande kärntekniska anläggningar och andra komplexa anläggningar där strålning används*, Strålsäkerhetsmyndigheten, Stockholm 2010-05-06.
- SSM2013-5169-4 *Inriktning avseende referensvärden för nya kärntekniska anläggningar och ESS*, Strålsäkerhetsmyndigheten, Stockholm 2013-11-04 (beslutat 2014-03-07).
- SSM2011-4329-4 – *Kartläggning av anläggningskonsekvenser och acceptanskriterier för olika händelseklasser*, Strålsäkerhetsmyndigheten, Stockholm, 2017.
- Konsekvensutredning av SKIFS 2004:2 – *Konsekvensutredning av Statens kärnkraftinspektionens förslag till föreskrifter (SKIFS 2004:2) om konstruktion och utförande av kärnkraftsreaktorer*, Stockholm, 2004-10-07.

Kapitel 1. Tillämpningsområde och definitioner

I detta kapitel beskrivs dessa föreskrifters tillämpningsområde, definitioner och förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter. Definierade termer är giltiga i hela författningssamlingen från Strålsäkerhetsmyndigheten.

Bestämmelserna i detta kapitel är baserade på äldre bestämmelser i SSMFS 2008:1, SSMFS 2008:17 och har ensats med bestämmelser i SSMFS 2018:1, SSMFS-A och SSMFS-D.

Utifrån ovanstående bas har bestämmelserna och definitionerna för konstruktion av kärnkraftsreaktorer som anges i detta kapitel utvecklats och förtydligats främst med stöd av IAEA:s SSR-2/1. Även WENRA:s SRL samt andra tillämpliga standarder och guider har beaktats i den utsträckning som framgår till respektive bestämmelse.

I detta kapitel framgår en något mer detaljerad beskrivning av förhållandet mellan föreskrifterna på nivå 2 som berör kärnkraftsreaktorer tillsammans med vissa förklaringar av grundläggande begrepp och uttryck som använts för att formulera ingående bestämmelser och vägledningar. Dessa förklaringar är av stor betydelse för att ge en övergripande förståelse och förutsättningar att formulera och tillämpa den förhållandevis omfattande regelgivningen för kärnkraftsreaktorer.

Kapitlet innehåller bestämmelser och vägledningar inom följande områden, indelat i tre avsnitt

- Tillämpningsområde
- Definitioner
- Förklaringar av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Avsnitt 1.1 Tillämpningsområde

Tillämpningsområde

1 § Dessa föreskrifter innehåller bestämmelser om strålsäkerhet i en kärnkraftsreaktors konstruktion som tillståndshavaren ska iaktta från det att tillstånd har meddelats enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet och miljöbalken till dess att kärnkraftsreaktorn är permanent avstängd samt allt kärnämne i form av använt kärnbränsle har avlägsnats från reaktorn.

Föreskrifterna innehåller även vissa grundläggande bestämmelser om värdering och redovisning av strålsäkerhet samt om drift av kärnkraftsreaktorer.

Föreskrifterna förtydligar i fråga om kärnkraftsreaktorers konstruktion vad som sägs i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning, samt förtydligar och kompletterar vad som sägs i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-A) om värdering och redovisning av strålsäkerhet för kärnkraftsreaktorer och i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-D) om drift av kärnkraftsreaktorer.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att klargöra att dessa föreskrifter gäller konstruktion av kärnkraftsreaktorer från det att tillstånd har meddelats för uppförande, innehav och drift enligt kärntekniklagen och för miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalken fram till dess att avställningsdrift upphör. Därutöver understryks att det, i enlighet med 10—§ kärntekniklagen, är den som har tillstånd för verksamheten som är ålagd att iaktta dessa bestämmelser.

Tillämpning av bestämmelsen

Med att dessa föreskrifter *innehåller bestämmelser (...)* som tillståndshavaren ska iaktta från det att tillstånd har meddelats enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet och miljöbalken avses att föreskrifterna omfattar den verksamhet som bedrivs inom ramen för de tillstånd som har meddelats med stöd av kärntekniklagen och miljöbalken. De strålkällor i den kärntekniska verksamheten som dessa föreskrifter således avser är kärnämne samt de strålkällor som uppkommer vid drift av en kärnkraftsreaktor. Inom ramen för sådan verksamhet kan det finnas andra strålkällor men som enligt 1 kap. 3 § om avgränsningar för föreskrifternas tillämpning inte omfattas av föreskrifterna. Exempel på sådana strålkällor är naturligt förekommande strålkällor och strålkällor som är avsedda för exponering.

Med *strålsäkerhet* avses det som definieras i 1 kap. 3 § SSMFS 2018:1 som ”gemensam benämning för strålskydd och säkerhet”. Med strålsäkerhet avses därmed ett tillstånd där arbetstagare, allmänhet och miljön är (tillräckligt) skyddad från skadlig verkan av joniserande strålning, genom tillämpning av åtgärder för säkerhet inklusive åtgärder för fysiskt skydd (enligt kärntekniklagen) och åtgärder för strålskydd (enligt strålskyddslagen). Enligt 4 § 1 och 4 kärntekniklagen ska säkerheten upprätthållas genom att åtgärder vidtas för att förebygga fel i utrustning, felaktigt handlande, sabotage eller annat som kan leda till en radiologisk nödsituation samt begränsa och fördröja utsläpp av radioaktiva ämnen om en nödsituation ändå inträffar, såväl som att förhindra olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen. Det som framgår av 4 § 2 och 3 samma lag om att förhindra tidiga och stora utsläpp av radioaktiva ämnen i samband med en radiologisk nödsituation kan ses som kriterier för hur det mål som anges i första punkten ska uppnås.

Motsvarande reglering om åtgärder för att upprätthålla skydd av människor och miljön mot joniserande strålning finns i 3 kap. 10 § strålskyddslagen. Strålsäkerhetsbegreppet används i dessa föreskrifter när åtgärder som avser såväl strålskydd som säkerhet kan vara aktuella, även om det kan vara svårt att ange exakt vilka åtgärder som går att knyta till respektive begrepp. Åtgärderna framgår av respektive bestämmelse i föreskrifterna. Om det är uppenbart att det som avses endast är åtgärder som är förknippade med antingen strålskydd eller säkerhet (inklusive fysiskt skydd), används endera begreppet i föreskrifterna. Den naturliga följderna blir att krav på åtgärder eller mål som knyts till strålsäkerhet används i de fall där åtgärderna har eller kan ha såväl strålskydds- som säkerhetsdimensioner och där det, som anges ovan, framgår av respektive krav vilka åtgärder som kravet omfattar. Detta gäller oavsett om kravet avser strålsäkerhetsaspekter eller kan knytas direkt till säkerhet eller strålskydd. Eftersom de övergripande målen för strålsäkerhet respektive nukleär icke-spridning skiljer sig väsentligt åt har nukleär icke-spridning separerats från strålsäkerhetsbegreppet. I de fall en enskild bestämmelse även omfattar icke-spridningsaspekter anges det.

Bestämmelser om åtgärder för skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot exponering för joniserande strålning fanns tidigare huvudsakligen i SSMFS 2008:1, SSMFS 2008:12, SSMFS 2014:2, SSMFS 2008:17, SSMFS 2008:23, SSMFS 2008:26 och SSMFS 2008:51. I och med ikraftträdande av SSMFS 2018:1 och SSMFS-K, SSMFS-A och SSMFS-D har bestämmelser i ovanstående föreskrifter helt eller delvis upphävts. Liksom flera av föreskrifterna ovan är bestämmelserna i SSMFS 2018:1 i första hand inriktade mot utförandet av verksamheter, utan direkta krav på konstruktion. Krav avseende åtgärder i en anläggnings konstruktion med avseende på skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning har därmed till största del varit indirekta, då bestämmelserna varit inriktade för en driftsituation. Därför kan bestämmelser om konstruktion i detta avseende formellt sett ofta ses som nya, men intentionen och syftet har i stor utsträckning kunnat tolkas även enligt äldre bestämmelser. En formell bedömning av förhållandet till tidigare gällande föreskrifter görs i dessa föreskrifter till varje bestämmelse, där Strålsäkerhetsmyndighetens syn på tidigare indirekt reglering beskrivs under Bakgrund och överväganden.

Med *kärnkraftsreaktor* avses i dessa föreskrifter en anläggning för utvinning av kärnenergi enligt 2 § 1 a kärntekniklagen. I dessa föreskrifter avses vidare med begreppet kärnkraftsreaktor den kompletta anläggning, inklusive det kärnämne och de strålkällor i enlighet med denna bestämmelse och den avgränsning som anges i 1 kap. 3 §, som behövs för utvinning av kärnenergi, inklusive samtliga områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter samt manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som behövs för hantering av kärnämne och kärnavfall. Kärntekniska anläggningar som inte syftar till utvinning av kärnenergi omfattas således inte av dessa föreskrifter. Definitionerna av kärnämne och kärnavfall finns i 2 § 2 och 3 kärntekniklagen. Den förkortade versionen *reaktor* används i stycken och bestämmelser efter att det fullständiga ordet kärnkraftsreaktor har introducerats. I de fall endast specifika delar av en anläggning avses, t.ex. reaktorhärden, används sådana mer specifika begrepp. Se även 1 kap. 2 § om vad som avses med befintlig och ny kärnkraftsreaktor.

Med *kärnämne* avses i dessa föreskrifter den övergripande definitionen vilken, enligt 2 § 2 kärntekniklagen, inkluderar kärnbränsle och använt kärnbränsle som inte har placerats i slutförvar. Om det istället är den hanterbara komponenten med kärnbränslestavar som avses, används begreppet *kärnbränslepatron*.

Med *från det att tillstånd har meddelats enligt kärntekniklagen och miljöbalken* i bestämmelsens första stycke avses den tidpunkt i en kärnkraftsreaktors livscykel från vilken föreskrifterna är tillämpliga. Ombyggnader eller andra ändringar i befintliga anläggningar ryms i de flesta fall inom ett redan givet tillstånd. Att ersätta en befintlig kärnkraftsreaktor med en ny kräver däremot nya tillstånd. Konstruktion av en ny kärnkraftsreaktor är en komplex och tidskrävande process. Vanligen finns inte detaljerade konstruktionsunderlag framtagna vid ansökningstillfället utan omfattning och detaljeringsgrad kan variera beroende på val av reaktortyp och om det är helt nya och oprövade lösningar eller beprövade lösningar som är aktuella. Ett sådant tillstånd baseras på konceptuella lösningar där beredande och beslutfattande myndigheter har bedömt att sökanden har förutsättningar att uppföra, inneha och driva en kärnkraftsreaktor så att gällande författningskrav på strålsäkerhet uppfylls. Efterföljande granskningsprocess inom ramen för en gängse stegvis prövning, innebär att den valda konstruktionslösningen kommer att bli föremål för en omfattande granskning genom ett mer detaljerat underlag även efter att tillstånd har lämnats. Det är i det skedet som föreskrifterna blir tillämpliga. För kärnbränsle och kärnavfall gäller föreskrifterna i den mån tillståndshavaren innehar dessa och därmed kan förfoga över dem. Den stegvisa prövningen genomförs i enlighet med Strålsäkerhetsmyndighetens interna styrdokument om ”Beredning av tillstånd och tillståndsvillkor gällande kärntekniska anläggningar och andra komplexa anläggningar där strålning används” (STYR2011-131).

Mot bakgrund av rådets direktiv 2014/87/Euratom av den 8 juli 2014 om ändring av direktiv 2009/71/Euratom om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar har det införts vissa ändringar i kärntekniklagen för att genomföra direktivet (prop. 2016/17:157). Även andra ändringar har införts vilka syftar till att förbättra tillsynsmyndighetens möjligheter till insyn i och övervakning av säkerhetsarbetet.

Enligt 3 a § kärntekniklagen ska en kärnteknisk anläggning konstrueras, lokaliseras, uppföras, tas i drift, drivas och avvecklas så att radiologiska nödsituationer undviks och, om en nödsituation ändå inträffar, att konsekvenserna av nödsituationen kan hanteras. Av förarbetena till bestämmelsen framgår att i paragrafen anges det övergripande säkerhetsmål för en kärnteknisk anläggning som framgår av artikel 8a.1 i ändringsdirektivet. Säkerhetsmålet omfattar alla de säkerhetsrelaterade åtgärder som behöver vidtas under en anläggnings samtliga faser, dvs. för den inledande fasen med planering, platsval och konstruktion, vidare under uppförandet med byggnationer och verifiering samt vid idrifttagande och driften. Slutligen gäller säkerhetsmålet även under planeringen och genomförandet av avveckling och rivning (prop. 2016/17:157 s. 34 f.). I dessa föreskrifter används konstruktionsbegreppet på sätt som framgår nedan. Vidare följer av 16 a § kärntekniklagen att den som har tillstånd till en kärnteknisk verksamhet ska ge tillsynsmyndigheten möjlighet till insyn i och granskning av hur säkerhetskraven följs i fråga om uppgifter som utförs av leverantörer eller deras underleverantörer eller av entreprenörer, underentreprenörer eller andra uppdragstagare.

Med att dessa föreskrifter gäller *kärnkraftsreaktorers konstruktion* enligt bestämmelsens första stycke avses att de, i enlighet med kärntekniklagen, innehåller bestämmelser både för det arbete som behöver göras för att ta fram underlag för tillverkning och byggnation eller installation, såväl som bestämmelser som anger hur reaktorn ska vara konstruerad. Detta innebär att begreppet konstruktion används både för att beskriva processen och resultatet av att utveckla ett koncept och detaljerade underlag så som ritningar, stödberäkningar och specifikationer för en reaktor och dess delar. Med process avses vidare de samverkande eller varandra påverkande aktiviteter som omformar ovanstående specifikationer till implementerade och utprovade lösningar för en reaktor, så att dessa kan tas i drift. Denna process omnämns i föreliggande föreskrifter som *konstruktionsarbete*, vilket därmed är mer vittgående än vad som förekommer i många andra sammanhang.

Konstruktionsarbetet omfattar identifiering, analys och precisering av vald konstruktionslösning, såväl som de prov och utvärderingar som behöver göras med syfte att bekräfta att konstruktionslösningen har förutsättningar att uppfylla tillämpliga krav på strålsäkerhet. Vid konstruktionsarbetet specificeras också underlag för det underhåll, återkommande kontroller och funktionsprovning som genomförs under drift för att säkerställa att kraven på reaktorns konstruktion upprätthålls över tid. Begreppet *uppförande* används inte i dessa föreskrifter, eftersom många av de åtgärder som sorterar under uppförande ligger inom ramen för konstruktionsarbetet. I föreskrifterna används även begreppet *ändring* enligt vad som framgår till 2 kap. 8 § SSMFS-D, dvs. i syfte att ange krav både vid ändringar i befintliga delar av en anläggning och vid införande av nya delar.

Med till dess att kärnkraftsreaktorn är permanent avstängd samt allt kärnämne i form av använt kärnbränsle har avlägsnats från reaktorn i bestämmelsens första stycke avses den tidpunkt i en kärnkraftsreaktors livscykel då tillämpligheten för dessa föreskrifter upphör. Enligt 2 § 4 kärntekniklagen avses med *permanent avstängd kärnkraftsreaktor* en kärnkraftsreaktor där verksamheten med elproduktion har upphört och inte kommer att återupptas. Den nu aktuella bestämmelsen innebär att dessa föreskrifter även gäller för de åtgärder som behöver vidtas efter att en reaktor permanent har stängts av så länge som kärnämne i form av kärnbränsle finns kvar i anläggningen. Tidpunkten för när ansvaret övergår till en annan tillståndshavare som blir ansvarig för den vidare hanteringen av detta kärnämne och därmed omfattas av ett annat regelverk, antingen på grund av att verksamheten för utvinning av kärnenergi upphör eller att ansvar för kärnämnet övergår till en annan tillståndshavare under den pågående verksamheten vid en kärnkraftsreaktor, kan illustreras med följande exempel. Vid transport till det fartyg som ska föra t.ex. använt kärnbränsle från Forsmarks respektive Ringhals kärnkraftsreaktorer till det centrala mellanlagret för använt kärnbränsle (Clab) för förvaring, sker ansvarsövertagande när kärnbränslet säkert har förts ombord på fartyget. Fr.o.m. den tidpunkten är det inte längre tillståndshavaren till respektive kärnkraftsreaktor som är ansvarig utan Svensk Kärnbränslehantering (SKB), i egenskap av tillståndshavare enligt kärntekniklagen. SKB:s ansvar kvarstår även om det skulle ske en omlastning och begränsade delar av transporten på väg till Clab utförs inom det område som tillhör OKG Aktiebolag (OKG). Om det kärnbränsle som hanteras tillhör OKG och förflyttningen sker inom den gemensamma förläggningsplatsen för OKG och Clab, sker ansvarsövertagandet när bränslet har passerat OKG:s yttre områdesgräns.

Med att *föreskrifterna innehåller även vissa grundläggande bestämmelser om värdering och redovisning av strålsäkerhet samt om drift av kärnkraftsreaktorer* i bestämmelsens andra stycke avses att 2 kap. i nu aktuella föreskrifter anger ett gemensamt ramverk för SSMFS-K, SSMFS-A och SSMFS-D. Ramverket består av bestämmelser om övergripande mål och principer som i tillämpliga delar gäller för såväl konstruktion och drift av kärnkraftsreaktorer, såväl som värdering av strålsäkerheten vid dessa.

Med *drift av kärnkraftsreaktorer* enligt andra stycket avses all den kärntekniska verksamhet som bedrivs vid en kärnkraftsreaktor i syfte att åstadkomma det för vilket anläggningen har konstruerats. Begreppet drift, är således knutet till begreppet *operation* i IAEA:s Safety Glossary. För kärnkraftsreaktorer inbegriper begreppet drift såväl övergripande ledning och styrning som aktiviteter för t.ex. operativ drift, underhåll, bränslebyte, funktionsprovning, skydd av arbetstagare för exponering av joniserande strålning, fysiskt skydd, miljöövervakning, krisberedskap och hantering av radiologiska nödsituationer samt hantering av radioaktivt avfall. Drift av en kärnkraftsreaktor är inte enbart knutet till produktionsdrift utan pågår från och med provdrift till och med dess att allt kärnämne i form av använt kärnbränsle har avlägsnats från reaktorn. Fortsatta

aktiviteter inför och genomförande av avveckling av reaktorn regleras inte av dessa föreskrifter.

Med *värdering* (eng. *assessment*) avses i dessa föreskrifter såväl systematiska tillvägagångssätt som ingenjörsmässiga bedömningar för att ta reda på något värde, få fram ett resultat, dra slutsatser eller dylikt. Begreppet utgör därmed både en process och ett resultat inklusive de slutsatser som behöver dras. I en värdering kan också en *analys* (eng. *analysis*) ingå som, likt värderingen, utgör både processen för och resultatet av att studera ett subjekt (eller fenomen) men utan att dra några slutsatser som värderingen gör. Även begreppet *utvärdering* (eng. *evaluation*) som utgör jämförelse mellan två värderingar kan, likt en analys, ingå som en del i en värdering. En utvärdering kan även ingå i en analys. Begreppen *värdering*, *analys* och *utvärdering* tillämpas i enlighet med de definitioner som finns i IAEA:s Glossary.

Med bestämmelsens tredje stycke avses att påvisa dessa föreskrifters förhållande till övriga närliggande delar av Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling. Med att föreskrifterna *förtydligar i frågor om kärnkraftsreaktorers konstruktion vad som sägs om i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning*, avses att dessa föreskrifter förtydligar och preciserar bestämmelser på ”nivå 1” i Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling. Detta görs i den mån det finns mer specifika krav på hur de grundläggande och för alla verksamheter med joniserande strålning generellt angivna bestämmelser ska tillämpas för kärnkraftsreaktorer, anpassat till de sakfrågor som respektive bestämmelser avser. Detta innebär att kravuppfyllnad med tillämpning för dessa sakfrågor endast påvisas gentemot den preciserade bestämmelsen, i förhållande till de avgränsningar som denna anger. För ytterligare förklaringar, se avsnitt om Strålsäkerhetsmyndighetens författningsstruktur, innebörd och kopplingar mellan olika delar av författningssamlingen i den allmänna inledningen till dessa föreskrifter.

Med att föreskrifterna *kompletterar vad som sägs i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-A) om värdering och redovisning av kärnkraftsreaktorer och i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-D) om drift av kärnkraftsreaktorer* avses att dessa tre föreskrifter tillsammans omfattar den samlade regelgivningen för kärnkraftsreaktorer på ”nivå 2” i Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling. Det innebär att, även om bestämmelserna har fördelats i tre olika föreskrifter finns det i många fall beroenden och förtydliganden såväl inom som mellan föreskrifterna. För att få en helhetsbild av den samlade regelgivningen kan det därför underlätta att ha läst och förstått alla tre föreskrifter. Hur specifika bestämmelser anknyter till varandra framgår av sammanhanget, vägledningstexter och hänvisningar. En mer övergripande beskrivning av föreskrifternas uppbyggnad ges i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Befintlig och ny kärnkraftsreaktor

2 § Vid tillämpning av dessa föreskrifter avses med befintlig kärnkraftsreaktor en reaktor som har meddelats tillstånd innan dessa föreskrifter trädde i kraft och med ny kärnkraftsreaktor en reaktor som har meddelats tillstånd därefter.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att förtydliga vad som avses med befintlig respektive ny kärnkraftsreaktor.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *innan dessa föreskrifter trädde i kraft* avses det ursprungliga datumet för dessa föreskrifters ikraftträdande, även i de fall ändringar görs genom ändringsföreskrifter.

Uttrycken *befintlig kärnkraftsreaktor* och *ny kärnkraftsreaktor* tillämpas inom dessa föreskrifter i de fall där Strålsäkerhetsmyndigheten sett behov att särskilja krav om olika åtgärder eller förväntningar på reaktorers konstruktion. I övrigt formuleras bestämmelser som allmänt gällande handlingsregler som är tillämpbara för befintliga och nya kärnkraftsreaktorer, såväl som i de fall ändringar genomförs i reaktorernas konstruktion eller drift. I den mån Strålsäkerhetsmyndigheten sett behov att medge en viss flexibilitet i hur bestämmelserna i dessa föreskrifter ska tillämpas framgår det i bestämmelser med uttrycket *så långt som det är möjligt och rimligt*. Ytterligare förklaringar och bakgrund till användningen av detta uttryck i bestämmelser ges i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Avgränsningar för föreskrifternas tillämpning

3 § Föreskrifterna gäller inte för

1. strålkällor som är avsedda för exponering,
2. kärnämne som inte omfattas av kärnämneskontroll enligt Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:3) om kontroll av kärnämne m.m., eller
3. andra typer av kärnkraftsreaktorer än lättvattenreaktor.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att ange avgränsningar för föreskrifternas tillämpningsområde.

Tillämpning av bestämmelsen

Med att föreskrifterna inte gäller för *strålkällor som är avsedda för exponering* i punkt 1 avses att förtydliga att strålkällor som är avsedda för exponering och som har tillstånd enligt lagen (2018:396) om strålskydd inte omfattas av dessa föreskrifter. För sådana strålkällor gäller istället bl.a. specifika delar av Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning.

Med att föreskrifterna inte gäller för *kärnämne som inte omfattas av kärnämneskontroll enligt Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:3) om kontroll av kärnämne m.m.* i punkt 2 avses att förtydliga att kärnämne som tillhör kategori 1–4 enligt bilaga 3 SSMFS 2018:1 med avseende på kärnämne utöver det som omfattas av kärnämneskontroll enligt SSMFS 2008:3 inte omfattas av dessa föreskrifter. Detta medför exempelvis att de bestämmelser som avser åtgärder för att förhindra olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen tillämpas enligt denna avgränsning.

Med att föreskrifterna inte gäller för *andra typer av kärnkraftsreaktorer än lättvattenreaktor* avses att dessa föreskrifter endast gäller för den typ av kärnkraftsreaktorer

som använder lättvatten, dvs. vanligt vatten, som kylmedel och moderator.
Tryckvattenreaktorer och kokvattenreaktorer är av lättvattentyp.

Avsnitt 1.2 Definitioner

Definitioner

4 § Ord och uttryck som används i dessa föreskrifter har samma betydelse som i strålskyddslagen (2018:396), lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet och miljöbalken samt Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning, Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-D) om drift av kärnkraftsreaktorer och Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-A) om analys, värdering och redovisning av kärnkraftsreaktorer.

I föreskrifterna avses med

Händelseklass

Term 1	Definition
<i>händelseklass:</i>	indelning av antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten som utgör grund för en anläggnings konstruktion och värdering och som avspeglar en förväntad sannolikhet för att händelser eller förhållanden inträffar,

Tillämpning av definitionen

Indelning av antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten i klasser görs i syfte att strukturera bestämmelser om strålsäkerhet. Händelseklasserna används som avgränsare i bestämmelser, vilket då anger i vilken utsträckning eller när kravet i bestämmelsen görs gällande. För ytterligare beskrivningar av hur händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten tillämpas i föreskrifterna för kärnkraftsreaktorer, se 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Med *antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* i definitionen avses de händelser och förhållanden som identifieras enligt bestämmelser i 4 kap. 1 § i föreliggande föreskrifter. Faktiskt inträffade händelser och förhållanden utesluts från att omfattas av indelning i händelseklasser, även om händelser som har inträffat mycket väl kan motsvara antagna händelser och förhållanden.

Utgångspunkten för händelseklasserna är uppskattade frekvenser för att händelser och förhållanden inträffar. Uppskattningar kan genomföras på olika sätt och med olika metoder beroende på händelser och förhållandens karaktär och ibland kan det vara motiverat med mer avancerade metoder som beräkningar baserade på statistik. För vissa händelser och förhållanden har Strålsäkerhetsmyndigheten angivit vilken händelseklass de ska tilldelas utan att en uppskattning av inträffandefrekvens behöver göras, se 2 kap. SSMFS-A. Bakgrunden till detta är i huvudsak för att harmonisera med internationella riktlinjer men också för att uppskattning av inträffandefrekvenser för vissa händelser och förhållanden är svåra eller inte ändamålsenliga att genomföra, exempelvis för antagonistiska händelser och förhållanden. Begreppet händelseklass kan ändå användas för att representera eller beskriva

en indelning av händelser och förhållanden enligt principen om balanserad riskprofil, dvs. med syfte att beskriva och reglera åtgärder i proportion till de konsekvenser som händelser och förhållanden kan leda till.

Bakgrund och överväganden

Begreppet *händelseklass* var tidigare definierat i SSMFS 2008:17. I denna definition var händelseklassning uttryckt som en aktivitet som genomförs vid säkerhetsanalys. I dessa föreskrifter har konstruktion särskiljts från värderingar som påvisar att konstruktionen är tillräckligt på ett sätt som inte var gjort i SSMFS 2008:17. Kraven på konstruktion i SSMFS 2008:17 var dock i stor utsträckning uttryckta med händelseklasserna så uppdelningen mellan värderingar och konstruktionsarbete var inte lika tydlig i SSMFS 2008:17 som i dessa föreskrifter. Strålsäkerhetsmyndigheten har därför valt att lägga till ”konstruktion” i definitionen för att tydliggöra att begreppet händelseklass inte enbart avser värderingar som regleras i SSMFS-A utan även andra värderingar inom ramen för konstruktionsarbete som kan behöva genomföras för att uppfylla krav i dessa föreskrifter. Definitionen i dessa föreskrifter använder också uttrycket *händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* som används i SSMFS 2018:1, se 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter och vägledning till 2 kap. 1 § SSMFS 2018:1. I definitionen av *händelseklass* i SSMFS 2008:17 användes istället uttrycket *händelser* vilket också antyder att den nu aktuella definitionen utökas i relation till den tidigare definitionen eftersom begreppet nu avser mer än bara händelser inom ramen för säkerhetsanalys. Bakgrunden till denna utökning är att Strålsäkerhetsmyndigheten har valt att inte avgränsa krav på konstruktion till de strukturer, system och komponenter som tillgodoräknas i kravställda säkerhetsanalyser.

I definitionen i SSMFS 2008:17 avsågs också enbart händelser som påverkar en kärnkraftsreaktors funktion. Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att detta skapar en otydlighet kring vad som egentligen avses med en sådan påverkan, t.ex. utöver vad som ingår i definition av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten, därmed bedömt att denna del av definitionen inte behövs. Vid jämförelse med amerikanska standarder så som ANSI N18.2 samt ANSI/ANS 51.1 och ANSI/ANS 52.1, som de svenska händelseklasserna delvis är baserade på, har myndigheten inte funnit någon motsvarande avgränsning. Strålsäkerhetsmyndigheten har därför valt att ta bort avgränsningen i syfte att få tydligare föreskrifter.

I internationella standarder och andra nationers regelverk, t.ex. enligt IAEA och WENRA med flera, används vanligen nomenklaturen *plant states* (vilket omfattar *normal operation*, *anticipated operational occurrences*, *design basis accidents* och *design extension conditions*) eller liknande i stället för händelseklassning, vilket kan översättas till kategorisering av ”kärnkraftsreaktors skick och status” (eller anläggningstillstånd” enligt ordval i äldre föreskrifter). Ett av de starkaste övergripande argumenten för att genomföra en förändring av nomenklaturen och synsättet på hur händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten i en kärnkraftsreaktor hanteras, dvs. övergå till ett regelverk baserat på sådana anläggningstillstånd, skulle ha varit att harmonisera med internationellt regelverk. För att med kategorisering av kärnkraftsreaktors tillstånd se till att kärnkraftsreaktor blir och är konstruerad för de händelser och förhållanden som kan påverka denna, behöver de olika tillstånden kategoriseras, främst baserat på deras inträffandefrekvens. Ett liknande sätt att avgränsa bestämmelser och krav på specifika åtgärder som tillämpas internationellt, är genom att ange krav på åtgärder som ska utföras för att uppnå syftet inom specifika nivåer i djupförsvaret. I dessa fall associeras de olika *anläggningstillstånden* till olika djupförsvarsnivåer. Händelseklasser och *anläggningstillstånd* eller liknande indelningar har enligt Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning en snarlik roll för att ange vilken avgränsning som gäller för olika

bestämmelser. Sammantaget bedömer Strålsäkerhetsmyndigheten att händelseklasser som också idag tillämpas i Sverige omhändertar det som internationellt beskrivs av anläggningstillstånd (*plant states*) på ett ur regelgivningssynpunkt fullgott sätt och att eventuella skillnader i sak är små. Att i en sådan situation ändra den praxis som finns i Sverige avseende händelseklasser bedömer Strålsäkerhetsmyndigheten inte som fördelaktigt, varför nomenklaturen med händelseklasser behålls.

Händelseklasser och *plant states* har enligt Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning en snarlik roll för att ange vilken avgränsning som gäller för olika bestämmelser. Händelseklasserna och *plant states* är dock inte helt liktydiga, t.ex. avseende relationen till djupförvarsprincipen. IAEA och WENRA associerar olika *plant states* till respektive djupförvarnivå på ett sätt som händelseklasserna inte gör. Både IAEA och WENRA associerar dock *plant states* till inträffandefrekvens på liknande sätt som händelseklasserna.

Uttrycket *vid händelser och förhållanden i händelseklass HX–HY* har också en bredare betydelse i dessa föreskrifter än *plant states* inom IAEA:s SSR-2/1, eftersom uttrycket med händelseklasser inte gör skillnad på de kategorier av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, där IAEA tillämpar både begrepp som *plant states* och *internal and external hazards*. Detta är, i förhållande till svensk praxis, i viss mån en breddning av begreppets användning, också genom att antagonistiska händelser och förhållanden ingår. Styrkan med detta är att alla händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten kan regleras gemensamt, dvs. att det övergripande målet om att skydda arbetstagare, allmänhet och miljön för exponering av joniserande strålning samt förhindra olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen hanteras gemensamt inom ramen för alla *antagna händelser och förhållanden*.

Se även 2 kap. och 3 kap. SSMFS-A för ytterligare historik och beskrivning av förhållandet mellan händelser och förhållanden i olika händelseklasser och de *plant states* som tillämpas internationellt.

Konstruktionsgräns

Term 2	Definition
<i>konstruktionsgräns:</i>	numeriskt gränsvärde för enskilda strukturer, system och komponenter som begränsar det intervall inom vilket dess funktioner eller integritet är bekräftad och som avser miljöbetingelser, belastningar eller andra effekter,

Tillämpning av definitionen

Med *miljöbetingelser, belastningar och andra effekter* avses exempelvis tryck, temperatur, luftfuktighet, bestrålning och elektromagnetiska förhållanden. Även miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som är uträckta i tiden så som vibrationer, nötning m.m. avses. Ytterligare exempel på miljöbetingelser, belastningar och andra effekter kan vara effektpendlingar i reaktorhärden, rörslag och jetstrålar, pumpstarter, ventilstängningar eller projektiler. Se även förklaringar till begreppen *villkor och begränsningar för normal drift* i 1 kap. 4 § samt i 4 kap. 1 §.

Den aktuella definitionen anger inte vilka händelser och förhållanden som konstruktionsgränser ska vara specificerade för. Detta framgår av 4 kap. 11 § om specificering av gränsvärden för konstruktion och drift.

Det kan noteras att termen konstruktionsgräns har en snävare innebörd än termen *villkor och begränsningar för normal drift*, även om de delvis är uttryckta på samma sätt. För termen konstruktionsgräns är det inte relevant, i jämförelse med begreppet *villkor och begränsningar för normal drift*, att omfatta händelser eller förhållanden som kan leda till överskridande av sådana gränsvärden som inte kopplar till den faktiska funktionen eller integriteten. Dessa går inte förlorade för att exempelvis en antagonist tar sig in på kärnkraftsreaktorn utan först när antagonisten utför en handling som medför en förändring i belastning eller miljö. Se även definition av *villkor och begränsningar för normal drift* i 1 kap. 4 §.

Med *inom vilket funktionen eller integriteten hos en struktur, system eller komponent är bekräftad* avses att strukturen, systemet eller komponenten har påvisats ha en specifik förmåga, kapacitet eller tillgänglighet. Om strukturen, systemet eller komponenten utsätts för miljöbetingelser, belastningar och andra effekter större än konstruktionsgränsen kan dess förmågor eller kapaciteter inte säkerställas.

Med *bekräftad* avses att det finns en kunskap om att funktionen eller integriteten kan vidmakthållas vid ett viss värde på miljöbetingelse eller belastning. Sådan bekräftelse kan exempelvis ha erhållits genom analytiska beräkningar eller verifierande prov eller tester.

En konstruktionsgräns är enligt definitionen förknippad med *enskilda strukturer, system och komponenter* och har ingen direkt koppling till andra konstruktionsgränser, även om överskridande av en konstruktionsgräns kan medföra följder som gör att även konstruktionsgränser för andra strukturer, system och komponenter överskrids.

Till skillnad från definitionen av *villkor och begränsningar för normal drift* enligt 1 kap. 4 § innehåller aktuell definition inget avseende *områden eller utrymmen*. Utgångspunkten är att dessa inte har konstruktionsgränser, utan att det istället är de enskilda delarna (strukturer, system och komponenter) som bygger upp dessa som har sådana gränser. Det är därför naturligt att avgränsa aktuell definition till att enbart omfatta strukturer, system och komponenter.

Bakgrund och överväganden

Motsvarande begrepp i IAEA:s SSR-2/1 är *design limits* vilket beskrivs i Requirement 15 som ”A set of design limits consistent with the key physical parameters for each item important to safety for the nuclear power plant shall be specified for all operational states and for accident conditions”. Innebörden är densamma även om IAEA använder ordet *parameter* istället för en tydligare uppräknings av olika typer av gränsvärden. Om man inte kan hålla sig inom dessa parametrar så finns det ingen kunskap om vad detta faktiskt betyder för funktionen eller integriteten hos exempelvis en komponent. I nu aktuella definition används *numeriskt gränsvärde* då detta anses vara tydligare avseende vad som avses.

Kontrollrum

Term 3	Definition
<i>kontrollrum:</i>	ett utrymme avsett för centraliserad ledning, övervakning eller styrning samt uppgifter inom tillhörande administrativa ansvarsområden,

Tillämpning av termen

I och med ovanstående definition av kontrollrum etableras en mer övergripande definition av vad som avses med kontrollrum, så att krav på konstruktion kan riktas till denna typ av utrymmen på en generell nivå, där samfunktion och helhetsperspektiv exempelvis på utformning av ingående gränssnitt mellan människa och teknik såväl som funktion och fördelning av funktion mellan automatiskt aktiverade och manuella uppgifter skapar förutsättningar för att förebygga fel i funktioner eller felaktigt handlande.

Begreppet *centraliserad* är av stor betydelse för termens avgränsning, då det i en anläggning kan finnas många platser för övervakning och styrning, men som inte för den skull är att betrakta som kontrollrum. Dessa benämns exempelvis lokal manöverplats. Med *centraliserad* avses exempelvis för en kärnkraftsreaktor att förutsättningar för ledning, övervakning eller styrning av hela eller delar av de funktioner som behövs för att upprätthålla kärnkraftsreaktorns strålsäkerhet är samlade på en plats i enlighet med 5 kap. 35 § om kontrollrum.

Med *ledning, övervakning eller styrning* i definitionen avses såväl operativa som arbetsledande uppgifter. Med *operativa uppgifter* avses exempelvis att övervaka och följa beteende och egenskaper hos områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter samt att övervaka automatiska aktiveringar och andra driftomläggningar och passiv funktion samt att genomföra motsvarande åtgärder eller manövrar manuellt från det aktuella kontrollrummet. Med *arbetsledande uppgifter* i denna förklaring avses kommunikation och arbetsledning av de olika operativa verksamheter som pågår i en anläggning och som det aktuella kontrollrummet är avsett att hantera, exempelvis att leda manuella uppgifter vid lokala manöverplatser, såväl som inom respektive kontrollrum.

Med att kontrollrummet omfattar utrymmen avsedda för *uppgifter inom tillhörande administrativa ansvarsområden* avses att definitionen av kontrollrum kan omfatta utrymmen för stödjande funktioner. Sådana stödjande funktioner kan vara tillhörande kontor eller lokal för så kallad arbetsbeskedshantering och, i viss utsträckning, utrymmen för förvaring av exempelvis handhållen utrustning som behövs i samband med genomförande av olika åtgärder som ingår i det aktuella kontrollrummets funktionalitet. Även till kontrollrummet tillhörande utrymmen för kök eller pentry, vilrum, toaletter och träningslokaler kan omfattas, i den mån detta kan ses som viktiga delar för att konstruktionen ska vara anpassad till människans förutsättningar att utföra manuella uppgifter i det aktuella kontrollrummet, exempelvis avseende förutsättningar att arbeta olika tider på dygnet eller ge förutsättningar för långvarig vistelse exempelvis i samband med olika händelser och förhållanden.

Flera kontrollrum kan vara funktionellt relaterade till varandra, eller ersätta varandras funktion vid olika händelser och förhållanden.

Bakgrund och överväganden

Definitionen har tagits fram i syfte att etablera ett generellt begrepp för de utrymmen där Strålsäkerhetsmyndigheten anser att det är rimligt att ange krav som är giltiga för mer än en typ av kontrollrum, exempelvis det centrala kontrollrummet i en kärnkraftsreaktor.

Enligt tidigare föreskrifter, exempelvis SSMFS 2008:17, användes och tolkades ordet kontrollrum vanligen som att endast det centrala kontrollrummet vid en kärnkraftsreaktor omfattas, även om det inte alltid har varit avsikten. Tillsynserfarenhet har också visat att vissa typer av krav, såsom i 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 om konstruktionens anpassning till personalens förmåga har tolkats alltför snävt.

Det är inte möjligt att i denna definition ange en exakt gräns för vad som ska anses vara ett kontrollrum eller inte, speciellt för de mer lokala kontrollrummen. En sådan avgränsning görs för varje anläggning baserat på dess specifika konstruktion och ingående arbetssätt.

Referenser

Vid utformning av definitionen har ISO 11064–1:2000 beaktats.

Manuella uppgifter

Term 4	Definition
<i>manuella uppgifter:</i>	uppgifter som innebär att en människa identifierar behov av, värderar, beslutar om eller genomför åtgärder som fullgör eller upprätthåller funktioner hos områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, eller ej installerad utrustning,

Syfte

Syftet med definitionen är att skapa ett samlat begrepp för sådana uppgifter som utförs av människan vilka tillsammans med områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter samt organisatoriska förutsättningar utgör förutsättningen för att funktioner i en anläggning ska kunna fullgöras.

Tillämpning av definitionen

Med *uppgifter som innebär att en människa* i definitionen avses sådana uppgifter som behöver utföras av människan, i syfte att fullgöra eller upprätthålla funktionen hos områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, eller övrig utrustning. Med *en människa* avses inte att beskriva antalet personer som kan behövas för att utföra enskilda eller en grupp av uppgifter, utan att förtydliga att definitionen avser uppgifter som utförs av en människa, till skillnad från en maskin, vilket även följer av den valda termen *manuella uppgifter*.

Med *uppgifter* avses vidare sådana uppgifter som identifieras *ad hoc* i verksamheten, exempelvis i samband med hantering av en inträffad händelse eller förhållande som inte förutsetts, t.ex. avhjälpande aktiviteter för att säkerställa att strukturers, systems och komponenters krävda funktioner kan fullgöras. Det centrala med manuella uppgifter är att de utgör ett nödvändigt komplement till fullgörandet eller upprätthållandet av automatiskt aktiverade och passiva funktioner.

Med *där en människa identifierar behov av, värderar, beslutar om samt genomför åtgärder* i definitionen avses att manuella uppgifter omfattar olika moment vilka utförs mer eller mindre medvetet, dvs. begreppet omfattar inte enbart de rent utförande momenten i en uppgift, exempelvis att trycka på en knapp, manuellt stänga en ventil etc. Manuella uppgifter kan i exemplet med 'att trycka på en knapp' bland annat även omfatta att identifiera behovet av att trycka på knappen, värdera konsekvenserna av att trycka respektive *inte* trycka på knappen. Begreppet *värderar* används här i sin allmänna betydelse, beskrivet i modeller inom kognitionspsykologi för mänskligt beslutsfattande, och syftar därmed inte på sådana specifika analyser eller värderingar som Strålsäkerhetsmyndigheten anger krav på, t.ex. enligt SSMFS-A.

Med *uppgifter ... som fullgör eller upprätthåller funktioner hos områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, eller ej installerad utrustning* avses såväl uppgifter som direkt påverkar funktioner hos strukturer, system och komponenter, som uppgifter vilka innebär övervakning av funktioner, kontroll av status av pågående automatiskt fullgjorda funktioner. Manuella uppgifter avser därmed såväl uppgifter i något kontrollrum, lokalt i en anläggning, som uppgifter inom exempelvis bränslehantering, förebyggande underhåll, återkommande kontroll och provning samt andra relaterade aktiviteter. Därmed omfattas även personer i arbetsledande roll vilka har till uppgift att fatta beslut om behov av åtgärder för att hantera eller påverka funktionen hos strukturer, system eller komponenter.

I vissa sammanhang används även begreppen *övervaka, leda och styra* för att beskriva de olika typer av uppgifter som utförs i samma syfte som manuella uppgifter. I det sammanhanget avser *styra* de åtgärder som vidtas i ett kontrollrum eller lokalt i anläggningen för att påverka t.ex. en kärnkraftsreaktors beteende eller status, såsom aktiveringar och driftomläggningar. Begreppet *åtgärd* används i de sammanhang då mer aktiva ingripanden avses än t.ex. de övervakningsuppgifter som också behöver beaktas som del av en funktion.

Tillämpning av begreppet *manuella uppgifter* i bestämmelser syftar därmed till att förtydliga att uppgifter och funktioner kan utföras av såväl strukturer, system och komponenter (exempelvis genom automation eller med passiva system) som av människan. För att identifiera människans uppgifter genomförs normalt s.k. funktionsanalys och uppgiftsanalys, inklusive värdering av risken för felaktigt handlande och behov av förutsättningar för att förebygga och hantera felaktiga handlingar i de lösningar som ska användas.

Begreppet manuella uppgifter kan också relateras till uttrycket *arbetsuppgifter som har betydelse för strålsäkerheten* som förekommer i bestämmelser i flera av Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Begreppet arbetsuppgift ses som mer direkt relaterat till individers tilldelade uppgifter, dvs. varje arbetstagare har vissa *arbetsuppgifter*, vilket exempelvis innebär att två olika arbetstagare kan ha som arbetsuppgift att utföra samma (manuella) uppgift. Manuella uppgifter kan utföras av en ensam människa, såväl som av en grupp av människor, tillsammans. De kan också utföras i sekvens eller parallellt var för sig. En manuell uppgift kan likaså utföras vid en specifik tidpunkt (utlösa snabbstopp) eller utsträckt över tid (övervaka en process). Begreppet *manuella uppgifter* används i en mängd olika bestämmelser och avgränsas exempelvis genom att ange för eller vid vilka händelser och förhållanden de manuella uppgifterna behöver eller är avsedda att utföras.

Definitionen avser *inte* uppgifter som utförs inom ramen för ett konstruktionsarbete, arbetsuppgifter för att utföra värderingar av strålsäkerheten med deterministiska eller

probabilistiska metoder, strålsäkerhetsgranskning, eller arbetsuppgifter som är av en mer administrativ karaktär, såsom övergripande ledning och styrning av verksamheten etc. Sådana arbetsuppgifter har vanligen betydelse för strålsäkerheten, men är inte att se som manuella uppgifter vilka enligt definitionen syftar till att *fullgöra eller upprätthålla funktionen hos områden, utrymmen, strukturer, system eller ej installerad utrustning*. Skillnaden mellan manuella uppgifter och övriga uppgifter som har betydelse för strålsäkerheten kan sägas ligga i hur nära funktionen uppgiften ligger. En analys eller granskning som bekräftar ett visst agerande utgör inte manuella uppgifter, men det gör däremot själva utförandet, beordrandet av utförandet och övervakningen av att såväl manuellt som automatiskt aktiverade funktioner fullgörs som avsett.

Bakgrund och överväganden

I tidigare föreskrifter och praxis används flera liknande begrepp, såsom manuella ingrepp, mänskligt handlande, manuella åtgärder, arbetsuppgifter av betydelse för strålsäkerheten etc. Såväl teoretiska, språkliga som praktiska avvägningar har gjorts för att komma fram till ett begrepp som är tydligt och informativt i föreskrifterna, samtidigt som behovet att ensa språkbruket har varit stort.

På engelska används normalt *human*, både för att beskriva det vetenskapliga området för att förstå människans förutsättningar (eng. *human factors*) som för att ange krav på hur dessa aspekter ska omhändertas i kärnkraftsreaktorns konstruktion (eng. *Human Factors Engineering*) och drift (t.ex. *human performance management*). Även begreppet *human actions* är vanligt förekommande i både akademiska och föreskrivande texter. Begreppet *tasks* (uppgifter) används också för att ange att uppgiftsanalys (eng. *task analysis*) ska genomföras för att förstå och säkerställa uppgifternas bidrag till fullgörandet av funktioner, och de förutsättningar som människan behöver för att uppnå detta.

Ordet *manuell* beskrivs i SAOL som något ”som skötes för hand”. För dessa föreskrifter används begreppet *manuella uppgifter* dock för att markera att det handlar om de typer av uppgifter (att övervaka, identifiera behov av, värdera och fatta beslut om såväl som att genomföra åtgärder) som utförs av människan, till skillnad från de uppgifter som hanteras med hjälp av olika tekniska lösningar.

Begreppet är också definierat för att, på ett integrerat och mer exakt sätt, ange krav baserade på en helhetssyn på konstruktion och drift av anläggningar. Detta är förenligt med den definition av *människa-teknik-organisation* (MTO) som anges i SSMFS 2018:1. MTO-begreppet har etablerats och tillämpats under en längre tid i Sverige med syfte att förtydliga behovet av att sammantaget värdera alla de aspekter som kan påverka exempelvis strålsäkerheten.

Primärsystemets tryckbärande delar

Term 5	Definition
<i>primärsystemets tryckbärande delar:</i>	reaktortryckkärlet och av reaktorhärden trycksatta strukturer, system, och komponenter till och med <ol style="list-style-type: none"> 1. yttre skalventil på rörledning som går igenom en reaktorinneslutnings tätskikt, 2. den andra av två, under drift normalt stängda, ventiler i serie på rörledning som inte går igenom en reaktorinneslutnings tätskikt, 3. den andra av två automatiskt stängande ventiler i serie på rörledning som inte går igenom en reaktorinneslutnings tätskikt, och 4. tryckavlastningsventiler och nedblåsningsventiler,

Tillämpning av definitionen

Med punkt 1–3 avses ventiler som syftar till att kunna begränsa kylmedelsförluster från reaktorhärden samt begränsa oavsiktliga utsläpp av radioaktiva ämnen vid händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten.

Då redundans vanligen krävs för dessa ventiler i enlighet med 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet i nu aktuella föreskrifter anges gränsen för primärsystemets tryckbärande del i dessa sammanhang till den yttre skalventilen respektive den andra av två ventiler i serie.

Med punkt 4 avses ventiler som syftar till att begränsa tryckökningar i reaktorhärden vid händelser och förhållanden då sådana uppstår.

Bakgrund och överväganden

Primärsystemets tryckbärande delar benämns på engelska *Reactor Coolant Pressure Boundary* (RCPB) och återfinns i det amerikanska regelverket 10 CFR part 50.2 Definitions. Den engelska förkortningen används även på svenska. Det är enbart de tryckbärande delarna hos primärsystemet som avses, de lastbärande och övriga delarna omfattas inte. Med *primärsystemet* avses reaktortryckkärlet och dess anslutande delar, ibland benämns det även som reaktorkylsystemet.

Motsvarande definition har inte tidigare funnits i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Strålsäkerhetsmyndigheten inför definitionen då det funntis ett behov att förtydliga begreppets innebörd vid tolkning av tillämpliga bestämmelser.

Strukturer, system och komponenter

Term 6	Definition
<i>strukturer, system och komponenter:</i>	fysiska och tekniska delar som en anläggning består av,

Tillämpning av definitionen

Begreppet *strukturer, system och komponent* tillämpas i dessa föreskrifter som ett samlingsbegrepp för fysiska eller tekniska delar i en kärnkraftsreaktor. Även om begreppets olika delar kan vara mer eller mindre tillämpligt vid en strikt tolkning av specifika bestämmelser, uttrycks alla bestämmelser med det generella uttrycket. Det är respektive sammanhang och tillämpning som avgör om hela eller delar av begreppets innebörd som behöver beaktas för att krav ska kunna anses vara uppfyllda. Nedan ges vissa förklaringar och exempel på vad som kan anses utgöra en eller flera delar av definitionen. Det kan i dessa exempel noteras att vissa exempel återkommer, för att återspegla definitionens syfte att inte uttrycka specifika delmängder då det lätt kan misstolkas.

Med *strukturer* i definitionen avses exempelvis byggnadsdelar eller delar som stödjer eller skyddar byggnadsdelar i en anläggning. Exempel på sådant som kan betraktas som strukturer är väggar, golv, tak och stöd, upphängingar, ramverk, galler, stängsel och fordonshinder mm. Utrymmen byggs vanligen upp av strukturer, och områden avgränsas vanligen av strukturer. Skillnaden mellan en struktur och en komponent är svår att avgöra men är heller inte meningsfull för regelgivningen eftersom begreppen alltid används tillsammans.

Med *system* i definitionen avses en sammansättning av flera fysiska delar, dvs. strukturer eller komponenter, i syfte att utföra en specifik funktion, såväl som tekniska delar såsom den programvara som krävs för att realisera funktionen i datorbaserad maskinvara. Exempel på sådant som kan betraktas som system är programvara, en pump, en samling upphängningsanordningar, kärnbränslepatron, en samling pumpar, rör eller elektronisk utrustning som samverkar på ett specifikt sätt.

Med *komponenter* i definitionen avses enskilda installerade fysiska eller tekniska delar i en kärnkraftsreaktor. Exempel på sådant som kan betraktas som komponenter är pumpar, ventiler, turbiner, kretskort, rör, kablar, bränslekutsar, övervakningskameror och avlastningsluckor. Skillnaden mellan en struktur och en komponent är svår att avgöra men är heller inte meningsfull för regelgivningen eftersom begreppen alltid används tillsammans.

I vissa sammanhang används även uttrycket *ej installerad utrustning* för att även omfatta exempelvis portabel mätutrustning, verktyg, eller personlig skyddsutrustning som används vid utförande av manuella uppgifter eller andra arbeten.

Strukturer, system och komponenter kan delas in i två undergrupper (se figur 4 nedan)

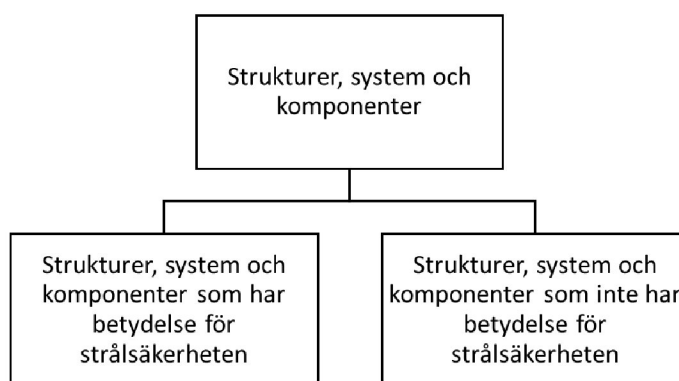
- strukturer, system eller komponenter som har betydelse för strålsäkerheten, och
- strukturer, system eller komponenter som inte har betydelse för strålsäkerheten.

Exempel på strukturer, system och komponenter som inte har betydelse för strålsäkerheten är viss belysning, personalutrymmen m.m. Det är dock svårt att ge exempel på typer av

sådana generellt då det i huvudsak är konstruktionen (utformningen, installationen etc.) som avgör om strukturer, system eller komponenter har, eller inte har betydelse för strålsäkerheten snarare än typen av strukturer, system eller komponenter.

Strukturer, system eller komponenter som har betydelse för strålsäkerheten kan i sin tur delas in undergrupper. I dessa föreskrifter görs ingen ytterligare indelning, eftersom andra sätt att avgränsa bestämmelsernas tillämpningsområden har valts. För ytterligare förklaringar om bestämmelsernas uppställning, se exempelvis även 1 kap. om Förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Genom att definitionen avser fysiska delar i en kärnkraftsreaktor avgränsas begreppet från arbetstagare och deras roll i att fullgöra funktioner. Se även definition av *manuella uppgifter* i 1 kap. 4 §.



Figur 4: Principiell struktur för nedbrytningen av strukturer, system eller komponenter i undergrupper

Bakgrund och överväganden

Definitionen är baserad på begreppet *structures, systems and components* i IAEA:s Safety Glossary som förklaras ”A general term encompassing all of the elements (items) of a facility or activity that contribute to protection and safety, except human factors”.

Av 4 § kärntekniklagen framgår att säkerheten ska upprätthållas genom att de åtgärder vidtas som krävs för att bl.a. förebygga fel i *utrustning* och felaktig funktion hos *utrustning*. I dessa föreskrifter används uttrycket strukturer, system och komponenter med motsvarande betydelse. Huvudsyftet med att använda strukturer, system och komponenter istället för andra begrepp såsom utrustning, anordningar etc. är att harmonisera med internationellt etablerade begrepp.

Kärntekniklagen definierar även begreppet *kärnteknisk utrustning* men som har en mer specifik innebörd än vad nu aktuell definition avser.

I SSMFS 2008:1 beskrevs de olika delarna i en kärnkraftsreaktor som byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar. Även andra begrepp förekommer för att beskriva fysiska eller tekniska delar. Det har för de nu aktuella föreskrifterna inte setts som möjligt eller ändamålsenligt att direkt försöka beskriva hur de olika tidigare tillämpade begreppen helt eller delvis motsvaras av någon del eller hela uttrycket *strukturer, system och komponenter*.

Referenser

Vid framtagning av definitionen har IAEA:s Safety Glossary beaktats avseende begreppet *structures, systems and components*.

Strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten

Term 7	Definition
<i>strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten:</i>	strukturer, system och komponenter som bidrar till att motverka uppkomsten av eller hantera händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, eller som vid fel kan orsaka händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten,

Tillämpning av definitionen

Termen utgår från definitionen av termen *strukturer, system och komponenter*, se definition i 1 kap. 4 §, och utgör därmed ett samlingsbegrepp för de fysiska eller tekniska delar som bidrar till att hantera eller motverka uppkomsten av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten.

Vad som avses med *händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* i definitionen framgår av 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Med *hantera* händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten i definitionen avses funktioner hos strukturer, system eller komponenter som bidrar till att skydda arbetstagare, allmänhet eller miljön mot joniserande strålning.

Bakgrund och överväganden

Definitionen är baserad på begreppet *items important to safety* i IAEA:s Safety Glossary som förklaras ”An item that is part of a safety group and/or whose malfunction or failure could lead to radiation exposure of the site personnel or members of the public”. IAEA:s Safety Glossary ger ytterliggare vägledning i vilken det framgår att “Items important to safety include: Those structures, systems and components whose malfunction or failure could lead to undue radiation exposure of site personnel or members of the public; Those structures, systems and components that prevent anticipated operational occurrences from leading to accident conditions; Those features that are provided to mitigate the consequences of malfunction or failure of structures, systems and components.”

Ordalydelsen i definitionen av *strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten* är något annorlunda jämfört med den i IAEA:s Safety Glossary, även om innebörden är likvärdig. Det som avses med definitionen är de strukturer, system och komponenter som bidrar till att motverka konsekvenserna av en händelse eller ett förhållande, de strukturer, system och komponenter som träder in vid funktionsfel, samt de strukturer, system och komponenter vars funktionsfel kan leda till händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. I IAEA:s definition ingår även skydd av arbetstagare och allmänhet mot exponering för joniserande strålning (“those structures, systems and components whose malfunction or failure could lead to undue radiation exposure of site personnel or members of the public”). Detta bidrar till att *strålsäkerhet* används i den svenska definitionen.

I 2 § SSMFS 2008:17 angavs en definition för begreppet *säkerhetssystem*. Även IAEA definierar begreppet *safety system* i IAEA:s Safety Glossary som där förklaras ”A system important to safety, provided to ensure the safe shutdown of the reactor or the residual heat removal from the reactor core, or to limit the consequences of anticipated operational occurrences and design basis accidents”. För att få en logisk och tydlig likvärdighet med övriga begrepp av liknande karaktär i dessa föreskrifter, har omfånget utökats från att bara innebära system till att även omfatta strukturer och komponenter.

Såväl SSMFS 2008:17 som IAEA:s Safety Glossary anger att det rör sig om system som har till uppgift att säkerställa reaktoravställning och resteffektkylning samt system som behövs för att hantera händelser och förhållanden i H2–H4A händelser. De delar som avser att säkerställa reaktoravställning och resteffektkylning har tagits bort då de är en del i att fullgöra de grundläggande funktioner i en anläggnings konstruktion som för kärnkraftsreaktorer anges i 4 kap. 2 § i dessa föreskrifter. Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning är att dessa delar inte behöver använda begreppet *säkerhetssystem* i föreskrifterna då de avgränsningar som behövs för regelgivning uppnås genom krav på grundläggande funktioner i en anläggnings konstruktion i kombination med andra avgränsare, t.ex. *vid händelser och förhållanden i händelseklass HX–HY*. För ytterligare förklaringar till dessa begrepp och uttryck, se 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter och grundläggande bestämmelser om konstruktion.

De nya begreppen är tänkta att vara entydiga och stringenta på ett sätt som de tidigare begreppen i SSMFS 2008:1 och SSMFS 2008:17 inte var. Detta innebär att de nya och äldre begreppen i vissa avseenden motsvarar varandra mer generellt och i andra avseende inte motsvarar varandra, beroende på vilka specifika avgränsningar som tillskrivs olika begrepp, såväl som hur olika begrepp tillämpas i svensk praxis.

Referenser

Vid framtagning av definitionen har IAEA:s Safety Glossary beaktats avseende begreppet *items important to safety*.

Säkert tillstånd

Term 8	Definition
<i>säkert tillstånd:</i>	tillstånd då det är bekräftat att <ol style="list-style-type: none"> 1. konfigurationer med kärnämne är underkritiska, och 2. det fortlöpande går att fullgöra funktioner för <ol style="list-style-type: none"> a) kontroll av kedjereaktioner av kärnklyvningar i kärnämne, b) bortförande av värme från radioaktiva ämnen, c) inneslutning av radioaktiva ämnen, skärmning av strålning från radioaktiva ämnen och kontroll och begränsning av utsläpp av radioaktiva ämnen, samt d) förhindrande av olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen, och

Tillämpning av definitionen

Med *då det är bekräftat att... kan fullgöras* avses att arbetstagare som utför uppgifter för att hantera händelsen eller förhållandet, utifrån den information som finns tillgänglig och de förutsättningar som ges, kan avgöra huruvida kärnämne är underkritiskt och de funktioner som anges i definitionen kan fullgöras i fortvarighet. Denna slutpunkt kan specificeras som en manuell uppgift för en arbetstagare, exempelvis i form av kontroll av olika indikeringar i det centrala kontrollrummet, eller antas vara ett tillstånd hos kärnkraftsreaktorn som specificerats med hjälp av en eller flera processparametrar som exempelvis temperatur i reaktortryckkärlet.

Med *kan fullgöras* avses en beskrivning av en egenskap hos termen *säkert tillstånd* och inte en restriktion som tillståndet medför, dvs. när ett säkert tillstånd etablerats finns ingenting i definitionen som förbjuder att kärnkraftsreaktorn lämnar *säkert tillstånd*.

Med *förtlöpande* avses ett stabilt och tillförlitligt fullgörande där inga förändringar eller avvikelser från tillståndet kan förväntas under lång tid.

Ytterligare förklaringar om tillämpning av *säkert tillstånd* i samband med värderingar med deterministiska metoder för kärnkraftsreaktorer finns i 3 kap. 14 § SSMFS-A.

Bakgrund och överväganden

Definitionen i föreliggande föreskrifter är baserad på IAEA:s SSR-2/1 där begreppet *safe state* beskrivs som ”Plant state, following an anticipated operational occurrence or accident conditions, in which the reactor is subcritical and the fundamental safety functions can be ensured and maintained stable for a long time”. Notera att tillämpningsområdet för föreskrifterna är hela kärnkraftsreaktorn, vilket medför att föreliggande definition är bredare än IAEA:s, bland annat genom att omfatta att kärnämnet hålls underkritiskt även när det inte är i reaktorhärden.

Då ett av de övergripande målen för arbetet med dessa föreskrifter är att harmonisera med IAEA:s standarder, ändras definitionen av begreppet *säkert läge* som har funnits i SSMFS 2008:1, så att det mera liknar den som används av IAEA och i stora delar av världen. Definitionen av säkert läge enligt SSMFS 2008:1 löd: ”Driftläge som minimerar risken för radiologisk olycka. För en kärnkraftsreaktor avses normalt säkert underkritisk reaktor och temperatur under 100 grader Celsius i reaktortryckkärlet”.

I 8 § SSMFS 2008:17 angavs krav på att det skulle vara möjligt att uppnå ett *stabilt sluttillstånd*. Definitionen av *säkert tillstånd* enligt föreliggande term är tänkt att omfatta även det som i SSMFS 2008:17 avsågs med begreppet *stabilt sluttillstånd*. Förutsättningarna för att bekräfta att kärnämne är underkritiskt och de funktioner som anges i definitionen kan fullgöras i fortvarighet, dvs. etablera ett säkert tillstånd, är beroende på omständigheterna vid vilket det erfordras. Exempelvis vid en händelse där stora skador på en kärnkraftsreaktor har uppstått kan planerade eller improviserade tekniska eller administrativa åtgärder behövas för att säkerställa att kylning av exempelvis härdrester (*värmebortförande*) kan fullgöras i fortvarighet.

Den nu aktuella definitionen av *säkert tillstånd* utgör därmed en breddning såväl som ett förtydligande i sak i förhållandet i förhållande till definitionen av *säkert läge* i SSMFS 2008:1. För att göra denna sakliga förändring tydlig har även benämningen justerats.

Villkor och begränsningar för normal drift

Term 9	Definition
<i>villkor och begränsningar för normal drift:</i>	numeriskt gränsvärde för områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter samt manuella uppgifter för anläggningens normala drift och som avser <ol style="list-style-type: none"> 1. miljöbetingelser, belastningar och andra effekter, 2. funktionell förmåga, kapacitet, 3. tillgänglighet, eller 4. organisatoriska förutsättningar.

Tillämpning av definitionen

Med *anläggningens normala drift* avses den normala driften för anläggningen i stort, dvs. inte de specifika driftförhållanden som råder under de förhållanden då respektive område, utrymme, struktur, system, komponent eller manuell uppgift fullgör sin avsedda funktion.

Villkor och begränsningar för normal drift är vanligen specificerade med ett visst avstånd från konstruktionsgränser eller kriterier för de grundläggande funktionerna. Se även definition av konstruktionsgräns enligt 1 kap. 4 § samt bestämmelser i 4 kap. 5 § med tillhörande bilaga 2 och 3 som anger kriterier för de grundläggande funktionerna. Detta medför också en relation mellan *konstruktionsgränser* och *villkor och begränsningar för normal drift* genom att, om driften av en struktur, system eller komponent sker på ett otillfredsställande och ej förväntat sätt eller att driften medför förändringar för miljöbetingelser, belastningar eller andra effekter, så kan en eller flera konstruktionsgränser utmanas och i värsta fall överskridas.

Begreppet *villkor och begränsningar för normal drift* är enligt den nu aktuella definitionen förknippad med ett enskilt område, utrymme, struktur, system, komponent, eller manuell uppgift.

Med *miljöbetingelser, belastningar och andra effekter* avses exempelvis tryck, temperatur, luftfuktighet, bestrålning och elektromagnetiska förhållanden. Även miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som är uträckta i tiden så som vibrationer, nötning m.m. avses. Ytterligare exempel på miljöbetingelser, belastningar och andra effekter kan vara effektpendlingar i reaktorhärden, rörslag och jetstrålar, pumpstarter, ventilstängningar eller projektiler. Dessa skapar förutsättningar för områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter att fullgöra sina funktioner, eller för arbetstagare att utföra sina manuella uppgifter. Exempelvis har reaktortryckkärlet vanligen en övre gräns för reaktortrycket vid vilken driftläget effektdrift får upprätthållas. Så länge som det faktiska trycket understiger denna nivå så vidtas inga åtgärder för att begränsa reaktortrycket. Om trycket överskrider aktuella villkor och begränsningar för normal drift vidtas åtgärder för att återta trycket till det tillåtna värdet. Om dessa villkor och begränsningar skulle sättas högre skulle åtgärder vidtas senare med en större risk för att konstruktionsgränser inte över- eller underskrids. Villkor och begränsningar för normal drift är således nära förknippat med konstruktionsgränser enligt bestämmelser i 4 kap. 11 § om specificering av gränser för konstruktion och drift.

Ett annat exempel på att *villkor och begränsningar för normal drift* inte hålls kan vara då obehörigt intrång sker i ett område eller utrymme vid antagonistiska händelser och

förhållanden. Den faktiska påverkan som ett sådant intrång får på kärnkraftsreaktorn och dess strukturer, system och komponenter beror på antagonistens intention och förmåga och hur de åtgärder som vidtas för att förhindra eller begränsa konsekvenserna av ett sådant intrång.

Med *funktionell förmåga och kapacitet* avses en koppling till de faktiska funktioner som strukturer, system och komponenter utför. Sådana villkor och begränsningar för normal drift kan exempelvis utgöras av att ett visst flöde av kylmedel ska levereras till kärnbränslepatroner.

Med *tillgänglighet* i definitionen avses att det inte enbart är strukturer, system och komponenter som drivs aktivt som har villkor och begränsningar för normal drift, utan sådana villkor och begränsningar kan också t.ex. utgöras av hur många strukturer, system och komponenter som är tillgängliga för att kunna tas i drift. Om så inte är fallet finns det en risk att konstruktionsgränser kan över- eller underskridas vid eventuella händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Villkor och begränsningar för normal drift kan således avse både strukturer, system och komponenter som är i drift och för strukturer, system och komponenter som är avsedda att fullgöra funktioner utanför normala förhållanden vid anläggningen, men behöver vara inom vissa betingelser för att kunna fullgöra sina funktioner vid påkallat behov.

Med *organisatoriska förutsättningar* avses det som framgår i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter. Exempel på organisatoriska förutsättningar som kan utgöra villkor och begränsningar för normal drift kan vara tid (t.ex. i form av reparationskriterier) eller krav på bemanning. Ytterligare exempel på faktorer som kan påverka funktionen hos strukturer, system och komponenter är de förutsättningar som kan väntas gälla för de sammanhang där de ska användas och där felaktiga handlingar behöver förebyggas. I och med detta kan exempelvis bemanning utgöra villkor och begränsningar för normal drift om det finns krav på bemanning för att utföra vissa manuella uppgifter. Vad som avses med begreppet *manuella uppgifter* definieras i 1 kap. 4 §.

De säkerhetstekniska driftförutsättningarna (STF) innehåller en stor mängd av de villkor och begränsningar för normal drift som finns definierade för en kärnkraftsreaktor. STF kan dock inte förväntas innehålla samtliga av dessa villkor och begränsningar, utan enbart de som har betydelse för strålsäkerheten enligt bestämmelser om STF i SSMFS-A. Områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter som inte ingår i STF kan alltså också ha villkor och begränsningar för normal drift.

Bakgrund och överväganden

Motsvarande definition i IAEA:s Safety Glossary är *operational limits and conditions* (OLC) som förklaras som ”a set of rules setting forth parameter limits, the functional capability and the performance levels of equipment and personnel approved by the regulatory body for safe operation of an authorized facility”. IAEA väljer att anknyta till begreppet *safe operation*, medan definitionen i dessa föreskrifter förhåller sig till upprätthållande av vissa egenskaper. Innebörden är dock densamma. Vidare anger IAEA att OLC är något som är godkänt av myndigheten eller auktoriserat kontrollorgan. Definitionen ovan säger inget om detta utan tydliggör enbart vad villkoren och begränsningarna avser. Vilka villkor och begränsningar som behöver myndighets eller kontrollorgans formella godkännande kan anges i bestämmelser, men framgår inte på någon samlad eller generell nivå i nu aktuell definition. WENRA:s SRL använder också begreppet OLC i framförallt Issue H med motsvarande innebörd som IAEA.

I SSMFS 2008:1 fanns en definition av *normaldrift* med innebörden ”drift inom de fastställda villkor och begränsningar som framgår av en anläggnings säkerhetstekniska

driftförutsättningar”. Samma innebörd fanns till definitionen av *normaldriftsförhållande* enligt den tidigare föreskriften SSMFS 2008:23. Definitionen av *normaldrift* i SSMFS 2008:1 och av *normaldriftsförhållande* i SSMFS 2008:23 beskrev ett förhållande mellan specifika ”fastställda villkor och begränsningar” baserat på vilka som framgår av säkerhetstekniska driftförutsättningar (STF). Nu aktuell definition innehåller inte en avgränsning till STF. Vilka villkor och begränsningar som ska ingå i STF framgår i 5 kap. 4 § SSMFS-A. Definitionen i SSMFS 2008:1 tillsammans med definitionen av händelseklass H1 i SSMFS 2008:17 skulle kunna tolkas som att händelseklass H1 är definierat av STF-gränserna. Strålsäkerhetsmyndigheten har övervägt att göra en sådan koppling men valt att inte göra så eftersom antagna händelser och förhållanden som har låg förväntad inträffandefrekvens då skulle hamna i händelseklass H1 eftersom de inte över- eller underskrider villkor och begränsningar i STF och detta följer inte praxis.

Avsnitt 1.3 Förklaring av övriga centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter

I detta avsnitt ges en kort beskrivning av vissa, ej formellt definierade, begrepp och uttryck som är centrala för förståelse och tillämpning av dessa föreskrifter, såväl som de definitioner som tillämpas i föreskrifterna för kärnkraftsreaktorer men som även är formellt gällande i hela författningssamlingen från Strålsäkerhetsmyndigheten.

Gemensamt för föreskrifterna om konstruktion (SSMFS-K), om värdering och redovisning av strålsäkerhet (SSMFS-A) samt om drift av kärnkraftsreaktorer (SSMFS-D) är att de begrepp och uttryck som används i regelgivningen har genomgått en större revidering och till vissa delar omarbetning. Denna revidering har ansetts nödvändig för att kunna genomföra den samlade reglering av olika sakfrågor och aspekter som har betydelse för strålsäkerheten och ingår i föreskrifternas bestämmelser. Dessa förändringar i begrepp medför även att alla delar av verksamheten på ett tydligare sätt ingår. De språkliga förändringarna är inte gjorda med syfte att principiellt ändra på kravbilderna för kärnkraftsreaktorer, utan för att få ett tydligare, mer stringent språkbruk i föreskrifterna som inkluderar all tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning som ingår i en kärnkraftsreaktor, enligt 1 kap. 1 § om tillämpningsområde.

Med *strålkällor* avses i dessa föreskrifter alla strålkällor som har potential att påverka exponering av arbetstagare, allmänhet eller miljön för joniserande strålning, förutom strålkällor som är avsedda för exponering i enlighet med den avgränsning som anges i 1 kap. 1 och 3 §§ om tillämpningsområde. Strålkällor kan förändras, förflyttas eller uppstå på nya ställen under drift av en kärnkraftsreaktor. Den identifiering och värdering av *händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* (se ytterligare förklaring nedan) som ska göras enligt 2 kap. 1 § SSMFS 2018:1 medför ett behov av kunskap om vilka strålkällor som förekommer eller kan uppstå i den aktuella verksamheten. Exempel på relevanta strålkällor i en kärnkraftsreaktor vilka har potential att leda till skadlig verkan av joniserande strålning för arbetstagare, allmänhet och miljön är t.ex. kärnbränslepatroner i reaktorhård och bränslebassäng, kontaminerade strukturer, system och komponenter som innehåller kontaminerat media, bestrålade kärnbränslepatroner eller neutronaktiverat material såsom kylmedel och radioaktivt avfall. Bestämmelserna i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter för kärnkraftsreaktorer är, som grundregel, inte riktade till specifika strålkällor. Bestämmelserna är istället riktade till händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. En identifiering av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten med hänsyn till de strålkällor som förekommer i verksamheten (i enlighet med dessa föreskrifters tillämpningsområde). Baserat på de händelser och förhållanden som har identifierats vidtas sedan de åtgärder som krävs i konstruktion, värdering eller drift av kärnkraftsreaktorerna.

Uttrycket *händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* förklaras i vägledning till 2 kap. 1 § SSMFS 2018:1 och används genomgående i föreskrifterna för att innefatta alla omständigheter, händelseförlopp, faktorer eller annat som kan påverka exponering av arbetstagare, allmänhet eller miljön för joniserande strålning. Händelser och förhållanden avser såväl specifika skeenden avgränsade till en tidpunkt eller en tidsperiod som sådant som kan påverka strålsäkerheten över tid. Ett förhållande kan efter en händelse med tillhörande händelseförlopp leda fram till ett nytt förhållande. Uttrycket innefattar därmed såväl normala förhållanden i verksamheten som situationer med stora skador på strålkällor och medföljande utsläpp av radioaktiva ämnen till kärnkraftsreaktorns omgivning. Begrepp och uttryck som tillämpas i motsvarande syfte i t.ex. IAEA:s Safety Glossary är *event, circumstance, initiating event, plant state, incident, situation, scenario, operational occurrence* och *accident*. I IAEA:s NSS-13 tillämpas exempelvis *security event* och *sabotage scenario*. Alla *händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* ses i dessa föreskrifter som principiellt likvärdiga i den meningen att en

acceptabel hantering alltid innebär att skyddet av arbetstagare, allmänhet och miljön mot skadlig verkan av strålning är tillräcklig. I föreskrifterna för kärnkraftsreaktorer (SSMFS-K, -A och -D) delas dessa händelser och förhållanden in i två undergrupper, *antagna* respektive *inträffade* händelser och förhållanden. *Antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* är sådana som teoretiskt sett skulle kunna inträffa. Dessa används som grund för konstruktion, värdering av reaktorns strålsäkerhet och planering av dess drift. *Inträffade händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* är sådana som råder eller faktiskt inträffar och uppdagas under drift. Dessa leder vanligtvis till åtgärder för t.ex. hantering, erfarenhetsåterföring och rapportering.

Antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten omfattar såväl händelser och förhållanden som kan leda till exponering av allmänhet och miljön för joniserande strålning, som händelser och förhållanden som endast kan leda till exponering av arbetstagare för joniserande strålning. Även händelser och förhållanden som kan leda till att strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen olovligt bortförs från tillståndshavarens kontroll avses. I föreskrifterna för kärnkraftsreaktorer ligger alla dessa *antagna händelser och förhållanden* till grund för konstruktion och därmed den planerade driften av reaktorn, men det är endast antagna händelser och förhållanden som kan leda till skadlig verkan av joniserande strålning för allmänhet och miljön samt antagna händelser och förhållanden som kan leda till olovlig bortförsl av strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen som ska ha värderats enligt avgränsningar för bestämmelser om sådana värderingar i SSMFS-A. Det beaktande och den värdering av *antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* som enligt bestämmelser i SSMFS-K och SSMFS-A ska göras i relation till kärnkraftsreaktorns strålkällor, utgör en grund för de åtgärder som krävs för att uppnå ett tillräckligt skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot skadlig verkan av joniserande strålning.

Uttrycket *vid händelser och förhållanden i händelseklass HX–HY* används i föreskrifterna för kärnkraftsreaktorer för att peka på ett urval av de *antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* och som har identifierats och delats in i händelseklasser utifrån uppskattad inträffandefrekvens. Händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 avser alla typer av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Händelseklasser används därmed genomgående i föreskrifterna för att tydliggöra tillämpningen av bestämmelser som implementerar föreskrifternas grundprinciper om djupförsvaret, balanserad riskprofil samt om att så långt som det är möjligt och rimligt begränsa exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning.

I bestämmelser i SSMFS-K tillämpas uttrycket *vid händelser och förhållanden i händelseklass HX–HY* alltid tillsammans med någon form av avgränsande uttryck, vanligen med syfte att ange en avgränsning av vilka strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter etc. som omfattas av ett krav. Bestämmelser i SSMFS-K är i många fall avgränsade i förhållande till de funktioner som anges i 4 kap. 2 § dvs. att kärnkraftsreaktorn ska konstrueras så att reaktivitet hos kärnämne kan kontrolleras, värme kan föras bort från radioaktiva material, radioaktiva ämnen kan inneslutas och avskärmade, utsläpp av radioaktiva ämnen kan begränsas och kontrolleras, samt att olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen kan förhindras. Syftet med detta sätt att utforma bestämmelser är att regelgivningen ska vara teknikneutral baserat på de specifika händelser och förhållanden som har identifierats och bedömts vara relevanta som grund för en viss kärnkraftsreaktors konstruktion. Exempelvis används avgränsningen med händelseklasser för att peka på de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som

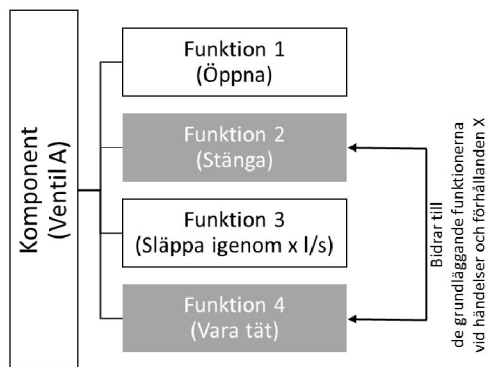
händelser eller förhållanden i de angivna händelseklasserna kan ge upphov till och som konstruktionen ska ha dimensionerats för. Händelseklasser används inte när bestämmelserna är mycket preskriptiva, t.ex. för att ange krav på en specifik typ av teknisk lösning (t.ex. stängsel) eller förmåga (t.ex. en brandcells förmåga att motstå de bränder som kan uppkomma i brandcellen).

I bestämmelser i SSMFS-A tillämpas uttrycket *vid händelser och förhållanden i händelseklass HX–HY* för att ange avgränsning för vilka värderingar som ska vara genomförda för att påvisa en kärnkraftsreaktors strålsäkerhet. Dessutom används uttrycket för att ange hur och i vilken utsträckning värderingar av händelser och förhållanden i olika händelseklasser behöver ta hänsyn till olika förutsättningar. Dessa avgränsningar tillämpas exempelvis för värdering av påverkan på tillgodosäkrade strukturer, system och komponenter och värdering av frigörelse eller spridning av radioaktiva ämnen. Vilka förutsättningar som gäller för olika typer av värderingar anges i relation till dessa avgränsningar, exempelvis avseende beaktande av osäkerheter eller andra förutsättningar, ansättande av enkel fel eller beaktande av olika väderfall. Detta innebär att avgränsningar för vad som ska ha värderats med deterministiska metoder och tillhörande förutsättningar kan ges en snävare avgränsning än vad som i allmänhet ska ha beaktats i kärnkraftsreaktorns konstruktion. Vid ändringar i befintliga kärnkraftsreaktorer och vid uppförandet av nya reaktorer tas en sammantagen argumentation fram under konstruktionsarbetet och dokumenteras i en *strålsäkerhetsdemonstration* (se definition i 1 kap. 4 § SSMFS-A). Till den samlade argumentationen hör belegg för att den faktiska konstruktionen uppfyller författningskraven på strålsäkerhet. Vidare innehåller en strålsäkerhetsdemonstration argument för t.ex. vald tillämpning av redundans eller vilka åtgärder som har vidtagits för att begränsa exponering av arbetstagare för joniserande strålning.

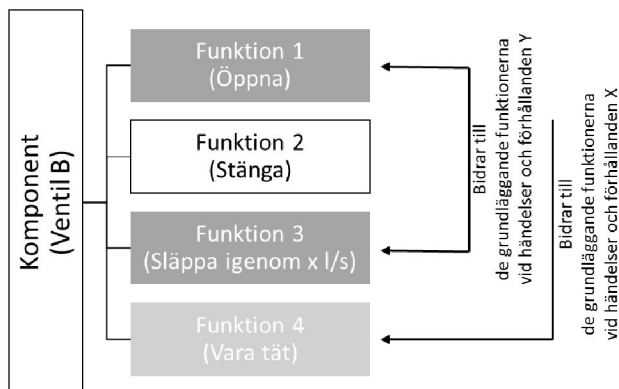
I bestämmelser i SSMFS-D tillämpas uttrycket *vid händelser och förhållanden i händelseklass HX–HY* för att i vissa fall avgränsa vilka strukturer, system och komponenter, eller manuella uppgifter som omfattas av bestämmelserna. Händelseklasser används också för att i vissa bestämmelser ange avgränsning för vilka rutiner som ska finnas framtagna och vad de behöver omfatta. I övrigt tillämpas inte avgränsning med händelseklasser, eftersom en stor del av verksamheten innebär att förebygga att oönskade händelser och förhållanden inträffar samt att hantera eller lindra konsekvenser av inträffade händelser och förhållanden.

Med *funktion* avses i dessa föreskrifter i allmänhet sådana funktioner som har betydelse för strålsäkerheten. Exempel på detta kan vara en värmeväxlares funktion att föra över värme från varma till kalla sidan i en kylkedja, förmågan hos ett stängsel i skalskyddet att hantera antagonistiska händelser och förhållanden eller den manuella uppgiften att från det centrala kontrollrummet utlösa ett reaktornsabbstopp. Begreppet omfattar även funktioner som, om de inte fullgörs, riskerar fullgörandet av andra funktioner. Exempel på sådana funktioner är att bibehålla integritet hos ett rör med reaktorkylmedel eller att bryta ström hos en elektrisk brytare till ett viloströmskopplat relä, därmed inte röret, brytaren eller reläet i sig. Funktion är alltså inte att likställa med den komponent, struktur, manuella uppgift etc. som vid en viss situation tillhandahåller funktionen. Följaktligen görs det, ur funktionsperspektiv, ingen skillnad mellan att en funktion utförs av en arbetstagare, en komponent som klassificerats på ett visst sätt (exempelvis ”driftklassad”), eller en komponent som klassificerats på ett annat sätt (exempelvis ”säkerhetsklassad”). I de tidigare föreskrifterna SSMFS 2008:1 användes begreppet *säkerhetsfunktion* mer eller mindre synonymt med tekniska system eller säkerhetssystem. Begreppet *funktion* används *inte* på detta sätt i föreliggande föreskrifter. För att ytterligare belysa begreppet funktion och dess relation till fysiska komponenter, system, mm., illustrerar figurerna nedan (figur 5 och 6) att en komponent exempelvis kan ha flera funktioner där vissa är funktioner som har betydelse för strålsäkerheten, medan andra funktioner inte är det, se även definition av

krävd funktion i 1 kap. 3 § SSMFS-D. Figur 5 visar också att olika funktioner som fullgörs av samma komponent kan bidra till att exempelvis fullgöra de grundläggande funktionerna som anges i 4 kap. 2 § vid olika händelser och förhållanden. Se även bestämmelser i 4 kap. 5 § avseende fullgörande av de grundläggande funktionerna.

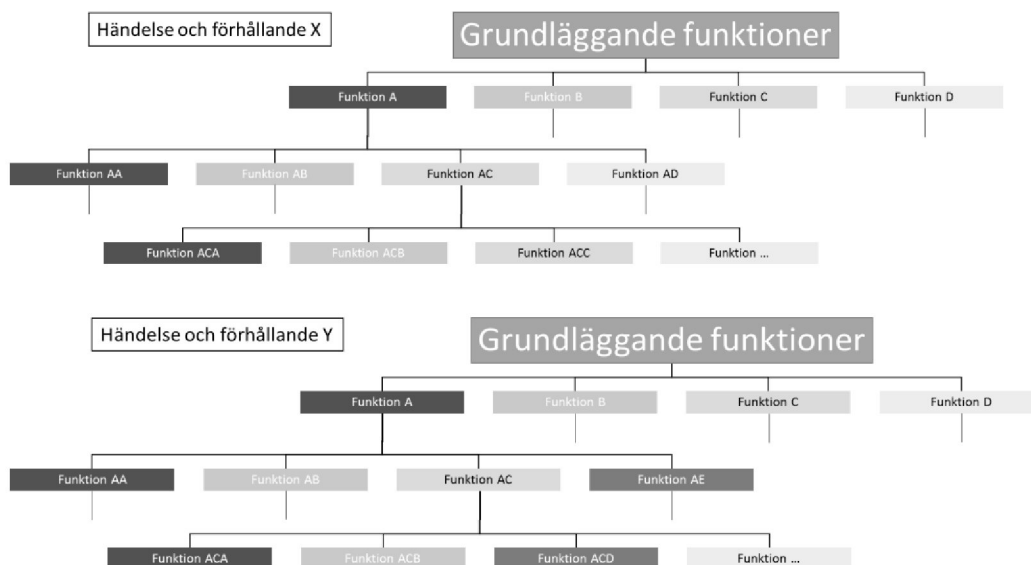


Figur 5. En komponent, i det här fallet en ventil, med flera funktioner (Funktion 1-4) där funktionerna 2 och 4 är funktioner som har betydelse för strålsäkerheten.



Figur 6. En komponent, i det här fallet en ventil, med flera funktioner (Funktion 1-4) där funktionerna 1, 2 och 4 är funktioner som har betydelse för strålsäkerheten vid händelser och förhållanden X och Y.

Att flera funktioner kan samverka för att i sin tur bygga upp nya funktioner illustreras i figur nedan (figur 7). I figuren har de grundläggande funktionerna som anges i 4 kap. 2 § använts som exempel.



Figur 7. Ett flertal funktioner bidrar till att fullgöra andra funktioner, som i sin tur bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid olika händelser och förhållanden. Uppsättningen av funktioner (och de strukturer, system, komponenter och manuella uppgifter som funktioner som har betydelse för strålsäkerheten) kan vara olika för olika händelser eller förhållanden.

Med *kriterier för de grundläggande funktionerna* avses i dessa föreskrifter en kvalitativ beskrivning av maximalt tillåtna konsekvenser för arbetstagare, allmänhet och miljön som följd av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Dessa kriterier ska fungera som styrande för en anläggnings konstruktion och utgör med andra ord vad ett fullgörande av de grundläggande funktionerna som minst innebär. Sådana kriterier för en kärnkraftsreaktors konstruktion anges för respektive händelseklass i bilaga 2 och 3 SSMFS-K.

Med *acceptanskriterier vid värderingar* avses i dessa föreskrifter de specificerade numeriska värden vilka ska innehållas vid värdering av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Sådana acceptanskriterier representerar en övre nivå som kan ses som en acceptabel konsekvens av en händelse eller ett förhållande ur någon aspekt, exempelvis stråldos till person ur allmänheten eller händelsens påverkan på en struktur som tillgodoräknas i värderingen. I vissa fall anger Strålsäkerhetsmyndigheten typ och värde av acceptanskriterium, se bilaga 2 till SSMFS-A. I andra fall ska de acceptanskriterier som tillämpas i värderingarna vara motiverade, underbyggda och baserade på de kvalitativa kriterier för de grundläggande funktionerna som anges i bilaga 2 och 3 SSMFS-K. De sammantagna acceptanskriterier som tillämpas vid värdering av en kärnkraftsreaktors förmåga att fullgöra de grundläggande funktioner som anges i 4 kap. 2 § SSMFS-K används således för att påvisa att angivna kriterier enligt bilaga 2 och 3 SSMFS-K uppfylls.

Uttrycket *organisatoriska förutsättningar* används löpande i föreskrifterna och avser de förutsättningar som organisationen vid kärnkraftsreaktorn ger och som kan påverka människans prestation vid utförande av manuella uppgifter. Sådana förutsättningar kan exempelvis utgöras av stöd i konstruktion, ledning och styrning, såväl som bemanning och kompetens inklusive utbildningsinsatser. Med ledning och styrning avses i detta sammanhang såväl nödvändiga administrativa underlag, styrande dokument, såväl underhålls- och provprogram som specifika rutiner inom drift och underhåll. Ytterligare exempel på organisatoriska förutsättningar är fördelning av ansvar och befogenheter, fördelning av uppgifter mellan olika delar av organisationen och mellan olika roller, samt ledning och styrning för hur dessa arbetsuppgifter ska utföras, enligt bestämmelser i 3 kap. SSMFS 2018:1 om organisation, ledning och styrning av verksamheten.

Uttrycket *så långt som det är möjligt och rimligt* medger en viss flexibilitet i hur bestämmelserna i dessa föreskrifter ska tillämpas. Detta kan variera beroende på t.ex. olika typer och generationer av befintliga kärnkraftsreaktorer eller eventuella nya kärnkraftsreaktorer. Föreskrifterna bygger till stor del på aktuella standarder och andra dokument från IAEA och WENRA, vilka kan skilja från äldre standarder och vägledningsdokument som har tillämpats vid befintliga kärnkraftsreaktorer. Föreskrifterna har i stor utsträckning också karaktär av funktionsinriktade krav i stället för mer detaljerade krav som anger lösningar i olika avseenden. I flera bestämmelser finns därför uttryckssättet *så långt som det är möjligt och rimligt*, för att visa att tillämpning av bestämmelserna medger en viss flexibilitet. Formuleringen syftar till att påvisa ett möjligt behov av en avvägning mellan nyttan för strålsäkerheten av att tillämpa en bestämmelse fullt ut, å ena sidan, och de kostnader och andra faktorer som är förknippade med olika åtgärder å den andra sidan. Formuleringen används också i de fall Strålsäkerhetsmyndigheten vill tydliggöra att det inte är rimligt att innebörden av en bestämmelse genomförs i sin helhet för kärnkraftsreaktorn och dess tillhörande verksamhet med beaktande av de avgränsningar som anges i bestämmelsen. Vad som anses vara ”möjligt och rimligt” kan också förändras över tid till följd av t.ex. nya vetenskapliga rön eller teknisk utveckling, vilket också följer av bestämmelserna om optimering enligt 3 kap. 5 § strålskyddslagen och bestämmelserna om fortlöpande värdering mm. enligt 10 § 1 och 10 a § kärntekniklagen.

I vägledningstexter till bestämmelser som innehåller uttrycket *så långt som det är möjligt och rimligt* ges därför förklaringar om närmare innebörd och tillämpning av bestämmelserna. I de avvägningar som görs för att komma fram till vad som är möjligt och rimligt i ett enskilt fall kan det ingå att bedöma betydelsen för strålsäkerheten av att bestämmelsen inte efterlevs fullt ut, behov av att genomföra åtgärder och om nyttan för strålsäkerheten står i rimlig proportion till omfattningen av de åtgärder som är möjliga att genomföra. Även tids- och kostnadsaspekter kan behöva beaktas. I sådana avvägningar är det viktigt att se till nyttan för kärnkraftsreaktorns strålsäkerhet i sin helhet och inte enbart den del av reaktorn som i aktuellt fall berörs av en bestämmelse.

Kapitel 2. Grundläggande bestämmelser om konstruktion och drift av en kärnkraftsreaktor

Bestämmelserna i detta kapitel är baserade på äldre bestämmelser i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter SSMFS 2008:1 och SSMFS 2008:17, men även till exempelvis allmänna råd till SSMFS 2008:12. Bestämmelserna har ensats med bestämmelser i SSMFS 2018:1, SSMFS-A och SSMFS-D.

De övergripande bestämmelserna som anges i detta kapitel anger övergripande mål och principer som gäller för såväl konstruktion, värdering och redovisning av strålsäkerhet, som vid drift av kärnkraftsreaktorer och anger därmed ett gemensamt ramverk för bestämmelserna i SSMFS-K, SSMFS-A och SSMFS-D, så som framgår av 1 kap. 1 § om tillämpningsområde.

Bestämmelserna har utvecklats och förtydligats med stöd av IAEA:s standarder. På denna övergripande nivå ges den gemensamma grunden i flera grundläggande delar av IAEA:s samlingar, såsom kapitel 2 om *fundamental safety objective* i SF-1, Requirement 11 och 15 i GSR Part 3, Essential Element 8–10 i NSS-20 samt kapitel 2 och 3 i SSR-2/1, specifikt där frågor om ”Applying the safety principles and concepts” behandlas. Även WENRA:s SRL med motsvarande referensnivåer har beaktats.

Bestämmelserna i detta kapitel utgör ramarna för föreskrifterna om konstruktion av kärnkraftsreaktorer, om värdering och redovisning av strålsäkerhet för kärnkraftsreaktorer samt om drift av kärnkraftsreaktorer, och omfattar bestämmelser om

- tillämpning av djupförvarsprincipen och ett anpassat djupförvar i fem nivåer, och
- mål för skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot skadlig verkan av strålning, samt skydd mot olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen.

Efter olyckan i Fukushima Dai-ichi 2011, som visade på brister i reaktorernas djupförvar, beslutade Europeiska unionens råd om en ändring av rådets direktiv 2009/71/Euratom om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar (2014/87/Euratom) (kärnsäkerhetsdirektivet). Artikel 8a.1 i rådets direktiv 2014/87/Euratom innehåller säkerhetsmål för nya reaktorer (dvs. för vilka tillstånd för uppförande beviljas för första gången efter den 14 augusti 2014). I artikel 8a 2 b i direktivet ställs bl.a. krav på att de mål som fastställts i punkt 1 ska användas som referens för ett genomförande inom rimlig tid av rimligen praktiskt genomförbara säkerhetsförbättringar av befintliga kärntekniska anläggningar. Med anledning av olyckan i Fukushima Dai-ichi hölls den 9 februari 2015 en diplomatkonferens i Wien ”On principles for the implementation of the objective of the Convention on Nuclear Safety to prevent accidents and mitigate radiological consequences”. Konferensen resulterade i en deklARATION, Vienna Declaration on Nuclear Safety On principles for de implementation of the objective of the Convention on Nuclear Safety to prevent accidents and mitigate radiological consequences (CNS/DC/2015/2/rev.1). Deklarationen behandlar säkerhetsmål för nya reaktorer motsvarande de som anges i det ändrade kärnsäkerhetsdirektivet (2014/87/Euratom), och att regelbundet analysera befintliga kärnkraftsreaktorer för att identifiera behov av förbättringar. I deklARATIONEN lyfts särskilt fram att överenskommelsen beaktas vid bedömningar mot artikel 18 2 om djupförvar i konventionen om kärnsäkerhet (SÖ 1995:71) (kärnsäkerhetskonventionen).

Bestämmelserna i detta kapitel syftar därmed till att bestämmelser om djupförvar tillsammans med bestämmelser om balanserad riskprofil och om optimering av en

kärnkraftsreaktors konstruktion och drift, ange den gemensamma grunden för att uppnå de mål som framgår av kärnsäkerhetsdirektivet och omsatts i 3 a och 4 §§ kärntekniklagen.

Avsnitt 2.1 Djupförsvaret

Djupförsvaret är en av de grundläggande principerna för att uppnå en hög nivå av strålsäkerhet i verksamheter med joniserande strålning. Principen syftar till att uppnå de övergripande målen i enlighet med 3 a § kärntekniklagen om att en kärnteknisk anläggning ska konstrueras, lokaliseras, uppföras, tas i drift, drivas och avvecklas så att radiologiska nödsituationer undviks och, om en radiologisk nödsituation ändå inträffar, att konsekvenserna av nödsituationen kan hanteras. Djupförsvarsprincipen kopplar även till bestämmelserna om försiktighet enligt 3 kap. 10 § 1–3 strålskyddslagen. Dessa mål omsätts också i dessa föreskrifter genom 2 kap. 3 och 4 §§ om balanserad riskprofil och om optimering, och uttrycks då som att så långt som det är möjligt och rimligt undvika utsläpp av radioaktiva ämnen, att begränsa doser till arbetstagare och allmänhet, samt att begränsa olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen.

De övergripande bestämmelserna om ett för verksamheten anpassat djupförsvaret med tillhörande barriärer och andra hinder anges i 2 kap. 2 § SSMFS 2018:1. Definitioner av djupförsvaret och barriär återfinns i 1 kap. 3 § SSMFS 2018:1. I detta avsnitt följer mer detaljerade bestämmelser med tillhörande vägledning som implementering av djupförsvarsprincipen vid kärnkraftsreaktorer.

Med ett för verksamheten anpassat djupförsvaret i bestämmelsen i SSMFS 2018:1 avses hela den tillståndspliktiga verksamheten med joniserande strålning som föreskrifterna tillämpas för. I föreskrifterna om konstruktion (SSMFS-K), värdering och redovisning (SSMFS-A) samt om drift (SSMFS-D) av kärnkraftsreaktorer omfattar det, i enlighet med föreskrifternas tillämpningsområden i 1 kap. 1 §, att principen om djupförsvaret inkluderar hela verksamheten inklusive organisation, konstruktionsarbete, värdering, drift och granskningsförfarande, samt de strukturer, system och komponenter som reaktorns konstruktion består av. Bestämmelser om djupförsvaret avser således hela kärnkraftsreaktorn och all dess verksamhet som har potential att leda till skadlig verkan av joniserande strålning för arbetstagare, allmänhet och miljön.

Synen på djupförsvaret utvecklas fortfarande i internationella samarbeten och det är i ljuset av denna utveckling som bestämmelser om djupförsvaret för kärnkraftsreaktorer formulerats. Utöver vad som framgår i inledningen till detta kapitel, beskriver WENRA i rapporten *Safety of new NPP designs* att djupförsvaret är centralt och påpekar att utvecklingen och förstärkningen av tillämpningen av djupförsvaret medför utökade krav på hur uppfyllnad av krav på strålsäkerhet ska bekräftas och visas (eng. *safety demonstration*). WENRA betonar också att principen om flera och oberoende barriärer bör tillämpas för varje betydande strålkälla på kärnkraftsreaktorn, inte bara reaktorhärden.

Som tidigare nämnts är djupförsvaret en bärande princip även avseende skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden. Detta följer bland annat av att djupförsvarsprincipen finns med som en särskilt viktig grundprincip i konventionen om fysiskt skydd av kärnämne (SÖ 1985:24) med tillägg (SÖ 2012:37) (Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and Facilities, CPPNM). Principen återges även inom IAEA:s NSS-20 (Essential Element 9) och upprepas från konventionen i NSS-13. Även inom andra områden finns traditionen att skydd mot oönskade händelser och förhållanden behöver byggas upp i flera nivåer. Ytterligare förklaringar om tillämpning av djupförsvarsprincipen kopplat till specifika typer av händelser och förhållanden som exempelvis antagonistiska händelser och förhållanden samt brand finns i kapitel 5.

Som nämnts ovan anges krav på djupförsvaret på en övergripande nivå i 2 kap. 2 § SSMFS 2018: I de nu aktuella föreskrifterna tydliggörs krav på djupförsvaret, som allmän princip och som ett djupförsvaret för kärnkraftsreaktorn i sin helhet. Bestämmelserna om djupförsvaret avser inte att i sig ange krav på specifika åtgärder för att uppnå ett separat djupförsvaret för varje enskild strålkälla. Vilka åtgärder som är relevanta för att exempelvis

uppnå målet för olika nivåer i djupförsvaret för en kärnkraftsreaktor i sin helhet är i föreskrifterna relaterat till identifierade händelser och förhållanden som värderas i relation till i anläggningen ingående strålkällor och deras potential att leda till exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön. Ytterligare förklaring av detta finns även i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter samt i 4 kap. 1 § om konstruktion baserad på identifierade händelser och förhållanden inklusive händelseklassning. Olika åtgärder inom anläggningens djupförsvaret kan således behövas för olika strålkällor. Behovet av åtgärder styrs därmed inte i sak av specifika bestämmelser om djupförsvaret, utan blir en följd av andra bestämmelser i föreskrifterna och bekräftas genom konstruktions- och värderingsarbete. Bestämmelserna i SSMFS-K, SSMFS-D och SSMFS-A är därmed att betrakta som preciseringar av hur djupförsvarens principen implementeras i en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift, och vid värdering och redovisning av strålsäkerheten i densamma.

Tillämpning av djupförsvaret

1 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras och drivas så att djupförsvaret förebygger och hanterar händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten som kan leda till

1. förhöjda strålningsnivåer, spridning av radioaktiva ämnen inom kärnkraftsreaktorn samt utsläpp och spridning av radioaktiva ämnen till omgivningen, och
2. olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att förtydliga vissa aspekter av djupförsvaret som inte explicit framgår av 2 kap. 2 § SSMFS 2018:1, framförallt avseende vad tillämpning av djupförsvarens principen ska uppnå för en kärnkraftsreaktor.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen förtydligar och kompletterar de övergripande bestämmelserna om djupförsvaret i 2 kap. 2 § SSMFS 2018:1. I SSMFS 2018:1 slås det fast att det ska finnas ett djupförsvaret. Principen om djupförsvaret mynnar på detta sätt ut i krav på ett djupförsvaret som enligt 2 kap. 2 § SSMFS 2018:1 ska anpassas till verksamheten. Den nu aktuella bestämmelsen anger ett målformulerat krav på att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras och drivas med tillämpning av djupförsvarens principen. Behovet av specifika typer av åtgärder styrs därmed inte i sak av denna bestämmelse, utan blir en följd av andra bestämmelser i föreskrifterna och bekräftas genom konstruktions- och värderingsarbete.

Med *djupförsvaret* avses en allmän tillämpning av definitionen av djupförsvaret i 1 kap. 3 § SSMFS 2018:1 som lyder ”tillämpning av flera på varandra följande tekniska, organisatoriska och manuella åtgärder för att motverka uppkomst och begränsa utveckling av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten samt för att upprätthålla effektiviteten hos de barriärer och andra hinder som har placerats mellan en strålkälla och arbetstagare, allmänhet och miljön”. Med *barriär* i definitionen av djupförsvaret avses det som definieras i 1 kap. 3 § SSMFS 2018:1 som ”fysiskt hinder som direkt eller indirekt motverkar spridning av radioaktiva ämnen eller medför skydd mot strålning”. Genom att begreppet barriär ingår i definitionen av djupförsvaret uttrycks det inte

explicit i denna bestämmelse. För kärnämne i reaktorhärden består barriärerna för skydd mot spridning av radioaktiva ämnen vanligtvis av bränslekutsen, bränslekapslingen, reaktorns tryckbärande primärsystem och reaktorinneslutningen. Med *barriär* i definitionens tillämpning för kärnkraftsreaktorer i enlighet med denna bestämmelse avses också exempelvis behållare för använt kärnämne och andra kvalificerade emballage, lager och förvar som utnyttjas för inneslutning av kärnämne och andra strålkällor. Dessutom ingår barriärer för människors förflyttningar som exempelvis kan tillgodoräknas för skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden, eller förhindrar att arbetstagare rör sig i utrymmen med förhöjda strålningsnivåer.

Med att *en kärnkraftsreaktor ska konstrueras och drivas* avses en precisering av begreppet *verksamhet* som används bestämmelsen i 2 kap. 2 § SSMFS 2018:1, se även 1 kap. 1 § om dessa föreskrifters tillämpningsområde. I dessa föreskrifter används uttrycken områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar för att ange krav på de åtgärder som behövs för en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift, vilket även inbegriper värderingar av dessa. Vad som avses med manuella uppgifter framgår av 1 kap. 4 § om definitioner. Vad som avses med organisatoriska förutsättningar framgår i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Med *för att förebygga och hantera händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* avses såväl *antagna händelser och förhållanden* som förutsättningar för att hantera en *inträffad händelse*. Uttrycket innefattar därmed såväl normala förhållanden i verksamheten som situationer med stora skador på strålkällor och medföljande utsläpp. De strålkällor som avses är sådana som har potential att påverka exponering av arbetstagare, allmänhet eller miljön för joniserande strålning. För ytterligare förklaringar av uttrycken *samtliga strålkällor och händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten*, se 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Med *händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten som kan leda till förhöjda strålningsnivåer* i punkt 1 avses situationer då strålningsnivåer är högre än normalt så att stråldoser till arbetstagare eller utsläpp till omgivningen kan utmana uppställda gränsvärden.

Med *spridning av radioaktiva ämnen inom kärnkraftsreaktorn och till omgivningen* i punkt 1 avses spridning från samtliga relevanta strålkällor vid en kärnkraftsreaktor. De strålkällor som avses är sådana som har potential att påverka exponering av arbetstagare, allmänhet eller miljön för joniserande strålning. För ytterligare förklaringar av uttrycken *samtliga strålkällor och händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten*, se 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter. Vidare avses att det är spridning av radioaktiva ämnen som ska undvikas, inte transport eller medvetna förflyttningar av strålkällor som innehåller de radioaktiva ämnena.

Med *olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen* i punkt 2 avses detsamma som 2 kap. 3 § första stycket 2 SSMFS 2018:1 om fysiskt skydd i förhållande till dessa föreskrifters tillämpningsområde och avgränsningar enligt 1 kap. 1–3 §§ (dvs. inte i förhållande till strålkällor som är avsedda för exponering eller kärnämne som inte omfattas av krav på kärnämneskontroll enligt SSMFS 2008:3). Att förebygga och hantera olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen avser förmågan att förhindra att strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen olovligt bortförs från tillståndshavarens kontroll. Att strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen olovligen förs bort kan i sin tur medföra att människor eller miljön exponeras för joniserande strålning. Åtgärder för att lokalisera och återta strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen ingår inte i tillståndshavarens ansvar, varför det i dessa föreskrifter är konsekvenser för skyddet mot den olovliga befattningen och bortförande från

tillståndshavarens kontroll som avses, inte de indirekta konsekvenserna för skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot exponering för joniserande strålning. Till viss del kan dock stödande åtgärder som följd av olovligt bortförda strålkällor, kärnämnen eller andra radioaktiva ämnen ingå. För ytterligare bestämmelser och förklaringar om hur skydd mot olovlig befattning ska uppnås samt hur detta skydd ska stå i proportion till olika hotnivåer och materialets kategori, se bestämmelser i 4 kap. 1–3 §§ och 5 § med tillhörande bilaga 2 och 3 i dessa föreskrifter.

Bakgrund och överväganden

Djupförvarsprincipens uttolkning har till viss del utvecklats genom åren men principen, som introducerades för en kärnkraftsreaktors reaktorhård på 1970-talet, är densamma som tidigare. I Sverige kom de första övergripande föreskrifterna om säkerheten i kärntekniska anläggningar ut år 1998, Statens kärnkraftsinspektions föreskrifter (SKIFS 1998:1) om säkerhet i vissa kärntekniska anläggningar, och i dessa fanns bestämmelser om djupförvar i kapitel 2. I SSMFS 2008:1 som sedermera ersatte SKI:s föreskrifter fanns bestämmelser som på en övergripande nivå angav krav på ett för varje anläggning anpassat djupförvar i 2 kap. 1 §.

Bestämmelser rörande djupförvar har tidigare främst uttolkats som att vara gällande för det kärnämne som finns i reaktorhärden. Den nu aktuella bestämmelsen har medvetet formulerats baserat på att det finns behov av att tillämpa principen om djupförvar för samtliga strålkällor vid en kärnkraftsreaktor, exempelvis i linje med Position 1 i WENRA:s rapport *Safety of new NPP designs*. Övergripande exempel på djupförvar för olika typer av verksamhet och strålkällor återfinns i vägledning till 2 kap. 2 § SSMFS 2018:1.

Bestämmelsen omfattar även krav på tillämpning av principen om djupförvar för att förebygga och hantera händelser och förhållanden som kan leda till olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen. Detta är ett förtydligande i sak av bestämmelser i 1 § SSMFS 2008:12 om åtgärder som krävs för att skydda kärntekniska anläggningar mot olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen (där kallat obehörig befattning med kärnämne och kärnavfall). Av tillhörande allmänna råd framgick även att syftet med de åtgärder som vidtas för att skydda kärntekniska anläggningar mot antagonistiska händelser och förhållanden bör motsvara vad som föreskrevs om barriärer och djupförvar i 2 kap. 1 § i SSMFS 2008:1. De allmänna råden till 1 § SSMFS 2018:12 angav även att IAEA:s NSS-13 kan utgöra vägledning när det gäller åtgärder som behöver vidtas för att vid en anläggning förebygga och förhindra dels olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen (där kallat obehörig befattning med kärnämne och kärnavfall), dels sabotage eller annan påverkan som kan leda till en radiologisk olycka. IAEA:s NSS-13 anger i Fundamental Principle 1 att djupförvarsprincipen ska tillämpas. Utöver detta framgår ytterligare vägledning exempelvis av IAEA:s NNS 27-G.

Vid utformning av bestämmelsen har även det arbete som genomförts i syfte att revidera SSMFS 2008:12 beaktats, här benämnt SSMFS 2008:12R. I förslaget som gavs ut för formell remiss har 5 kap. 1 § 4 beaktats avseende att djupförvarsprincipen ska beaktas för att säkerställa att det fysiska skyddet ingår i den kärntekniska anläggningens konstruktion.

Denna bestämmelse innebär ingen skärpning i relation till tidigare föreskrifter när det gäller tillämpningen för kärnkraftsreaktor och dess strålkällor vid alla händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Formuleringarna som tidigare fanns i SSMFS 2008:1 och SSMFS 2008:12 är förvisso inte lika tydliga, men det går även där att

utläsa att de var tillämpliga på mer än endast reaktorhärden och hantering av alla händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten.

Strålsäkerhetsmyndigheten har även bedömt att det är i linje med synen internationellt att principen om djupförsvaret ska tillämpas brett, dvs. avseende tillämpbarhet för alla strålkällor såväl som olika typer av åtgärder (tekniska såväl som organisatoriska) för olika typer av händelser och förhållanden, vilket i varierande grad bland annat återspeglas i IAEA:s SF-1, IAEA:s SSR-2/1, IAEA:s GSR Part 3, IAEA:s NSS-13 och NSS-14 och i olika internationella dokument, exempelvis WENRA:s rapport *Safety of new NPP designs* och ”Implementation of Defence in Depth at Nuclear Power Plants - Lessons Learnt from the Fukushima Daiichi Accident” (NEA no. 7248) framtaget av CNRA Senior-level Task Group on Defence in Depth (STG-DiD).

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 1 § SSMFS 2008:1 avseende innebörd av krav på djupförsvaret och i förhållande till 1 § SSMFS 2008:12 avseende att explicit ange krav på tillämpning av djupförsvarets principen för att förebygga och hantera händelser och förhållanden som kan leda till olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen.

Referenser

Bestämmelsen genomförs till del artikel 8b. 1 i rådets direktiv 2014/87/Euratom.

Vid utformning av bestämmelserna har följande beaktats:

- Principle 8 i IAEA:s SF-1 avseende principer för djupförsvaret
- Requirement 7 i IAEA:s SSR-2/1 och beskrivningen av ”The Concept of Defence in Depth” avseende grundläggande krav och målbild för djupförsvaret,
- Requirement 15 i IAEA:s GSR Part 3 tillämpning av principen om djupförsvaret
- Issue E2.1 i WENRA:s SRL avseende tillämpning av djupförsvaret,
- WENRA:s Reactor Harmonization Working Group (RHWG) ”Safety of new NPP designs” (mars 2013),
- Fundamental Principle I i Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and Facilities (CPPNM) avseende principer för djupförsvaret för hantering av antagonistiska händelser och förhållanden, och
- IAEA:s NSS-13 avseende de delar som rör principer för djupförsvaret för hantering av antagonistiska händelser och förhållanden som syftar till sabotage och olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen.

Nivåer i djupförsvaret

2 § En kärnkraftsreaktors djupförsvaret ska på ett ändamålsenligt sätt anpassas till reaktorns förläggningsplats, konstruktion och drift, i vilken utsträckning strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen kan leda till skadlig verkan av strålning eller användas för framställning av kärnladdningar.

Djupförsvaret ska vara uppdelat i nivåer som syftar till att

1. motverka avvikelser från normal verksamhet, förebygga fel och antagonistiska angrepp (djupförsvarnivå 1),
2. upptäcka och hantera avvikelser så att de inte leder till förhöjda strålningsnivåer, upptäcka antagonistiska hot i flera steg, begränsa spridning av radioaktiva ämnen inom kärnkraftsreaktorn, samt att normal verksamhet kan återupptas (djupförsvarnivå 2),
3. begränsa exponering för joniserande strålning vid förhöjda strålningsnivåer, begränsa spridning av radioaktiva ämnen, motverka omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen, samt försvåra, fördröja och genomföra insatser för att hantera antagonistiska hot (djupförsvarnivå 3),
4. lindra konsekvenser av omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen och begränsa utsläpp av radioaktiva ämnen, samt försvåra, fördröja och genomföra insatser för att hantera antagonistiska hot och för att återta olovligt bortförda strålkällor, kärnämnen och andra radioaktiva ämnen (djupförsvarnivå 4), och
5. lindra radiologiska konsekvenser av omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen samt av olovligt bortförda strålkällor, kärnämnen och andra radioaktiva ämnen (djupförsvarnivå 5).

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att ange att en kärnkraftsreaktors djupförsvaret ska bestå av fem nivåer med specifika syften eller mål.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen förtydligar och kompletterar de övergripande bestämmelserna om djupförsvaret i 2 kap. 2 § SSMFS 2018:1 och i 2 kap. 1 § om tillämpning av djupförsvaret, vilka anger målformulerade krav på att en kärnkraftsreaktor ska vara konstruerad och drivas så att ett anpassat djupförsvaret kan upprätthållas. Behovet av åtgärder styrs därmed inte i sak av denna bestämmelse, utan blir en följd av andra bestämmelser i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och bekräftas genom konstruktions- och värderingsarbete.

Med att en kärnkraftsreaktors djupförsvaret på ett ändamålsenligt sätt ska anpassas till reaktorns förläggningsplats, konstruktion och drift samt i vilken utsträckning strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen kan leda till skadlig verkan av strålning eller användas för framställning av kärnladdningar i första stycket avses ett förtydligande av bestämmelsen i 2 kap. 2 § SSMFS 2018:1 som anger att det ska finnas ett djupförsvaret med tillhörande barriärer och andra hinder som är ”anpassat till verksamheten”.

Bestämmelserna i SSMFS 2018:1 gäller för tillståndspliktiga verksamheter, där kärnkraftsreaktorer ingår. Anpassningar görs därmed till samtliga strålkällor som ingår i den tillståndspliktiga verksamheten och i vilken utsträckning de kan leda till skadlig verkan av strålning såväl som till olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen. Se även övergripande förklaring av vad som avses med *samtliga strålkällor* enligt 1 kap. om förklaring av grundläggande begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Med *anpassat till reaktorns förlägningsplats, konstruktion och drift* avses även ett förtydligande av att anpassningen enligt 2 kap. 2 § SSMFS 2018:1 sker i relation till kärnkraftsreaktorns förlägningsplats, konstruktion och drift. Denna anpassning omfattar alla delar av den normala verksamheten såväl som ändrade förutsättningar för djupförsvaret, exempelvis revisionsavställningar, stora ändringar eller oplanerade situationer. Djupförvarsnivåerna kan upprätthållas med anpassade tekniska, administrativa eller organisatoriska åtgärder, exempelvis då reaktorns tryckbärande primärsystem är öppet under bränslebyte eller när gasturbiner tas ur drift för planerat underhåll. Vid oplanerade situationer som påverkar djupförsvaret hanteras detta inom ramen för de rutiner som tillämpas för inträffade händelser och förhållanden. Sådana rutiner kan inbegripa åtgärder eller andra anpassningar för att kompensera eventuella brister i djupförsvarets nivåer som uppstått på grund av de inträffade händelserna och förhållanden. Det är viktigt att i konstruktionsarbetet värdera behovet av att anpassa djupförsvaret för olika situationer. I vissa fall kan driftläget i vilket degraderingen infaller medföra att kompensatoriska åtgärder inte behövs eller bara behövs i viss utsträckning. Grundtanken är att det i samtliga situationer ska finnas ett djupförsvaret mot skadlig verkan av strålning och mot olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen i fem nivåer. Åtgärderna för att uppnå de fem nivåerna vid de olika situationerna kan däremot vara olika.

Med *nivå* avses den rangordning av åtgärder som ställs upp i skyddet mot skadlig verkan av joniserande strålning och mot olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen. Principen om djupförsvaret bygger på att om en nivå i försvaret fallerar träder nästa nivå in. Ett fel i en utrustning eller i handhavandet på en nivå, eller kombinationer av fel som samtidigt inträffar på olika nivåer ska enligt djupförvarsprincipen inte äventyra åtgärderna på efterföljande nivå. Oberoendet mellan de olika nivåerna i djupförsvaret är väsentligt för att kunna uppnå detta. En extra styrka i en djupförvarsnivå bör enligt principen inte tillgodoräknas för att acceptera svagheter i en annan djupförvarsnivå. Närmare bestämmelser om hur syftet med de olika nivåerna i djupförsvaret ska uppnås för en kärnkraftsreaktor finns i underliggande kapitel i dessa föreskrifter, inte minst i bilaga 2 och 3 **om** kriterier för de grundläggande funktionerna, såväl som i **SSMFS-D**.

Med innebörden av nivå enligt ovan och som framkommer exempelvis i definitionen av djupförsvaret i 1 kap. 3 § SSMFS 2018:1 kan rangordnade åtgärder som ställs upp i skyddet mot skadlig verkan av joniserande strålning även tillämpas i förhållande till olika typer av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Exempel på händelser och förhållanden där ett skydd mot att händelser ska leda till oönskade konsekvenser kan byggas upp av rangordnade åtgärder är antagonistiska händelser och förhållanden och bränder. Dessa åtgärder har i sig en rangordning. Dessa rangordnade åtgärder bygger också upp ett slags djupförsvaret. Exempel där Strålsäkerhetsmyndigheten anger krav på sådana specifika rangordnade åtgärder är 5 kap. 47 § om skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden och av 5 kap. 56 § om skydd mot bränder. Hur dessa åtgärder i sig även kan anses ansluta till specifika nivåer i en kärnkraftsreaktors djupförsvaret som helhet kan variera beroende på syftet med åtgärderna och de möjliga effekter, t.ex. i form av skador på kärnkraftsreaktorns strålkällor, som specifika antagna händelser och förhållanden kan ge upphov till. Strålsäkerhetsmyndigheten uttrycker dock inte krav på åtgärder i direkt relation

till de fem specifika nivåer som framgår av denna bestämmelse. I stället uttrycks bestämmelser om åtgärder med hjälp av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten och händelseklasser, se också 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Med *förebygga antagonistiska angrepp* avses att förebygga antagonistiska händelser och förhållanden genom att vidta åtgärder som övertygar potentiella angripare om att utmaningen är för stor i förhållande till tillgängliga resurser och/eller att priset är för högt i förhållande till värdet av den eftersträvade effekten med ett sabotage eller stöldförsök. Med antagonistiska händelser och förhållanden avses såväl sabotage som olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen.

Vad som avses med *förhöjda strålningsnivåer* framgår i vägledning till 2 kap. 1 § om tillämpning av djupförsvaret.

Med *upptäcka antagonistiska hot i flera steg* avses ett försvar mot antagonistiska hot med mer än en möjlighet att längs en angreppsväg eller i en sekvens av antagonistiska handlingar upptäcka ett påbörjat angrepp.

Med *frigörelse av radioaktiva ämnen* avses att radioaktiva ämnen frigörs från de material eller strukturer som de vanligen är bundna i. I vilken utsträckning frigörelsen leder till ett utsläpp av radioaktiva ämnen (se förklaring nedan) framgår inte av detta uttryck. Se även vägledning till bestämmelser i 2 kap. 1 § om tillämpning av djupförsvaret.

Med *spridning av radioaktiva ämnen* avses här att radioaktiva ämnen sprids från den plats de ursprungligen befann sig vid.

Med *omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen* avses sådana mängder frigjorda radioaktiva ämnen som, om de inte begränsas, kan leda till utsläpp till omgivningen med oacceptabla konsekvenser som följd. Exempel på situationer som skulle kunna leda till sådan omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen är sådana med omfattande skador på kärnbränslepatroner.

Med *utsläpp av radioaktiva ämnen* avses utsläpp från kärnkraftsreaktorn inom dess tillträdesbegränsade område såväl som till kärnkraftsreaktorns omgivning. Utsläpp kan exempelvis ske genom normala transportvägar som skorstenar, genom brustna rör och väggar eller genom diffust läckage.

Med *återta olovligt bortförda strålkällor och obestrålade kärnämnen* avses att det olovligt bortförda materialet åter ska bringas inom räckhåll för gällande regelverk, dvs. att någon som kan utkrävas ansvar får kontroll över materialet.

Nedan följer mer detaljerade beskrivningar av hur syftet med respektive djupförsvarsnivå kan uppnås.

Djupförsvarsnivå 1

Syftet med *djupförsvarsnivå 1* uppnås genom att kärnkraftsreaktorn konstrueras med hög kvalitet, driftsäkerhet och ändamålsenlighet samt att konstruktionsarbetet (innehållande utformning, tillverkning, byggnation och installation samt idrifttagning), såväl som att aktiviteter under kärnkraftsreaktorns drift (exempelvis välplanerad drift, övervakning, bevakning och underhåll) genomförs så att driftsäkerheten upprätthålls. Exempel där Strålsäkerhetsmyndigheten anger krav på sådana åtgärder är bestämmelser om driftsäkerhet, funktionssäkerhet och underhållsmässighet enligt 4 kap. och i SSMFS-D

exempelvis i 2 kap. om ledning och styrning under drift, i 5 kap. om operativ drift, i 6 kap. om upprätthållande av driftsäkerhet och i 7 kap. om fysiskt skydd.

Djupförvarsnivå 2

Syftet med *djupförvarsnivå 2* uppnås genom övervakning, bevakning, provning, och återkommande kontroller. Exempel där Strålsäkerhetsmyndigheten anger krav på sådana åtgärder finns i dessa föreskrifter i 4 kap. om underhållsmässighet i 6 kap. SSMFS-D och avseende planerade åtgärder avseende antagonistiska hot i 7 kap. SSMFS-D. Målet uppnås också genom stabiliserande inneboende egenskaper hos strukturer, system och komponenter eller organisationen, såsom negativa återkopplingsmekanismer och termisk tröghet i kärnkraftsreaktors dynamik.

Djupförvarsnivå 3

Syftet med *djupförvarsnivå 3* uppnås genom åtgärder med barriärer och andra hinder mot spridning av radioaktiva ämnen och genom att motverka situationer med förhöjd strålning eller genom att motverka situationer med hot om olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen. Exempel på sådana åtgärder är konstruktionslösningar och förberedda manuella uppgifter som syftar till att skydda barriärer och andra hinder om de skulle utmanas, t.ex. genom en kombination av flera lager av system och åtgärder i det fysiska skyddet som en angripare måste övervinna eller kringgå innan anläggningen blir sårbar för den antagonistiska handlingen. Exempel där Strålsäkerhetsmyndigheten anger krav på konstruktionslösningar som kan relateras till denna nivå finns i 4 och 5 kap. i dessa föreskrifter. Exempel där Strålsäkerhetsmyndigheten anger krav på förberedda manuella uppgifter och rutiner för hantering av olika händelser och förhållanden finns i 5 kap. och 7 kap. SSMFS-D.

Djupförvarsnivå 4

Syftet med *djupförvarsnivå 4* uppnås genom åtgärder som kan kontrollera händelseförlopp och begränsa mängden radioaktiva ämnen som kan komma att spridas och leda till exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning, genom i första hand åtgärder för att innesluta radioaktiva ämnen men också exempelvis funktioner för filtrering av radioaktiva ämnen, förberedda övervakningsåtgärder eller handlingsplaner och strategier. Åtgärder för att försvåra, fördröja och genomföra insats för att hantera antagonistiska hot kan, liksom som för djupförvarsnivå 3, omfatta en kombination av flera lager av system och åtgärder i det fysiska skyddet som en angripare måste övervinna eller kringgå innan anläggningen blir sårbar för den antagonistiska handlingen. Skillnaden mellan djupförvarsnivå 3 och djupförvarsnivå 4 avseende antagonistiska hot är vilka konsekvenser som kan bli följden om sårbarheter blottas. Syftet kan också med avseende på olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen uppnås genom åtgärder för att lokalisera och återta strålkällor eller kärnämne. Exempel där Strålsäkerhetsmyndigheten anger krav på sådana åtgärder finns i 4 och 5 kap. i dessa föreskrifter och i 5 kap. och 7 kap. SSMFS-D.

Djupförvarsnivå 5

Syftet med *djupförvarsnivå 5* uppnås vanligen genom en kombination av konstruktionslösningar, planer och rutiner för hantering av primärt händelser och förhållanden med omfattande skador på strålkällor, som lett till omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen inom kärnkraftsreaktors tillträdesbegränsade område eller till omgivningen. Syftet kan också, vid eventuella radiologiska konsekvenser som en följd av olovligt bortförda strålkällor och kärnämne, uppnås bl.a. genom att stödja samhällsåtgärder med information om det bortförda materialets egenskaper. Målet med djupförvarsnivå 5 uppnås huvudsakligen med förberedd krishantering, inklusive strategier, övning,

organisatoriska förutsättningar, infrastruktur och utrustning. För att uppnå målet krävs effektiv kommunikation och samverkan med ansvariga myndigheter och andra intressenter. Exempel där Strålsäkerhetsmyndigheten anger krav på sådana åtgärder finns i 5 kap. SSMFS-A och 3 kap., 4 kap., 7 kap. och i 8 kap. SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

Med hänsyn till att djupförsvaret är en av de grundläggande principerna för att uppnå en hög nivå av strålsäkerhet i verksamheter med joniserande strålning har IAEA under lång tid och i olika dokument både uppställt förväntningar på medlemsländerna och lämnat rekommendationer om tillämpning av djupförsvaret inklusive indelning i olika nivåer.

IAEA:s definition av djupförsvaret (eng. *defence in depth*) som anges i Safety Glossary lyder "A hierarchical deployment of different levels of diverse equipment and procedures to prevent the escalation of anticipated operational occurrences and to maintain the effectiveness of physical barriers placed between a radiation source or radioactive material and workers, members of the public or the environment, in operational states and, for some barriers, in accident conditions". Till denna finns en notering om att samma begrepp används inom *security* med en annan betydelse.

I Fundamental Principle I om djupförsvaret i CPPNM/A och som även framgår av IAEA:s NSS-13 lyder definitionen av djupförsvaret "The State's requirements for physical protection should reflect a concept of several layers and methods of protection (structural, other technical, personnel and organizational) that have to be overcome or circumvented by an adversary in order to achieve his objectives", dvs. flera steg eller lager av åtgärder och metoder för att motverka att en antagonist uppnår sitt syfte.

Dessa båda definitioner har en gemensam grund, och står inte i strid med varandra. Versionen i NSS-13 är dock specifik som utgångspunkt för utformning av skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden. För att begreppet "djupförsvaret" ska kunna användas på ett heltäckande sätt i föreskrifter för kärnkraftsreaktorer har beskrivningen av djupförsvarnivåerna i den nu aktuella bestämmelsen anpassats så att det som är specifikt i definitionen i NSS-13 också inkluderas.

I tidigare standarder om djupförsvaret vid kärnkraftsreaktorer liksom i IAEA:s SSR-2/1 anges fem nivåer med syften och beskrivs huvudsakliga medel för att inom respektive nivå uppnå dessa syften. IAEA ger i TECDOC-1791 ytterligare rekommendationer om utformning av ett djupförsvaret i fem nivåer.

Rådets kompletterande kärnsäkerhetsdirektiv (2014/87/Euratom) knyter genom artikel 8b 1 b–f, an till de fem nivåerna i ett djupförsvaret och som medlemsländerna ska genomföra genom att ange krav på tillämpning av. Rådets syn på tillämpning av djupförsvaret redovisas också i skälen (17) för direktivet.

WENRA:s SRL ställer mellan myndigheterna överenskomna krav på tillämpning av djupförsvaret genom Issue E2.1, E2.2 och F1.1. Issue E2.1 som anger att ett djupförsvaret ska tillämpas hänvisar vidare till IAEA:s SSR 2/1. Enligt WENRA:s *Safety of new NPP designs* så inbegriper djupförsvarnivå 3 även åtgärder för att förhindra att multipla fel (eng. *postulated multiple failure events*) leder till "härskada" (eng. *core melt*), dvs. åtgärder för att motverka omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen. WENRA inordnar åtgärder för att hantera konsekvenser av ett urval av multipla fel i en egen nivå som benämns djupförsvarnivå 3B, medan åtgärder som traditionellt sett ingår i djupförsvarnivå 3 nu ingår i djupförsvarnivå 3A. Det framgår även att WENRA med multipla fel avser fel med

gemensam orsak i ett ”säkerhets- eller säkerhetsrelaterat system” (eng. *safety system or a safety related system*). I dessa föreskrifter har ingen uppdelning av djupförsvarsnivå 3 gjorts. Däremot anger bestämmelser i 2 kap. SSMFS-A en ny händelseklass (H4B) där antagna händelser och förhållanden med ett fel med gemensam orsak placeras. Se 2 kap. SSMFS-A för närmare beskrivning av detta val av uppställning av händelseklasser.

Strålsäkerhetsmyndigheten har tidigare reglerat frågor om nivåer i djupförsvaret genom allmänna råd till 2 kap. 1 § SSMFS 2008:1. Allmänna råd är generella rekommendationer om tillämpningen av en författning som anger hur någon kan eller bör handla i ett visst hänseende, se 1 § författningssamlingsförordningen (1976:725). Allmänna råd utesluter därmed inte andra sätt att uppnå de mål som avses i författningen. I de allmänna råden rekommenderades att djupförsvaret vid en kärnteknisk anläggning skulle tillämpas i fem nivåer utgående från IAEA:s INSAG-10 och med angivande av syfte med respektive nivå och de huvudsakliga medlen för att uppnå dessa syften. Råden var utformade så att anpassningar skulle kunna göras med hänsyn till de olika typer av kärntekniska anläggningar vilka omfattades av SSMFS 2008:1.

Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att det är nödvändigt att genom bestämmelsen även fortsättningsvis ställa krav på tillämpning av djupförsvaret i fem nivåer i föreskriftsform. I förhållande till de tidigare allmänna råden har syften med de olika nivåerna formulerats på ett delvis annat sätt. Skälet till denna omformulering är att behov att tydliggöra att djupförsvaret ska tillämpas på kärnkraftsreaktorn i sin helhet med dess olika strålkällor.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Bestämmelsen genomför till del artikel 8b 1(b–e) i rådets direktiv 2014/87/Euratom.

Vid utformning av bestämmelserna har följande beaktats:

- Requirement 15 GSR part 3 avseende djupförsvaret
- Requirement 13 GSR Part 4 avseende värderingar av djupförsvaret
- Requirement 7 i IAEA:s SSR-2/1 och beskrivningen av *The Concept of Defence in Depth* avseende nivåer i en kärnkraftsreaktors djupförsvaret,
- Fundamental Principle I i CPPNM/A enligt NSS-13 avseende *Defence in depth*
- Issue E2.2 i WENRA:s SRL avseende nivåer i en kärnkraftsreaktors djupförsvaret,
- Issue F1.1 i WENRA:s SRL avseende tillämpning av djupförsvarsprincipen för händelser och förhållanden som kan leda till omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen, och
- WENRA:s Reactor Harmonization Working Group (RHWG) *Safety of new NPP designs* avseende nivåer i en kärnkraftsreaktors djupförsvaret.

Avsnitt 2.2 Balanserad riskprofil och optimering

Ett centralt, övergripande mål vid konstruktion och drift av kärnkraftsreaktorer är att uppnå ett tillräckligt skydd av människor och miljön mot skadlig verkan av strålning enligt intentionerna i *the fundamental safety objective*, i IAEA:s SF-1 och enligt *essential elements* i IAEA:s NSS-20. Med ett tillräckligt skydd avses här att skyddet är sådant att eventuella konsekvenser som verksamheter med joniserande strålning kan medföra inte överstiger den nytta som verksamheten har.

Ett annat övergripande mål är att det inte ska finnas möjlighet att olovligen föra bort strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen från kärnkraftsreaktorn.

Dessa övergripande mål är omhändertagna i 3 a och 4 §§ kärntekniklagen som anger att allvarliga konsekvenser till följd av skadlig verkan av strålning samt olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen ska undvikas.

I 3 kap. 5 och 9 §§ strålskyddslagen anges bestämmelser om optimering samt om begränsningen av utsläpp, avfall och exponering av miljön som avser att den som bedriver en verksamhet med joniserande strålning så långt som det är möjligt och rimligt med hänsyn till befintlig teknisk kunskap samt ekonomiska och samhällsliga faktorer ska vidta åtgärder för att begränsa exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning.

I detta avsnitt anges förtydligande bestämmelser avseende kraven i 3 a och 4 §§ kärntekniklagen och 5 och 9 §§ strålskyddslagen.

Balanserad riskprofil

3 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras och drivas så att händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten

1. som har en stor sannolikhet att inträffa, inte medför några eller endast försumbara konsekvenser för arbetstagare, allmänhet och miljön i form av exponering för joniserande strålning samt konsekvenser i form av olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen, och
2. som har allvarliga konsekvenser för arbetstagare, allmänhet och miljön i form av exponering för joniserande strålning och allvarliga konsekvenser i form av olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen har en mycket liten sannolikhet att inträffa.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att de åtgärder som vidtas för strålsäkerheten står i proportion till det skydd av människor och miljön mot skadlig verkan av strålning och bidrar till att principen om en balanserad riskprofil tillämpas för en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är en precisering av 2 kap. 1 § SSMFS 2018:1 genom att ange ett målformulerat krav på att en kärnkraftsreaktor ska vara konstruerad och drivas så att

åtgärder för att skydda arbetstagare, allmänhet och miljön mot exponering för joniserande strålning vidtas på ett balanserat sätt. Behovet av åtgärder styrs därmed inte i sak av denna bestämmelse, utan blir en följd av andra bestämmelser i föreskrifterna och bekräftas genom konstruktions- och värderingsarbete.

Vad som avses med *en kärnkraftsreaktor och händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten*, framgår av 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Bestämmelsen omfattar, på samma sätt som 2 kap. 1 § SSMFS 2018:1 såväl *antagna* som *inträffade* händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, vilket medför att den är tillämpbar för alla skeden av en kärnkraftsreaktors livscykel. Med *drivas* avses därmed att principen om balanserad riskprofil även är tillämpbar för värderingar och beslut om vilka åtgärder som ska vidtas under drift av en kärnkraftsreaktor med syfte att upprätthålla strålsäkerheten på ett balanserat sätt.

Med *sannolikhet att inträffa* i punkt 1 avses såväl allmänna uppskattningar som mer detaljerade beräkningar av den frekvens med vilken en händelse eller ett förhållande kan förväntas ske eller uppstå.

Med *konsekvenser arbetstagare, allmänhet och miljön i form av exponering för joniserande strålning* avses sådana konsekvenser som exponering av arbetstagare, allmänhet eller miljön för joniserande strålning kan ge.

Med *konsekvenser i form av olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen* avses konsekvenser för förmågan att förhindra att strålkällor, kärnämnen och andra radioaktiva ämnen olovligt bortförs från tillståndshavarens kontroll. Att dessa olovligen förs bort kan i sin tur medföra att människor eller miljön exponeras för joniserande strålning. Åtgärder för att lokalisera och återta strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen ingår inte i tillståndshavarens ansvar, varför det i dessa föreskrifter är konsekvenser för skyddet mot den olovliga befattningen och bortförande från tillståndshavarens kontroll som avses, inte de indirekta konsekvenserna för skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot exponering för joniserande strålning. För ytterligare bestämmelser och förklaringar om hur skydd mot olovlig befattning ska uppnås samt hur detta skydd ska stå i proportion till olika hotnivåer och materialets kategori, se bestämmelser i 4 kap. 1–2 §§ och 4 kap. 5 § med tillhörande bilaga 2 och 3 i dessa föreskrifter.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsen om mål för strålsäkerheten har inte funnits tidigare inom ramen för Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Innebörden har dock tillämpats under en lång tid i och med bestämmelser om händelseklassning i SSMFS 2008:1 och i SSMFS 2008:17.

Internationellt är principen om en balanserad riskprofil väl etablerad inom flera standarder och ramverk. I Requirement 5 i IAEA:s SSR-2/1 anges att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att konsekvenser av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten för skadlig verkan av strålning för människa eller miljö vägs mot deras sannolikhet att inträffa. Inom ramen för det som IAEA beskriver som *security* anges även i CPPNM genom NSS-13 i Fundamental Principle H om *graded approach* att “a graded approach is used to provide higher levels of protection against events that could result in higher consequences” samt att kategorisering av *nuclear material* (med hänsyn till dessa föreskrifters tillämpningsområde benämnt strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen) ska tillämpas som grund för att säkerställa ett tillräckligt skydd mot olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen. I Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling slås dessa materialkategorier fast i

bilaga 3 SSMFS 2018:1, och ligger sedan till grund för de kriterier som anger högsta tillåtna gräns för olovligt bortförda strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen som följd av antagonistiska händelser och förhållanden med detta som syfte. För ytterligare krav och vägledning om hur detta regleras i dessa föreskrifter, se 4 kap. 1–5 §§.

I WENRA:s SRL anges detta övergripande mål för konstruktion i Issue E1.1 och F1.1. Många specifika Issues inom denna SRL kan också härledas från denna etablerade målbild, t.ex. finns i Issue E om *Design Basis Envelope for Existing Reactors* och i Issue F om *Design Extension of Existing Reactors* övergripande mål för konstruktion av kärnkraftsreaktorer avseende skydd mot skadlig verkan av strålning. I t.ex. Issue F4.12 och F4.13 anges mer specifikt att händelser och förhållanden som kan leda till högtrycksgenomsmältning av reaktortanken och genomsmältning av en reaktorinneslutning ska förebyggas eller att konsekvenserna, med omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen, ska kunna minimeras. Bakgrunden till att dessa händelser och förhållanden inte får förekomma enligt WENRA:s SRL är att de händelseförlopp som dessa ger upphov till vanligen inte kan hanteras och därmed riskerar att orsaka stora konsekvenser för människa och miljön.

De aktuella föreskrifterna är i huvudsak funktions- och egenskapsinriktade med syfte att nå en heltäckande kravbild, dvs. för alla strålkällor som kan rymmas inom ramen för den kärntekniska verksamheten vid en kärnkraftsreaktor, med undantag strålkällor för som är avsedda för exponering enligt 1 kap. 3 § om avgränsningar för föreskrifternas tillämpning.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Bestämmelsen är ett förtydligande av 3 a och 4 §§ kärntekniklagen och genomför till del artikel 8a 1 a och b i rådets direktiv 2014/87/Euratom avseende att kärnkraftsreaktorerna ska konstrueras och drivas i den utsträckning som krävs för att skydda människa och miljö i förhållande till att radiologiska nödsituationer ska undvikas och om de uppstår kunna hanteras.

Bestämmelsen genomför till del artikel 8b 1 c, d och e i rådets direktiv 2014/87/Euratom.

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 5 i IAEA SSR-2/1 avseende de delar som anger konsekvenser i förhållande till sannolikhet för händelser och förhållanden som kan leda till skadlig verkan av strålning för människa eller miljö,
- Issue E1.1 och F1.1 i WENRA:s SRL avseende övergripande mål att en kärnkraftsreaktor ska vara konstruerad för att förebygga och begränsa konsekvenser av antagna händelser och förhållanden som kan leda till skadlig verkan av strålning för människa och miljö, och
- Fundamental Principle H i Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and Facilities (CPPNM) avseende *graded approach* avseende potential för antagonistiska händelser och förhållanden i relation till möjliga konsekvenser av sådana händelser och förhållanden.

Optimering av en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift

4 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras och drivas så att exponeringen av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning samt olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen begränsas så långt som det är möjligt och rimligt.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att tydliggöra att, utöver principerna om djupförsvar och balanserad riskprofil, ska strålsäkerheten i en kärnkraftsreaktors konstruktion och vid varje given tidpunkt under drift av densamma vara så hög att exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön samt olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen begränsas så långt som det är möjligt och rimligt.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 3 kap. 5 och 9 §§ strålskyddslagen och anger ett målformulerat krav med avseende på konstruktion och drift av kärnkraftsreaktorer. Bestämmelserna i strålskyddslagen avser att den som bedriver en verksamhet med joniserande strålning så långt som det är möjligt och rimligt med hänsyn till befintlig teknisk kunskap samt ekonomiska och samhällsliga faktorer ska vidta åtgärder för att bl.a. begränsa exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning.

Bestämmelsen knyter också an till 4 § 4 kärntekniklagen som avser att olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen ska förhindras, och 10 § 1 kärntekniklagen som avser att fortlöpande och systematiskt värdera, verifiera och så långt som det är möjligt och rimligt förbättra säkerheten i verksamheten.

Ett av syftena med fortlöpande värderingar enligt 2 kap. SSMFS-D, helhetsbedömningar enligt 8 kap. SSMFS A och allmänt de åtgärder som ska vidtas för att upprätthålla strålsäkerheten enligt SSMFS-D är, också enligt övergripande förklaring av tillämpning av uttrycket *så långt som det är möjligt och rimligt* i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter, att åstadkomma dessa ständiga förbättringar av skyddet av människa och miljö mot skadlig verkan av strålning och att det skyddet vid varje given tidpunkt är så högt som det är möjligt och rimligt.

Bestämmelsen är övergripande och målformulerad. Behovet av åtgärder styrs därmed inte i sak av denna bestämmelse, utan blir en följd av andra bestämmelser i föreskrifterna och bekräftas genom konstruktions- och värderingsarbete.

Bakgrund och överväganden

Optimering är en huvudprincip som har tillämpats och reglerats under lång tid för att så långt som det är möjligt och rimligt skydda mot skadliga effekter av strålning. Bestämmelser om optimering för skydd av människor mot exponering för joniserande strålning finns nu i 3 kap. 5 § strålskyddslagen och bestämmelser om att så långt som det är möjligt och rimligt bl.a. begränsa utsläpp av radioaktiva ämnen och exponering av miljön för joniserande strålning finns i 3 kap. 9 § strålskyddslagen. Av förarbetena till strålskyddslagen, prop. 2017/18:94 s. 66 framgår bl.a. att optimering bör ske i alla verksamheter och för alla åtgärder som innebär att en människa exponeras för joniserande strålning. Motsvarande bestämmelse om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar reglerades tidigare av Strålsäkerhetsmyndighetsmyndigheten i 4 § SSMFS 2008:23 i dess tidigare lydelse och avseende skydd av arbetstagare och allmänhet i 2 kap. 1 § SSMFS 2008:51 i dess tidigare

lydelse. Dessa föreskrifter upphävdes i och med den nya strålskyddslagen och ikraftträdandet av SSMFS 2018:1.

SSMFS 2008:23 innehöll i dess tidigare lydelse även en definition av *bästa möjliga teknik*. Bestämmelser om bästa möjliga teknik finns bland de allmänna hänsynreglerna, 2 kap. 3 § miljöbalken. Vid en prövning av ärenden enligt kärntekniklagen ska bl.a. 2 kap. miljöbalken tillämpas, se 5 b § kärntekniklagen. Denna typ av avvägningar beskrivs även mer i förarbeten i förhållande till den s.k. skälighetsregeln i miljöbalken, prop 1997/98:45 s. 231 ff. Krav på fortlöpande analys och bedömning som grund för säkerhetsförbättrande åtgärder anges i 10 § 1 kärntekniklagen. Krav på helhetsbedömningar av säkerheten och strålskyddet finns i 10 a § kärntekniklagen. Av förarbetena till kärntekniklagen, prop. 2016/17:157 s. 27 framgår att varje åtgärd som är möjlig ska genomföras om den inte är orimlig i förhållande till den säkerhetsvinst som åtgärden ger. Tillståndshavaren ska inte bara upprätthålla säkerheten utan också förbättra den och visa att de åtgärder som vidtagits är tillräckliga.

Principer om att skyddet av arbetstagare, allmänhet och miljön mot skadlig verkan av strålning ska vara så högt som det är möjligt och rimligt har tidigare reglerats bl.a. genom 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1, som angav att konstruktionen så långt som det är möjligt och rimligt ska underlätta strålskyddet och det fysiska skyddet. Vid utformning av dessa föreskrifter, med målet att skapa en heltäckande författningssamling som är giltig för hela kärnkraftsreaktorns konstruktion och drift har Strålsäkerhetsmyndigheten valt ett annat sätt att uttrycka detta. Genom att den nu aktuella bestämmelsen är heltäckande på ett tydligare sätt jämfört med äldre bestämmelser, har Strålsäkerhetsmyndigheten valt att betrakta den nu aktuella bestämmelsen som en utökning avseende åtgärder i konstruktion för att begränsa exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning så långt som det är möjligt och rimligt.

I 1 § SSMFS 2008:12 framgick att föreskriften avsåg tekniska, organisatoriska och administrativa åtgärder som krävs för att dels skydda kärntekniska anläggningar mot obehörigt intrång, sabotage eller annan sådan påverkan som kan medföra radiologiska olycka, dels för att förhindra obehörig befattning med kärnämne eller kärnavfall. Av tillhörande allmänna råd framgick att det primära syftet med de åtgärder som krävs för att skydda kärntekniska anläggningar mot antagonistiska handlingar, som kan medföra en radiologisk olycka, bör vara motsvarande vad som föreskrivs om barriärer och djupförsvar i 2 kap. 1 § SSMFS 2008:1. Genom att den nu aktuella bestämmelsen är heltäckande på ett tydligare sätt jämfört med äldre bestämmelser, har Strålsäkerhetsmyndigheten valt att betrakta den nu aktuella bestämmelsen som ett förtydligande avseende skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden.

Av förklaringarna till IAEA:s SF-1 *Principle 5: Optimization of protection* framgår i punkt 3.21 att säkerhetsåtgärder som tillämpas på anläggningar och aktiviteter som medför strålningsrisker anses vara optimerade om de ger den högsta nivån av det som i dessa föreskrifter omfattas av strålsäkerhet, som rimligen kan uppnås under anläggningens eller verksamhetens livslängd utan att begränsa utnyttjandet i dess syfte. I IAEA:s GSR part 3 requirement 3 framgår att strålskyddet och säkerheten ska vara optimerad. Notera dock att GSR part 3 inte omfattar skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden. I IAEA:s SSR-2/1 Requirement 5 framgår att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att stråldoser till arbetstagare och allmänheten ska vara så låga som det är möjligt och rimligt vid alla anläggningstillstånd (*operational states* och *accident conditions*).

Av Issue E1.1 i WENRA:s SRL framgår att kärnkraftsreaktorer ska vara konstruerade så att potentiella stråldoser till allmänheten och arbetstagare inte överstiger föreskrivna

gränser och är så låga som rimligen är möjligt. I Issue F1.1 framgår också att utsläpp av radioaktiva ämnen ska begränsas så långt det är möjligt och rimligt. Internationellt används ofta begreppen *reasonable* och *reasonably practicable* i samma syfte som *så långt som det är möjligt och rimligt*. Exempel på detta återfinns i både IAEA:s SSR-2/1 och i WENRA:s SRL.

Mot denna bakgrund har Strålsäkerhetsmyndigheten bedömt det lämpligt att införa en övergripande bestämmelse som täcker alla strålsäkerhetsaspekter och som är en utgångspunkt för att genomföra ständiga förbättringar av skyddet av människa och miljö mot skadlig verkan av strålning och att det skyddet vid varje given tidpunkt är så högt som det är möjligt och rimligt.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen är en utökning i förhållande till 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1 avseende att åtgärder ska ha vidtagits i en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift så att exponering av arbetstagare, allmänhet och miljö kan begränsas så långt som det är möjligt och rimligt.

Bestämmelsen är även ett förtydligande i sak i förhållande till 1 § SSMFS 2008:12 och 2 kap. 1 § SSMFS 2008:1 avseende skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden.

Referenser

Vid utformning av bestämmelse har följande beaktats:

- Principle 5 i IAEA:s SF-1 avseende optimering av skydd i verksamheter med joniserande strålning,
- Requirement 11 i IAEA:s GSR Part 3 avseende de delar som handlar om optimering av *protection and safety*,
- Requirement 15 i IAEA:s GSR Part 3 avseende de delar som anger att händelser och förhållanden med allvarliga konsekvenser ska förhindras så långt som det är möjligt och rimligt,
- Requirement 5 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att doser till arbetstagare och allmänhet ska vara så låga som det är möjligt och rimligt vid *operational states* och *accident conditions*, och
- Issue E1.1 och F1.1 i WENRA:s SRL avseende att potentiella stråldoser till allmänheten och arbetstagare är så låga som rimligen är möjligt.

Kapitel 3. Organisation, ledning och styrning av konstruktionsarbete

I följande kapitel finns bestämmelser som ska beaktas i samband med konstruktionsarbete för nya reaktorer såväl som vid ny eller ändrad konstruktion av befintliga reaktorer.

Bestämmelserna är med avseende på aspekter som har betydelse för strålsäkerheten i huvudsak baserade på äldre bestämmelser i SSMFS 2008:1 och SSMFS 2008:17 med tillhörande allmänna råd. Bestämmelserna har ensats med bestämmelser i såväl SSMFS 2018:1, som SSMFS-A och SSMFS-D.

Utifrån ovanstående föreskrifter och med stöd av speciellt 3 kap. i IAEA:s SSR-2/1, delar av IAEA:s SSR-2/2 om idrifttagning och vissa WENRA-dokument, har kraven som berör konstruktionsarbete inklusive idrifttagning utvecklats och förtydligats.

Begreppet *konstruktionsarbete* förklaras övergripande i vägledning till 1 kap. 1 § om tillämpningsområde och omfattar enligt dessa föreskrifter tre faser i en kärnkraftsreaktors livscykel i enlighet med IAEA:s SSG-12, tillika alla de moment som ingår i samband med ändringar av befintliga kärnkraftsreaktorer i enlighet med IAEA:s NS-G-2.3, dvs.

- utformning (eng. *design*)
- tillverkning, byggnation, installation, (eng. *construction*) och
- idrifttagning (eng. *commissioning*).

I dessa faser ska en mängd aktiviteter utföras, exempelvis planering, värdering med tillhörande analys, verifiering och validering av föreslagen konstruktion, samt strålsäkerhetsgranskning och framtagande av strålsäkerhetsdemonstration. Vissa aktiviteter är reglerade i enlighet med bestämmelser i detta kapitel, men även i SSMFS-A (exempelvis avseende strålsäkerhetsgranskning, strålsäkerhetsdemonstration och successiv SAR) och i SSMFS-D (exempelvis avseende driftklarhetsverifiering).

Idrifttagning är att se som en gradvis övergång från tillverkning, byggnation och installation av en ny eller ändrad konstruktion av en kärnkraftsreaktor till drift av densamma, och därmed kan konstruktionsarbete anses avslutat. Därefter följer faserna drift och avveckling, för vilka det finns bestämmelser angivna i föreskrifterna för SSMFS-D och i anläggningsvisa tillståndsvillkor för avveckling. I samband med att en ny kärnkraftsreaktor planeras föregås samtliga ovanstående faser av en fas för att identifiera och fastställa förutsättningarna för den tänkta förlägningsplatsen (eng. *siting*). I realiteten förväntas också ett visst mått av överlapp och, vid behov, iterationer inom och mellan faserna.

Tidigare har frågor om organisation, ledning och styrning reglerats på en generell nivå, främst i SSMFS 2008:1 och dess föregångare SKIFS 1998:1 och SKIFS 2004:1. I den IRRS-granskning som genomfördes av IAEA i februari 2012 lyftes området organisation, ledning och styrning som ett exempel på område som ansågs vara bristfälligt reglerat i förhållande till vad som följer av IAEA:s säkerhetsstandarder. I IAEA:s SSR-2/1, kapitel 3 *Management of Safety in Design* framgår krav på organisation, ledning och styrning som är specifikt riktade till konstruktion av kärnkraftsreaktorer. I IAEA:s SSR-2/2 framgår i kapitel 6 Requirement om *Plant Commissioning*, vilket i dessa föreskrifter benämns idrifttagning och betraktas som en avslutande del av konstruktionsarbetet. Även det som uttrycks om konstruktion i förhållande till antagonistiska händelser och förhållanden har

av Strålsäkerhetsmyndigheten bedömts inrymmas i det konstruktionsarbete som genomförs för att uppnå tillräcklig *level of security* enligt IAEA:s NSS-13.

Strålsäkerhetsmyndigheten har tidigare tillämpat generella krav på organisation, ledning och styrning enligt SSMFS 2008:1 i samband med tillsyn av tillståndshavarnas tillämpning av konstruktionsarbete, där uttryckt som anläggningsändringar. Historiskt har skrivelser i kärntekniklagen tolkats som en inskränkning i Strålsäkerhetsmyndighetens mandat att ange krav på konstruktionsarbete. I enlighet med beskrivningen i vägledande text till 1 kap. 1 § om tillämpningsområde för dessa föreskrifter, finns nu förutsättningar för Strålsäkerhetsmyndigheten att ange specificerade krav på organisation, ledning och styrning av konstruktionsarbete. Denna förutsättning har också bidragit till möjligheten att ange krav på ett nytt sätt att anmäla och redovisa kravuppfyllnad i samband med ändringar i konstruktion enligt de bestämmelser som anges i 2 kap. 8–9 §§ SSMFS-D om ändringar och i 7 kap. SSMFS-A om strålsäkerhetsdemonstration. Med ändring avses i dessa föreskrifter dels ändringar i befintlig konstruktion, redovisning eller drift och dels införanden av nya delar i dessa.

Bestämmelserna som följer i detta kapitel avser, i enlighet med IAEA:s rekommendation, att komplettera och förtydliga de grundläggande bestämmelserna i SSMFS 2018:1 med ytterligare bestämmelser som ska beaktas i samband med konstruktionsarbete för kärnkraftsreaktorer och dess ingående strukturer, system och komponenter. Bestämmelserna syftar till att ange Strålsäkerhetsmyndighetens krav på hur och av vem konstruktionsarbetet genomförs samt hur konstruktionsarbetet såväl som resultatet (det som har konstruerats, slutprodukten) ska dokumenteras och överlämnas till efterföljande driftfas.

Kapitlet innehåller bestämmelser inom följande områden, indelat i tre avsnitt:

- Planering och genomförande av konstruktionsarbete
- Specifika bestämmelser om idrifttagning
- Dokumentation av konstruktion och konstruktionsarbete.

Avsnitt 3.1 Planering och genomförande av konstruktionsarbete

Strålsäkerhetsmyndighetens grundläggande bestämmelser om organisation, ledning och styrning av verksamheter med joniserande strålning finns i SSMFS 2018:1.

Bestämmelser om organisation, ledning och styrning av verksamheten i stort vid drift av kärnkraftsreaktorer finns också i SSMFS-D. Där regleras även aktiviteter och processer som, baserat på de förutsättningar som konstruktionen ger, behövs under drift av kärnkraftsreaktorn för att upprätthålla den idrifttagna konstruktionen.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Identifiering och hantering av lämpliga och anpassade val under konstruktionsarbetet
- Samverkan vid genomförande av konstruktionsarbete
- Omhändertagande av erfarenheter under konstruktionsarbetet
- Verifiering och validering.

Planering och genomförande av konstruktionsarbete med lämpliga och anpassade val

1 § Konstruktionsarbetet för en kärnkraftsreaktor ska planeras och genomföras med lämpliga och anpassade val så att strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar uppfyller tillämpliga krav på strålsäkerhet.

Valen enligt första stycket ska avse

1. konstruktionslösningar,
2. konstruktionsstandarder och riktlinjer,
3. material,
4. tillverkningsprocesser,
5. installationsprocesser,
6. kvalificeringsprocesser, och
7. annat som kan ha betydelse för att författningskrav på strålsäkerhet uppfylls för den valda lösningen.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att konstruktionsarbetet planeras och genomförs på ett sådant sätt att tillräcklig kvalitet uppnås.

Tillämpning av bestämmelsen

Av 3 kap. 4 § SSMFS 2018:1 framgår att verksamheten ska ledas, styras, utvärderas och utvecklas med stöd av ett ledningssystem. Detta gäller även den del av verksamheten och ledningssystemet som avser konstruktionsarbete för en kärnkraftsreaktor. Den nu aktuella bestämmelsen förtydligar 3 kap. 4 § genom att det ledningssystem som tillämpas för kärnkraftsreaktorer omfattar ledning och styrning av sådana principiellt viktiga aktiviteter

för konstruktionsarbete som bestämmelsen avser. Bestämmelsen förtydligar krav på planering, identifiering av krav och identifiering av relevanta konstruktionsförutsättningar och deras omfattning. I 4 och 5 kap. i dessa föreskrifter framgår mer ingående krav på vad som specifikt ska ha beaktats i olika delar av konstruktionsarbetet. Denna bestämmelse kompletteras exempelvis av 4 kap. 9–11 §§ om identifiering och klassificering av strukturer, system och komponenter, 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, 4 kap. 15 § om tålighet, 4 kap. 17 § om underhållsmässighet och 4 kap. 18 § om förutsättningar för manuella uppgifter.

Bestämmelsen kompletteras även av bestämmelser om strålsäkerhetsdemonstration i 7 kap. SSMFS-A. Bestämmelserna om strålsäkerhetsdemonstration i 7 kap. SSMFS-A anger krav på att visa hur kraven på strålsäkerhet uppfylls i samband med ett specifikt konstruktionsarbete och för en specifik föreslagen konstruktion, samt när och hur detta ska anmälas till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Med att *ett konstruktionsarbete ska planeras och genomföras med lämpliga och anpassade val* i bestämmelsens första stycke avses sådana val som görs för att säkerställa att tillämpliga krav på strålsäkerhet omhändertas i en kärnkraftsreaktors konstruktion. Den typ av val som avses förtydligas i bestämmelsens andra stycke, dvs. val av konstruktionslösningar, konstruktionsstandarder och riktlinjer, material, tillverkningsprocesser, installationsprocesser och kvalificeringsprocesser.

Med *planeras och genomföras* avses förberedande, genomförande och uppföljande aktiviteter inför och under konstruktionsarbetet. Bestämmelsens anger inte under vilken fas av konstruktionsarbetet (t.ex. systemkonstruktion, detaljkonstruktion) som lämpliga och anpassade val görs, eftersom de aktiviteter som behövs för att uppnå bestämmelsens syfte kan behöva utföras över flera faser eller upprepas inom eller mellan faserna.

Med *lämpliga val* avses att de val som görs är relevanta i förhållande till typ av konstruktion och den tillämpning de är avsedda för.

Med *anpassade val* avses att val av metod, material etc. anpassas för att stå i proportion till den aktuella konstruktionens betydelse för strålsäkerheten, dvs. en anpassad tillämpning (eng. *graded approach*). Se även 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet. Med *lämpliga och anpassade val* medför en värdering eller bedömning av att exempelvis de konstruktionsstandarder och riktlinjer som tillämpas har de förutsättningar som krävs för att konstruktionen ska uppfylla tillämpliga krav. I vilken utsträckning dessa val ska dokumenteras framgår av 3 kap. 7 §.

Med *lämpliga och anpassade val av konstruktionslösningar* i andra stycket punkt 1 avses de faktiska val av strukturer, system och komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar och deras sammansättning och tänkta samverkan för att uppnå de funktioner som konstruktionen avser.

Med *konstruktionsstandarder och riktlinjer* i andra stycket punkt 2 avses både sådana standarder och riktlinjer som styr hur konstruktionsarbetets aktiviteter (vilket avgör de aktiviteter som behövs och hur de ska genomföras), och standarder och riktlinjer som styr egenskaper hos strukturer, system och komponenter, exempelvis tillämpbara standarder och metoder för att uppnå det som avses med *beprövad teknik* i 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet.

Med *lämpliga och anpassade val av material* i andra stycket punkt 3 avses val av material för strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten som exempelvis klarar de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som strukturer, system och komponenter kan förväntas utsättas för och att integriteten och funktionen därmed kan antas upprätthållas i hög utsträckning.

Med *lämpliga och anpassade val av tillverkningsprocesser* i andra stycket punkt 4 avses bl.a. att tillverkningen av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten kan ske på ett sätt som ger tillförlitliga egenskaper hos konstruktionen under de förhållanden som är specificerade i konstruktionsförutsättningarna. Vid exempelvis serieproduktion kan utformning av tillverkningsprocessen behöva vara sådan att betydelsefulla egenskaper hos det som tillverkas går att övervaka.

Med *lämpliga och anpassade val av installationsmetoder* i andra stycket punkt 5 avses egenskaper hos strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten som bland annat kan innebära att tunga och skrymmande komponenter undviks för att underlätta installationen. Ytterligare bestämmelser som kan påverka val av material och installationsmetoder finns exempelvis i 4 kap. 15 § om underhållsmässighet.

Med *lämpliga och anpassade val kvalificeringsprocesser* i andra stycket punkt 6 avses sådana processer som syftar till att rätt och tillräcklig verifiering och validering har genomförts under konstruktionsarbetet. I 3 kap. 4 § om verifiering och validering förtydligas de krav som gäller på verifiering och validering för ny eller ändrad konstruktion i kärnkraftsreaktorer. Vidare ingår vanligen att värdera aspekter såsom åldring och degradering som uppstår under drift.

För ytterligare bestämmelser om dokumentation av genomfört konstruktionsarbete och idrifttagen konstruktion, se 3 kap. 7 §.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om hantering av konstruktionens olika versioner har inte tidigare reglerats i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Däremot har övergripande bestämmelser om ledning och styrning som tidigare funnits i 2 kap. 8 § SSMFS 2008:1 i dess tidigare lydelse med tillhörande allmänna råd tillämpats tillsammans med bestämmelser om konstruktion i t.ex. 3 kap. SSMFS 2008:1 och SSMFS 2008:17. I samband med att SSMFS 2018:1 trädde i kraft utgick 2 kap. 8 § SSMFS 2008:1, varför den nu aktuella bestämmelsen främst är att se som ett förtydligande till SSMFS 2018:1. Bestämmelsen har utvecklats mot bakgrund av erfarenheter från tillsyn och för att tydliggöra Strålsäkerhetsmyndighetens förväntningar på konstruktionsarbetets innehåll och omfattning. Tidigare har tillsyn utövats av anläggningsändringar, med bas i allmänna bestämmelser om organisation, ledning och styrning, inklusive bestämmelser om kompetens hos egen och inhyrd personal. Erfarenheten visar att den tidigare totala kravbilderna inte varit tillräckligt tydliga. Bestämmelsen relaterar också till de nya kraven på strålsäkerhetsdemonstration av ändringar eller nykonstruktion enligt 2 kap. 8–9 §§ SSMFS-D och 7 kap. SSMFS-A. Strålsäkerhetsmyndigheten har också övervägt att ange krav på iterationer i ett konstruktionsarbete, med syfte att ange att konstruktionsarbetet genomförs i steg, inklusive nödvändiga iterationer, för att konstruktionen ska uppnå nödvändig kvalitet och strålsäkerhet, men har kommit fram till att den nu aktuella bestämmelsen, tillsammans med 3 kap. 4 § om verifiering och validering av konstruktion utgör tillräcklig grund för bedömningar av behov av iterationer inom ramen för ett konstruktionsarbete.

Vidare har en värdering i förhållande till internationella regler gett stöd för att precisera och utveckla kravbilderna relaterat till konstruktionsarbetet. Strålsäkerhetsmyndigheten har även uppfattat detta som en del av kommentarerna från IAEA i den IRRS-granskning som beskrivs i inledningskapitlet till denna vägledning, exempelvis uppfattades området organisation, ledning och styrning inte vara reglerat på ett heltäckande sätt.

Även internationella standarder är tydliga med nödvändigheten av att konstruktionsarbete genomförs på ett systematiskt och spårbart (dvs. kontrollerat) sätt, t.ex. enligt Requirement 2 och 11 i IAEA:s SSR-2/1 med tillhörande guider, och Issue Q2.1 i WENRA:s SRL. Av Requirement 11 i IAEA:s SSR-2/1 framgår att *items important to safety* ska utformas så att de kan tillverkas, byggas och installeras i enlighet med etablerade processer som säkerställer att den faktiska konstruktionslösningen uppfyller konstruktionsspecifikationer och *required level of safety*, vilket i dessa föreskrifter uttrycks i relation till planering och genomförande av konstruktionsarbetet (som omfattar faserna utformning, tillverkning, byggnation och installation samt idrifttagning) så att vald konstruktion uppfyller författningskraven på strålsäkerhet. Där framgår dessutom att i de fall beprövade metoder från andra typer av verksamheter och konstruktioner tillämpas, ska det visas att dessa val är lämpliga i förhållande till den specifika tillämpningen, vilket stämmer överens med bestämmelsens uttryck om ”lämpliga och anpassade val”.

Även i internationella standarder för kvalitet framgår behovet av att cykler och steg i konstruktionsarbetet dokumenteras, exempelvis så att det är tydligt vilken version som uppfyller vilken specifikation och vad som har utvärderats i denna, s.k. konfigurationsledning. *Konfigurationsledning* definieras i ISO 9000:2015 som ”samordnade aktiviteter för att leda och styra en konfiguration”. *Konfiguration* definieras vidare som ”sämhörande funktionella och fysiska egenskaper hos en produkt eller tjänst”.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 2 i IAEA:s SSR-2/1 avseende förutsättningar för att konstruktionsarbete utförs så att tillräcklig kvalitet hos strukturer, system och komponenter kan uppnås, inklusive identifiering och hantering av möjliga brister i föreslagen konstruktion och för kontroll över ändringar i föreslagna konstruktionslösningar,
- Requirement 11 i IAEA:s SSR-2/1 avseende tillverkning, byggnation och installation i enlighet med etablerade processer som säkerställer att den faktiska konstruktionslösningen uppfyller konstruktionsspecifikationer och *required level of safety*,
- Objective O7 i WENRA:s Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants, och
- Issue Q2.1 i WENRA:s SRL avseende en process som säkerställer korrekt konstruktion och att relevanta krav möts, och
- Issue Q2.2 i WENRA:s SRL avseende vad som ska beaktas vid ändringar i strukturer, system och komponenter.

Samverkan vid genomförande av konstruktionsarbete

2 § Konstruktionsarbetet för en kärnkraftsreaktor ska vidare planeras och genomföras på ett sådant sätt att de aspekter som kan påverka strålsäkerheten beaktas och integreras genom medverkan av representanter från relevanta ansvarsområden.

Även samverkan med berörda externa aktörer ska möjliggöras under konstruktionsarbetet.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att kompetenser från olika relevanta ansvarsområden engageras och samverkar i konstruktionsarbetet, så att ett helhetsperspektiv på den slutliga konstruktionen av en kärnkraftsreaktor uppnås.

Tillämpning av bestämmelsen

Att verksamheten ska bedrivas med en organisation som är utformad så att strålsäkerheten kan upprätthållas och utvecklas på kort och lång sikt framgår av 3 kap. 1 § SSMFS 2018:1. Av vägledningen till den bestämmelsen framgår bl.a. att organisationens utformning utgör en grundförutsättning för strålsäkerhet samt att det är upp till tillståndshavaren att utforma organisationen utifrån verksamhetens specifika behov och tillämpliga krav. Av 3 kap. 10 § SSMFS 2018:1 framgår bl.a. att det ska säkerställas att de som arbetar i verksamheten har den kompetens och lämplighet i övrigt som behövs för arbetsuppgifter som har betydelse för strålsäkerheten. Krav på sk. beställarkompetens som syftar till att strålsäkerheten ska kunna upprätthållas då entreprenörer eller annan inhyrd personal anlitas i verksamheten finns i 3 kap. 11 § SSMFS 2018:1.

Konstruktionsarbete utgör en viktig del i arbetet med att skapa förutsättningar för att uppfylla författningskrav på strålsäkerhet vid en kärnkraftsreaktor och för att strålsäkerheten ska kunna upprätthållas under drift. För att ingen aspekt som är relevant för strålsäkerheten ska gå förlorat behöver personer med kompetens inom olika sakfrågor och med erfarenhet av olika perspektiv samverka. Bestämmelsen förtydligar även krav i 2 kap. 2 § SSMFS-D om beslut i frågor som har betydelse för strålsäkerheten och i 3 kap. 1-3 §§ SSMFS-D om kompetens.

Med *representanter från relevanta ansvarsområden* avses såväl representanter inom olika tekniska sakområden som representanter för mer tvärvetenskapliga sakområden inom olika aspekter av strålsäkerhet samt representanter för de olika delar av verksamheten och användargrupper som kommer att beröras av den aktuella konstruktionen efter att kärnkraftsreaktorn och dess strukturer, system och komponenter har tagits i drift. Personer med erfarenhet inom operativ drift, underhåll, strålskydd, fysiskt skydd, avveckling etc. kan bidra med kunskaper och synpunkter som konstruktörer och andra inte rimligen kan besitta, både när det gäller vad som fungerar bra och vad som inte fungerar vid olika händelser och förhållanden, inklusive normal drift. Bestämmelsen avser därmed att den önskvärda breda kompetensen från exempelvis operativ drift, underhåll, kontroll och provning, värderingar med deterministiska eller probabilistiska metoder, såväl som konstruktion inom olika relevanta teknikområden behöver samverka vid planering och genomförande av konstruktionsarbetet för kärnkraftsreaktorer.

Av 5 kap. 1 § framgår att konstruktionsarbetet ska genomföras med lämpliga och anpassade val, vilket exempelvis kan omfatta identifiering och värdering av erfarenheter

och identifiering av krav. Bestämmelserna medför därmed behov av att personer med relevanta kompetenser ges förutsättningar att identifiera och omhänderta kunskap om drifterfarenheter och eventuella tidigare uppdagade brister i befintlig eller liknande konstruktion.

Med *samverkar* avses att personerna är aktivt involverade i konstruktionsarbetet, dvs. inte enbart utgör en granskande funktion. Bestämmelsen medför även, i enlighet med 5 kap. 3 § om omhändertagande av erfarenheter under konstruktionsarbetet, att det kan behövas kompetens att extrahera och analysera användarnas erfarenheter och kunskaper. Det innebär därmed också att personer med kompetens inom olika typer av värderings- och konstruktionsmetoder deltar.

Med att *varje konstruktionsarbete ska planeras och genomföras (...) så att de aspekter som kan påverka strålsäkerheten beaktas och integreras* avses exempelvis att överlapp och avgränsningar mellan berörda representanter för olika sakområden och deras respektive sakfrågor hanteras under konstruktionsarbetet. Planering och genomförande enligt bestämmelsen kan vara nödvändig för att säkerställa effektiv kommunikation och tydlighet när det gäller ansvarsfördelning och samarbetsformer avseende olika sakfrågor för att uppnå den samverkan som bestämmelsen syftar till. Avvägningar i hantering av sådana överlapp och avgränsningar påverkar konstruktionsarbetet och den slutliga konstruktionen av kärnkraftsreaktorn. Konstruktionsarbetets påverkan på strålsäkerheten är beroende av samverkan mellan olika kompetenser, hur motstridiga krav hanteras, samt vilka tillvägagångssätt som används för att uppnå sammanvägd kravuppfyllnad. Exempel på en möjlig målkonflikt mellan motstridiga krav är när krav på förmåga eller åtgärder att hantera antagonistiska händelser och förhållanden kan påverka t.ex. tillgänglighet vid underhåll, eller operativa driftåtgärder vid en händelse, vilket kan fördröja eller förhindra en åtgärd för att hantera en händelse som påverkar reaktorhärden. För ytterligare bestämmelser om att olika strålsäkerhetsaspekter ska vara hanterade se exempelvis 4 kap. 8 § om samverkan, anpassning till omgivning och balans i kärnkraftsreaktors konstruktion.

Med *samverkan ... möjliggörs* i andra stycket avses ett ansvar för att de egna åtgärderna fungerar tillsammans med övriga aktörer, exempelvis genom att ta kontakt i planering och genomförande av konstruktionsarbete som påverkar externa parter förutsättningar, dvs. bereda dessa parter möjlighet att påverka de lösningar och förutsättningar som konstruktionsarbetet medför.

Med *berörda externa parter* avses exempelvis polis, räddningstjänst, länsstyrelser och andra aktörer vilka kan beröras och behöva involveras i de åtgärder som avser förberedelser och hantering av olika händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Bestämmelser om organisation och kompetens under anläggningens drift anges exempelvis i 2 kap. 2–3 §§ SSMFS-D respektive 3 kap. 1–2 §§ SSMFS-D, bestämmelser om värdering av ändring i kärnkraftsreaktors konstruktion, redovisning eller drift anges i 2 kap. 8 § SSMFS-D och bestämmelse om vilka ändringar som ska värderas anges i 2 kap. 9 § SSMFS-D till vilken det finns vägledning om vad som kan anses utgöra ändring i konstruktion (t.ex. ändringar i befintlig konstruktion och införanden av nya delar i dessa, såväl som nybyggnation av kärnkraftsreaktorer).

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om organisation och kompetens har tidigare funnits i 2 kap. 8 § a, 9 § 4 och 5 § SSMFS 2008:1 i deras tidigare lydelse med tillhörande allmänna råd. Delar av dessa har formulerats om och implementerats för all tillståndspliktig verksamhet vid ikraftträdande av 3 kap. 11–13 §§ SSMFS 2018:1 som anger bestämmelser om kompetens. I 3 kap. 10 § SSMFS 2018:1 anges att tillståndshavaren ska se till att de som arbetar i verksamheten innehar den kompetens och lämplighet i övrigt som behövs för arbetsuppgifter av betydelse för strålsäkerheten. Bestämmelser i 3 kap. 2 och 3 §§

SSMFS-D om kriterier för kompetens och värdering av behörighet i befattning och roll samt i 2 kap. 2 § SSMFS-D om beslut i frågor som har betydelse för strålsäkerheten anger övergripande krav avseende kompetens, kompetenssäkring och förutsättningar för beslut. Bestämmelserna i SSMFS 2018:1 och SSMFS-D anger dock främst krav avseende systematik och spårbarhet för att säkerställa att rätt kompetens finns tillgänglig i verksamheten i stort, medan den nu aktuella bestämmelsen avser att ange krav på att representanter för olika sakområden som är relevanta för konstruktionsarbetet engageras i tillräcklig utsträckning och att konstruktionsarbetet organiseras på ett sådant sätt att dessa kompetenser kan samverka så att de sammanlagda författningskraven på strålsäkerhet för kärnkraftsreaktorns konstruktion uppfylls. I SSMFS-D finns även bestämmelser om sammanvägd kompetens under driftfasen genom att ange krav på en fristående funktion för frågor om strålsäkerhet i 2 kap. 3 § SSMFS-D.

Bestämmelsen har utvecklats mot bakgrund av erfarenheter från tidigare tillsyn och för att tydliggöra tillståndshavarens ansvar för ledning och styrning av konstruktionsarbetet. Tidigare har tillsyn utövats med bas i allmänna bestämmelser om organisation, ledning och styrning, inklusive bestämmelser om kompetens hos egen och inhyrd personal. Eftersom denna bestämmelse har upphävts i SSMFS 2008:1 ses nu bestämmelsen enbart som ett förtydligande av bestämmelserna i SSMFS 2018:1 och SSMFS-D, enligt vad som anges under Tillämpning av bestämmelsen.

Vidare har en värdering i förhållande till internationella regler gett stöd för att förtydliga och utveckla kravbildens relaterat till konstruktionsarbetet. Strålsäkerhetsmyndigheten har även uppfattat detta som en del av kommentarer från IAEA i IRRS-granskningen som beskrivs i inledningskapitlet till denna vägledning, som angav att t.ex. området organisation, ledning och styrning inte var reglerat på ett heltäckande sätt. Att konstruktionsarbete är ett särskilt område där krav med olika syften behöver samordnas framgår t.ex. av IAEA:s INSAG-24. Att olika ansvarsområden och kompetenser engageras och samverkar är även en viktig aspekt i tillståndshavarens ansvar att löpande under kärnkraftsreaktorns drift säkerställa att konstruktionen uppfyller alla krav över dess livstid, enligt vad som framgår av Requirement 3 i IAEA:s SSR-2/1. Till Requirement 3 framgår t.ex. även att kravuppfyllnad ska säkerställas genom ett antal uppgifter och funktioner för att uppnå en konstruktion som uppfyller krav och kriterier för *protection and safety*. Särskilda aspekter relaterat till detta ansvar beskrivs exempelvis i IAEA:s INSAG-19. Även i Requirement 11 i SSR-2/1 framgår att hänsyn ska tas till relevanta erfarenheter från byggnation av andra liknande anläggningar och deras ingående strukturer, system och komponenter. För *nuclear security* etableras genom konventionen om fysiskt skydd (CPPNM/A) till vilken preciseringar ges i IAEA:s NSS-13 i punkt 3.25 att olika typer av tillståndshavare ”*should cooperate and coordinate with all other State entities having physical protection responsibilities, such as off-site response forces*”. I den nu aktuella bestämmelsen uttrycks detta som att konstruktionsarbetet ska planeras och genomföras så att samverkan med berörda externa aktörer möjliggörs.

I IAEA:s SSR-2/1 används begreppet *design organisation*, vilken är den organisation som är ansvarig för att förbereda den slutliga, detaljerade utformningen av kärnkraftsreaktor och dess delar som sedan ska tillverkas, byggas, installeras och tas i drift. Detta gäller även i de fall som hela eller delar av en kärnkraftsreaktors konstruktion och tillhörande konstruktionsarbete upphandlas. I dessa föreskrifter görs ingen skillnad mellan framtagning av en ny reaktor eller ändringar i en befintlig reaktor. Som beskrivs i vägledning till 1 kap. 1 § om tillämpningsområde medför också 16 a § kärntekniklagen att den som har tillstånd att uppföra (i dessa föreskrifter benämnt tillverka, bygga och installera), inneha och driva en kärnteknisk anläggning ska säkerställa att

tillsynsmyndigheten får möjlighet till insyn och granskning av hur tillståndshavaren tillgodoser krav på strålsäkerhet vid uppförande av kärntekniska anläggningar, vilket i dessa föreskrifter även omfattar det arbete som utförs för att införa en förändring av befintlig reaktor.

I WENRA:s SRL framgår i Issue Q2.1 att en tillståndshavare ska etablera processer för hantering av ändringar som medför att alla relevanta krav på *safety* uppfylls. Denna bestämmelse överensstämmer med detta och kan anses precisera det ytterligare genom att ange krav på samverkan och deltagande av personer med kompetens inom relevanta sakområden. Även i WENRA:s Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants framgår mål för ledning och styrning av konstruktionsarbete. Vad gäller kravet på deltagande av personer med kompetens inom olika relevanta sakområden har ett av syftena med bestämmelsen varit att förtydliga denna aspekt av konstruktionsarbetet, vilket innebär att denna och efterföljande bestämmelse har renodlats till krav på samverkan genom medverkan av representanter från relevanta ansvarsområden respektive krav på inhämtande och användande av erfarenheter i konstruktionsarbetet samt att möjliggöra samverkan med berörda externa aktörer.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 3, speciellt punkt 3.6 a, b, c och e i IAEA:s SSR-2/1 avseende uppgifter och funktioner för att uppnå en konstruktion som uppfyller krav och kriterier för *protection and safety*,
- 3 kap. NS-G-2.3 avseende roller och ansvarsområden,
- Punkt 3.24 i IAEA:s NSS-13 avseende samverkan med externa aktörer,
- Issue Q2.1 i WENRA:s SRL avseende hantering av ändringar så att alla relevanta krav på *safety* uppfylls, och
- WENRA:s Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants, Objective 7.

Omhändertagande av erfarenheter under konstruktionsarbetet

3 § Konstruktionsarbetet ska även, så långt som det är möjligt och rimligt, planeras och genomföras på ett sådant sätt att erfarenheter av strukturer, system och komponenter samt tillhörande manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som är relevanta för den föreslagna konstruktionen identifieras, värderas och tillämpas.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att precisera de olika typer av erfarenheter som är viktiga att beakta i samband med konstruktionsarbete.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av bestämmelser i 3 kap. 16 § i SSMFS 2018:1 som anger krav på att erfarenheter som har betydelse för strålsäkerheten i den egna verksamheten och från andra liknande verksamheter fortlöpande tas tillvara för att utveckla

strålsäkerheten, och att det ska finnas dokumenterade rutiner för hur sådana erfarenheter inhämtas, värderas och tas tillvara. Av 2 kap. 7 § SSMFS-D framgår även att rutiner för upphandling och inköp av produkter och har betydelse för strålsäkerheten ska omfatta hur entreprenörers och leverantörers information om externa drifterfarenheter avseende produkter och arbetsmetoder inkommer och omhändertas. Den nu aktuella bestämmelsen förtydligar vilka typer av erfarenheter som ska inhämtas och att konstruktionsarbetet ska vara planerat så att sådana erfarenheter identifieras, värderas och tillämpas för den aktuella konstruktionen.

Bestämmelsen är förtydligar även 3 kap. 2 § om samverkan vid genomförande av konstruktionsarbete genom att, beroende på aktuell konstruktion och vilka typer av erfarenheter om olika tillämpningar som behöver identifieras, värderas och tillämpas, detta kan bli styrande för vilka kompetenser som behöver engageras i konstruktionsarbetet. Att identifiera och beakta erfarenheter från exempelvis operativ drift kan också medföra att personer med sådan kompetens behöver vara aktivt involverade i konstruktionsarbetet, enligt 3 kap. 2 §.

Med *erfarenheter (...)* som är relevanta för den föreslagna konstruktionen avses att såväl erfarenheter från drift av den aktuella kärnkraftsreaktorn som erfarenheter baserat på inträffade händelser i andra kärnkraftsreaktorer med liknande konstruktionslösningar omhändertas. Detta överensstämmer även med 3 kap. 16 § SSMFS 2018:1 om att erfarenheter i den egna verksamheten och från andra liknande verksamheter ska tas tillvara. Enligt vad som framgår av vägledning till 1 kap. 1 § om tillämpningsområde avses med *drift* all den verksamhet som behövs för produktion av el med beaktande av strålsäkerhet, dvs. såväl operativa arbetsuppgifter i centralt kontrollrum (*operativ drift*) som uppgifter inom underhåll och strålskydd. I enlighet med IAEA:s definition av *operation* och *operating personnel* avses erfarenheter från alla aktiviteter och arbetstagare som behövs för att strålsäkerheten ska kunna upprätthållas under drift av kärnkraftsreaktorn, inklusive strålskydd, underhåll, bränslebyte, återkommande kontroll och provning. Även erfarenheter om hur strukturers, systems och komponenters driftsäkerhet kan göras så hög som det är möjligt och rimligt enligt 4 kap. 12 § med efterföljande bestämmelser, avses.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* avses exempelvis för nya, ännu inte idrifttagna, reaktorer eller nya typer av konstruktionslösningar, att erfarenheter av motsvarande typ av kärnkraftsreaktor eller liknande verksamheter där den aktuella typen av konstruktionslösning ska identifieras, värderas och tillämpas, i den mån som det är möjligt och rimligt att tillgodogöra sig denna typ av erfarenheter.

Med, *erfarenheter (...)* som är relevanta för den föreslagna konstruktionen identifieras, värderas och tillämpas avses att inte alla erfarenheter som identifieras är relevanta att direkt tillämpa för den föreslagna konstruktionen. Bestämmelsen möjliggör därmed att relevansen av olika erfarenheter identifieras, värderas och tillämpas på ett systematiskt sätt, vilket också kan leda fram till identifiering av behov och krav på konstruktionen som kan ligga till grund för de val som ska göra enligt 3 kap. 1 § om identifiering och hantering av lämpliga och anpassade val under konstruktionsarbetet.

Mer specifika bestämmelser som medför att erfarenheter behöver tas om hand återfinns i flera sammanhang i dessa föreskrifter, exempelvis i 4 kap. 13 § 1 om funktionssäkerhet och beprövad teknik. I vägledningen till denna framgår att med beprövad teknik avses teknik som använts under längre tid och inom olika tillämpningsområden. Ju fler områden tekniken har tillämpats inom och ju mer frekvent tekniken har tillämpats desto mer beprövad anses tekniken vara. Bestämmelsen i 4 kap. 13 § tillsammans med bestämmelser om konstruktionsarbete i detta avsnitt pekar således sammantaget på ett behov att

systematiskt identifiera och omhänderta de erfarenheter som finns av möjliga tekniska lösningar och deras tillämpning.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om erfarenhetsåterföring har tidigare reglerats på en övergripande nivå i 2 kap. 9 § 7 SSMFS 2008:1. Bestämmelsen har formulerats om och implementerats för all tillståndspliktig verksamhet vid ikraftträdande av 3 kap. 16 § SSMFS 2018:1 vilken den nu aktuella bestämmelsen förtydligar, så som beskrivs i Tillämpning av bestämmelsen.

Bestämmelsen har utvecklats mot bakgrund av erfarenheter från tidigare tillsyn och för att tydliggöra tillståndshavarens ansvar för ledning och styrning av konstruktionsarbetet. Tidigare har tillsyn utövats av anläggningsändringar, med bas i allmänna bestämmelser om organisation, ledning och styrning, inklusive bestämmelser om kompetens hos egen och inhyrd personal. Erfarenheten visar att den tidigare totala kravbilderna inte varit tillräckligt tydlig.

Principen om erfarenhetsåterföring och användarmedverkan är etablerad, t.ex. när det gäller att anpassa en konstruktion till människans förutsättningar, se vidare bestämmelser i 4 kap. 18–19 §§. För dessa föreskrifter har det ansetts som att detta är en princip som gäller på en mer generell nivå, dvs. utöver erfarenheter från olika användargrupper behöver erfarenheter omhändertas, såväl relaterade till den tekniska funktionen hos strukturen, systemet eller komponenten som från användningen av den samma.

I enlighet med vägledning för tillämpning av bestämmelsen kan det noteras att Requirement 32 i IAEA:s SSR-2/1 ingår i kapitlet för generella krav på kärnkraftsreaktors konstruktion (General plant design), varför begreppen *operator/operating personnel* tolkas till att erfarenheter att beakta omfattar alla aktiviteter och arbetstagare som behövs för strålsäker drift av kärnkraftsreaktorn. Även i flera guider som preciserar delar av IAEA:s SSR-2/1, t.ex. NS-G-1.13, anges vikten av att erfarenheter tas tillvara i samband med konstruktionsarbete så att, enligt denna guide, åtgärder vidtas för att begränsa exponering av arbetstagare så långt som det är möjligt och rimligt. Även Issue B2.5 i WENRA:s SRL förtydligar ett ansvar för tillståndshavare att relevanta erfarenheter från drift och internationell utveckling värderas på ett systematiskt sätt och används för att förbättra anläggning och drift.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 3 i IAEA:s SSR 2/1 avseende att ta tillvara erfarenheter från konstruktionsarbete och tillämpning av den implementerade konstruktionen,
- Requirement 32 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att ta tillvara erfarenheter från personer med erfarenheter från aktuell eller liknande konstruktion, och
- Issue B2.5 i WENRA:s SRL avseende att ta tillvara erfarenheter från drift, beprövad teknik och metoder och ny kunskap med syfte att ständigt förbättra drift och konstruktion.

Verifiering och validering

4 § Vid lämpliga tillfällen under konstruktionsarbetet ska aktiviteter som är anpassade till den föreslagna konstruktionens egenskaper och omfattning genomföras för att

1. verifiera konstruktionen genom att bekräfta att den uppfyller tillämpliga krav på strålsäkerhet, och
2. validera konstruktionen genom att bekräfta att den kan fullgöra sina krävda funktioner vid avsedd tillämpning.

De ändringar av konstruktionen som föreslås med utgångspunkt från verifieringen och valideringen ska värderas med avseende på hela konstruktionens och hela kärnkraftsreaktorns förutsättningar att uppfylla kraven på strålsäkerhet.

Vid genomförande av verifiering och validering ska objektivitet och opartiskhet eftersträvas.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att säkerställa att konstruktionsarbetet omfattar tillräckliga aktiviteter för att bekräfta att kärnkraftsreaktor är konstruerad i enlighet med uppställda krav på konstruktionen och att framtagen konstruktion är ändamålsenlig för dess tänkta användning, genom att lösningsförslag utvärderas i olika skeden av konstruktionsarbetet.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen förtydligar krav på verifiering och validering av den föreslagna konstruktionen. Den beskrivning av verifiering och validering som anges i bestämmelsen kan jämföras med den betydelse för verifiering och validering av modeller och beräkningsmetoder för beräkning av stråldos till allmänheten som används i 5 kap. 2 § SSMFS 2018:1, samt med betydelsen för verifiering och validering av beräkningsprogram som används i 3 kap. 3 § SSMFS-A om verifierade och validerade metoder som tillämpas för värderingar med deterministiska metoder.

Denna bestämmelse kompletteras exempelvis av 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, framför allt punkt 1 i andra stycket om beprövad teknik och tredje stycket.

Med *vid lämpliga tillfällen under konstruktionsarbetet* i första stycket avses att föreslagna konstruktionslösningar utvärderas med avseende på konstruktionens ändamålsenlighet i ett tidigt skede av konstruktionsarbetet, då förutsättningarna för att genomföra ändringar är som störst, såväl som i slutskedet av konstruktionsarbetet då underlag behövs för att kunna fatta beslut om att ta kärnkraftsreaktor i drift. Detta innebär att utvärderingar görs i sådan tid och med sådana metoder och syfte att förbättra den föreslagna konstruktionen, jämfört med den verifiering och validering som genomförs i slutet av konstruktionsarbetet som främst ska kontrollera och bekräfta att konstruktionen uppfyller kraven på strålsäkerhet, i enlighet med bestämmelser i 3 kap. 6–7 §§ om idrifttagning. Detta arbetssätt kan också benämnas som iterativt konstruktionsarbete. Tidiga avstämningar och utvärderingar är en metod som kan utgöra en grund för argumentationen om hur konstruktionens uppfyller kraven på strålsäkerhet, enligt 7 kap. SSMFS-A om strålsäkerhetsdemonstration.

Med *den föreslagna konstruktionen* avses de vid aktuell tidpunkt för verifiering och validering senast föreslagna strukturer, system och komponenter såväl som de manuella

uppgifter och organisatoriska förutsättningar som behövs för att fullgöra de funktioner som kärnkraftsreaktorns konstruktion ska omfatta, i enlighet med bestämmelser i 4 kap. 2–4 § och i 4 kap. 9 § om identifiering av strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar. Med validering avses därmed en utvärdering av att de funktioner som har tilldelats såväl strukturer, system och komponenter som människan vid drift av kärnkraftsreaktor kan genomföras på ett för strålsäkerheten tillförlitligt sätt. Detta innebär även bekräftelse av att människans behov av stöd i rutiner, utbildning och konstruktion under drift av reaktorn har identifierats i tillräcklig utsträckning.

Med *anpassade till den föreslagna konstruktionens egenskaper och omfattning*, avses att verifiering och validering av konstruktionen ska genomföras med relevanta och vedertagna metoder med hänsyn till en konstruktions betydelse för strålsäkerheten, i vilket skede av konstruktionen som verifieringen eller valideringen genomförs och till konstruktionens komplexitet och omfattning i sig. I vissa fall är validering en förhållandevis enkel aktivitet medan det i andra fall blir mer omfattande och där mer avancerade vetenskapliga metoder kan behöva tillämpas. För vissa teknikområden är en validering endast möjlig att genomföra efter installation.

Med *krävda funktioner* avses det som framgår av definitionen i 1 kap. 3 § SSMFS-D.

Med bestämmelsens andra stycke avses att slutsatser om kravuppfyllnad (punkt 1) och ändamålsenlighet (punkt 2) för isolerade delar av konstruktionen inte automatiskt medför att motsvarande är giltigt för konstruktionen som helhet. Genom att verifiering och validering av föreslagna konstruktionslösningar genomförs i lämpliga skeden av konstruktionsarbetet ges förutsättningar att kunna bekräfta att konstruktionens olika delar, såväl som helheten, har förutsättningar att uppfylla kraven på strålsäkerhet. Ytterligare belägg för kravuppfyllnad ges med de aktiviteter för analys, inspektion, provning, verifiering och validering som genomförs för att den slutliga konstruktionen ska kunna accepteras, implementeras och tas i drift. Ett sådant arbetssätt medför vanligen att lösningsförslag förkastas eller modifieras samt att konstruktionsgränser och konstruktionsförutsättningar ändras innan konstruktionen som helhet uppfyller ställda krav. Det kan även innebära behov av att identifiera och hantera förbättringsbehov i själva konstruktionsarbetet, dvs. felaktigheter eller begränsningar i den metod eller process som tillämpas för att genomföra konstruktionen. Ytterligare bestämmelser om framtagning av motiv, argument och belägg för att visa att föreslagen konstruktion uppfyller författningskraven på strålsäkerhet finns i 7 kap. SSMFS-A om strålsäkerhetsdemonstration.

Med att *objektivitet och opartiskhet eftersträvas* i sista stycket avses exempelvis att individer eller grupper som inte deltagit i konstruktionsarbetet anlitas för att genomföra eller värdera resultatet av hela eller delar av en verifiering eller validering. Med *eftersträvas* avses att det i detta sammanhang är att betrakta som en kvalitetshöjande åtgärd att konstruktionen också utvärderas av personer som inte har ett nära förhållande till den specifika konstruktionen. Samtidigt kan det finnas ett kvalitetshöjande syfte med att personer som har varit involverade i framtagandet av den specifika konstruktionen deltar i förberedelser, genomförande och värdering av genomförd verifiering eller validering. Ett sådant förfarande går även att betrakta som en del av bestämmelsen i 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, med avseende på diversifiering.

Med det samlade uttrycket *verifiering och validering* avses i dessa föreskrifter samtliga verifierande och validerande aktiviteter under konstruktionsarbetet, såväl i tidiga skeden under utformning som under tillverkning, byggnation, installation och idrifttagning. För byggnadsstrukturer kan verifiering och validering omfatta såväl olika tester för att bekräfta strukturens integritet och hållfasthet, som besiktning och inspektion i samband med tillverkning och byggnation. Aktiviteter för för verifiering och validering kan även utgöras av såväl omfattande utvärderingar av samfunktion vid mer realistiska scenarier i samband

med idrifttagning och provdrift, som avgränsade eller förenklade tester i tidiga faser av utvecklingsarbetet, exempelvis med hjälp av ritningar, specifikationer eller en s.k. mock-up. Sådana aktiviteter används vanligen för såväl programvarubaserade system och komponenter, som för aspekter av konstruktionens ändamålsenlighet och anpassning till människans förmågor och begränsningar. Dessa aktiviteter kan också ses som en viktig del av utbildning och överlämning till kommande driftorganisation och utförs i nära samarbete mellan konstruerande projekt och berörda inom drift och underhåll.

I dessa föreskrifter ses verifiering och validering av konstruktionen omfatta även den bekräftande provning som behöver ske inom ramen för konstruktionsarbetet i samband med idrifttagning, enligt 3 kap. 6–7 §§ om idrifttagning. Konstruktionsarbetet och resultatet av de verifieringar och valideringar som genomförs ger tillsammans underlag för planering och genomförande av den provning som behövs för att vid idrifttagning av installerad konstruktion bekräfta att strukturer, system och komponenter fungerar på det sätt som förutsätts i framtagna strålsäkerhetsdemonstration enligt 7 kap. SSMFSA. Det ger sammantaget även underlag för att kunna driva reaktorn i enlighet med de säkerhetstekniska driftförutsättningar som är tillämpliga för varje skede av idrifttagningen. Planering, genomförande och resultat av verifiering och validering utgör även en viktig del av strålsäkerhetsdemonstration i 7 kap. SSMFS-A.

Verifiering och validering är aktiviteter som tillsammans med genomförande av deterministiska och probabilistiska strålsäkerhetsanalyser är att betrakta som ett sätt att testa och bekräfta att konstruktionen uppfyller kraven på strålsäkerhet. Resultat av probabilistiska strålsäkerhetsanalyser (PSA) ger också information om vilka strukturer, system och komponenter som ger stora riskbidrag och därmed kan användas som underlag vid framtagande av plan för verifiering och validering samt för planer för underhåll, återkommande kontroll och funktionsprovning. Ett underlag för vad som behöver ingå i verifiering och validering av strukturer, system och komponenter kan exempelvis vara genomförd klassning av strukturers, system och komponenters betydelse för strålsäkerheten, vilket anger betydelsen för strålsäkerheten (vari riskbidrag enligt PSA kan användas som underlag). Se även 4 kap. 10 § om klassificering av strukturer, system och komponenter. Bestämmelser om värderingar med deterministiska och probabilistiska metoder framgår av 3 och 4 kap. SSMFS-A.

För ytterligare bestämmelser som relaterar till verifiering och validering, se även 4 kap. 40 § om integrerad systemvalidering av kontrollrum.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser relaterade till verifiering och validering av konstruktionen har tidigare funnits i 3 kap. 2 och 3 § SSMFS 2008:1 och tillhörande allmänna råd, och i allmänna råd till 18 och 20 §§ SSMFS 2008:17 om kontrollrum. Det finns även myndighetsbeslut relaterat till området.

Bestämmelsen har utvecklats mot bakgrund av erfarenheter från tidigare tillsyn och för att tydliggöra tillståndshavarens ansvar för ledning och styrning av konstruktionsarbetet, inklusive planering och genomförande av verifiering och validering vid lämpliga tillfällen. Tidigare har tillsyn utövats av anläggningsändringar, med bas i allmänna bestämmelser om organisation, ledning och styrning, inklusive de allmänna råden avseende kontrollrum i kärnkraftsreaktorer.

För de flesta teknikområden och aspekter av konstruktion finns väl utvecklade standarder och metoder, inklusive rutiner eller program för kontroll och provning för att, under

konstruktionsarbetet inklusive idrifttagning bekräfta att konstruktionen uppfyller identifierade krav och konstruktionens ändamålsenlighet för dess tänkta användning. För dessa föreskrifter har det ansetts som att verifiering och validering utgör principiellt viktiga aktiviteter som gäller på en mer generell nivå, dvs. i relation till alla delar av konstruktionen och i relation till alla strålsäkerhetsaspekter. I allmänhet kan detta ses som en viktig del av det som i IAEA:s standarder, exempelvis Requirement 9–11 i GSR Part 4, avses med *safety assessment*. I Requirement 3 i IAEA:s SSR-2/1 framgår även behov av oberoende och opartiskhet vid verifiering och validering. I Requirement 25 i IAEA:s SSR-2/2 samt SSG-28 framgår ytterligare underlag i förhållande till idrifttagning.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen är ett förtydligande i sak i förhållande till 3 kap. 2–4 §§ SSMFS 2008:1 genom att förtydliga krav på aktiviteter under konstruktionsarbetet för att bekräfta att kravuppfyllnad och ändamålsenlighet.

Kravet är nytt i förhållande till allmänna råd till 18 och 20 §§ SSMFS 2008:17.

Bestämmelsen är även en utökning i förhållande till 3 kap. 4 § SSMFS 2008:1 genom att den har utvidgats till att gälla alla strålsäkerhetsaspekter.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 3 i IAEA:s SSR-2/1 avseende oberoende och opartiskhet vid verifiering och validering,
- Requirement 25 i IAEA:s SSR-2/2 avseende idrifttagning av kärnkraftsreaktorer,
- IAEA:s SSG-28 avseende idrifttagning av kärnkraftsreaktorer, och
- WENRA:s SRL Issue Q3.4 och Issue Q4.1-Q4.2 avseende beredning vid ändringar i en kärnkraftsreaktor.

Avsnitt 3.2 Specifika bestämmelser om idrifttagning

Detta avsnitt omfattar bestämmelser som anger krav på åtgärder för idrifttagning av kärnkraftsreaktorers strukturer, system och komponenter, efter att dessa har utformats, tillverkats, byggts och installerats. Processen för idrifttagning är att se som en gradvis övergång från tillverkning, byggnation och installation av en ny eller ändrad konstruktion av en kärnkraftsreaktor till drift av densamma.

De bestämmelser avseende organisation, ledning och styrning som finns i 3 kap. SSMFS 2018:1, i 2 kap. SSMFS-D samt i detta kapitel gäller även under idrifttagning.

Syftet med bestämmelserna i 7-10 §§ om idrifttagning framgår av aktuella bestämmelser och kan sammantaget anges som

- att verifiera att kärnkraftsreaktorns strukturer, system och komponenter motsvarar avsedd utformning och uppfyller specificerade acceptanskriterier,
- att i möjlig utsträckning validera rutiner för kommande drift av kärnkraftsreaktor,
- att samla in s.k. utgångsdata för framtida referens, samt
- att göra personal förtrogen med kärnkraftsreaktorns strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning.

Direkt uttryckta krav på idrifttagning av ny eller ändrad konstruktion för kärnkraftsreaktorer har tidigare inte funnits i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. I exempelvis 5 kap. 3 § b SSMFS 2008:1 angavs dock krav på funktionskontroll ”innan anläggningsdelar och anordningar ... tas i drift” efter underhållsåtgärder eller andra ingrepp. Med lydelsen ”andra ingrepp” kunde då ombyggnationer eller ändringar antas ingå och har även tillämpats i tillsyn av anläggningsändringar.

I nedanstående bestämmelser görs dock tydligare åtskillnad i regleringen för den kontroll som avses under skedet idrifttagning och den verifiering av kärnkraftsreaktorns driftklarhet som sker fortlöpande under driftfasen utan att någon ändring har skett enligt vad som anges i 5 kap. 2 § SSMFS-D.

Bestämmelser i avsnittet har främst utgått från IAEA:s SSR-2/2 Requirement 25, avseende *Commissioning programme*. Vid utformning av vägledning har även IAEA:s SSG-28 för idrifttagning av kärnkraftsreaktorer beaktats.

I WENRA:s Issue Q4 framgår också referensnivåer för implementering (idrifttagning) av konstruktionsändringar.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Funktionsprov efter installation
- Planering av idrifttagning.

Funktionsprov efter installation

5 § Strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten ska, efter installation i kärnkraftsreaktorn, så långt som det är möjligt och rimligt, genomgå en systematisk idrifttagning enligt en i förväg framtagen plan.

Vid idrifttagningen ska, så långt som det är möjligt och rimligt, strukturernas, systemens och komponenternas krävda funktioner samt rutinerna för avsedda manuella uppgifter under drift valideras genom funktionsprovning.

För sådana strukturer, system och komponenter där funktionsprovning enligt andra stycket inte är möjligt och rimligt, ska andra lämpliga verifikat användas för att bekräfta reaktorns krävda funktioner.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att ange omfattning och innehåll i den fas under konstruktionsarbetet då den installerade konstruktionen förbereds för att kunna tas i drift.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen förtydligar för idrifttagning validering av att konstruktionen kan fullgöra sina krävda funktioner vid avsedd tillämpning enligt 4 § första stycket 2 om verifiering och validering. Enligt bestämmelser i 7 kap. 1–3 §§ SSMFS-A om strålsäkerhetsdemonstration ska en plan för strålsäkerhetsdemonstration tas fram.

Med *efter installation i kärnkraftsreaktorn* enligt första stycket avses att ange att kravet avser den fas under konstruktionsarbetet (oavsett om det avser en ändring eller ny konstruktion), efter genomförd tillverkning, byggnation och installation, då slutliga bekräftande aktiviteter genomförs. Se även inledning till detta kapitel för ytterligare beskrivning av olika faser under konstruktionsarbetet.

Med *genomgå en systematisk idrifttagning* avses, att idrifttagningen genomförs enligt en systematiskt utformad plan, dels för att täcka in alla krävda funktioner och aspekter som behöver bekräftas, och dels för att säkerställa kärnkraftsreaktorns strålsäkerhet. Den provning som åsyftas ingår i det som görs för att verifiera och validera att den installerade konstruktionen faktiskt kan fullgöra krävd funktion såsom avsett, i enlighet med 3 kap. 4 § om verifiering och validering.

Med *enligt en i förväg framtagen plan* avses en sammantagen beskrivning av de provningar mm. som är tänkta att genomföras med syfte att uppnå en systematisk idrifttagning. Med *plan* avses inte nödvändigtvis ett eget fristående dokument, utan det kan t.ex. ingå i planer för verifiering och validering enligt 3 kap. 4 §.

Med att *validera strukturernas, systemens, komponenternas krävda funktioner* avses att bekräfta fullgörande av såväl funktioner som har betydelse för strålsäkerheten hos den installerade konstruktionens enskilda strukturer, system och komponenter som funktioner för större delar av kärnkraftsreaktorn vilka kan ha påverkats av konstruktionsarbetet. Med *validera* avses att funktionsprovningen avser att bekräfta att funktionerna uppfyller de funktionskrav i form av t.ex. specificerade gränsvärden som krävs, vid de förhållanden som förväntas råda då funktionerna krävs.

Med *validera ... rutinerna för avsedda manuella uppgifter under drift* enligt andra stycket avses att bekräfta att de rutiner för manuella uppgifter som berörs av den installerade konstruktionen fungerar som avsett under de förutsättningar som förväntas råda då de ska

tillämpas. Detta kan omfatta såväl manuella uppgifter för operativ drift, som andra manuella uppgifter för t.ex. operativt strålskyddsarbete, förebyggande underhåll eller funktionsprovning. En sådan validering förutsätter att den sker med deltagande av de arbetstagare som ska utföra de manuella uppgifterna under drift av kärnkraftsreaktorn.

Med så långt som det är möjligt och rimligt i första stycket avses att det inte alltid är möjligt och rimligt att fullt ut täcka in hela omfånget av händelser och förhållanden som en kärnkraftsreaktor är konstruerad för. I enlighet med tredje stycket avses därmed *med andra lämpliga verifikat* att funktionsprov enligt andra stycket av praktiska skäl kan kompletteras med andra verifikat, såsom särskilda värderingar och andra demonstrerande tester utanför kärnkraftsreaktorn (t.ex. s.k. prototyp tester), som på annat sätt uppvisar rimlig duglighet för de förhållanden i form av t.ex. miljöbetingelser som förväntas råda. Den mer precisa omfattning av prov som ska ingå i idrifttagningen av en kärnkraftsreaktor och dess olika delar behöver normalt granskas och värderas anpassat, i fall till fall beroende på reaktortyp, eller beroende på omfattningen av ändringen eller driftsätt om det rör en befintlig kärnkraftsreaktor.

Bakgrund och överväganden

Av 3 kap. 4 § SSMFS 2008:1 framgick att byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar bl.a. ska vara kontrollerade och provade enligt krav som är anpassade till deras funktion och betydelse för anläggningens säkerhet. I 5 kap. 3 b § SSMFS 2008:1 angavs dessutom krav på funktionskontroll innan anläggningsdelar och anordningar tas i drift efter underhållsåtgärder eller andra ingrepp. Med lydelsen ”andra ingrepp” kunde då ombyggnationer eller ändringar antas ingå och har även tillämpats på detta sätt i Strålsäkerhetsmyndighetens tillsyn.

Bestämmelsen använder begreppet *idrifttagning* för att beskriva de aktiviteter som genomförs för att verifiera eller validera att de strukturer, system och komponenter som har installerats i en kärnkraftsreaktor uppfyller krävda funktioner. Internationellt används begreppet *commissioning*, vilket IAEA beskriver som den process under vilken system och komponenter som har installerats i en kärnkraftsreaktor tas i drift och verifieras uppfylla acceptanskriterier för krävd prestanda.

Issue Q4.1 i WENRA:s SRL anger att implementering och provning, vilket i bestämmelsen anges som *idrifttagning*, av ändringar i kärnkraftsreaktorn ska genomföras i enlighet med tillämpliga rutiner för beredning av arbete och provning. Att provning ska genomföras innan implementering framgår av denna bestämmelse. För ytterligare bestämmelser om hur arbete i form av t.ex. provning ska beredas och utföras finns i 2 kap. 6 § SSMFS-D.

Requirement 25 i IAEA:s SSR-2/2 anger att det ska etableras ett *commissioning programme* vid idrifttagning, vilket knyts till konstruktionens *safety case*. Syftet med detta *programme* är att påvisa att konstruktionen blivit som avsett och att såväl författningskrav som krävda funktioner som har betydelse för strålsäkerheten uppfylls. I dessa föreskrifter täcks *safety case* till stor del av den strålsäkerhetsdemonstration som enligt 2 kap. 8–9 §§ SSMFS-D, samt i 7 kap. SSMFS-A, ska genomföras i samband med ändringar. Följande bestämmelser anger dock krav på vad som förväntas genomföras vid idrifttagning av genomförda ändringar.

Av Requirement 25 framgår vidare att rutiner för operativ drift och underhåll så långt som det är möjligt och rimligt ska valideras med deltagande av den personal som är tänkt att utföra uppgifterna i den färdiga konstruktionen. Detta arbete ska, enligt IAEA, genomföras under idrifttagning och följa fastställda rutiner. Dessutom framgår att rutiner för operativ

drift samt rutiner för provning ska dels verifieras avseende att de är tekniskt korrekta i förhållande till den nya konstruktionen och dels valideras genom att succesivt bekräfta deras ändamålsenlighet under idrifttagningen.

Även i IAEA:s NS-G-2.3 framgår att förmågan att säkert kunna driva en ändrad konstruktion bör verifieras genom ett *testing programme* som inkluderar kontroller, mätningar och utvärderingar under hela konstruktionsarbetet. I samma guide framgår ytterligare att idrifttagningen av en ändring bör användas för att verifiera och validera ändringar i rutiner, de säkerhetstekniska driftförutsättningarna samt de programvaror som ingår i ändringen.

En skillnad jämfört med IAEA:s SSR-2/2 Requirement 25 är att punkt 6.1 anknuter och refererar till begreppet *safety case* medan punkt 6.4 i stället knyter an till *safety analysis report* (SAR) och till *operational limits and conditions*. I övrigt har de båda punkterna liknande innehåll. Eftersom dessa föreskrifter etablerar begreppet och tillhörande bestämmelser för strålsäkerhetsdemonstration, relateras den nu aktuella bestämmelsen till detta, i enlighet med IAEA:s relation till begreppet *safety case*.

Äldre bestämmelser

Kravet är ett förtydligande i förhållande till 5 kap. 3 b § SSMFS 2008:1 genom att tydligt ange såväl syfte och tidpunkt för genomförande av funktionsprov för ny och ändrad konstruktion.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 25 i IAEA:s SSR 2/2 avseende vad idrifttagningsprogrammet ska omfatta och vad det ska stämmas av emot, och
- Issue Q4.1 i WENRA:s SRL avseende implementering och provning.

Planering av idrifttagning

6 § Planen för idrifttagning enligt 5 § ska innehålla en beskrivning av

1. de steg som idrifttagningen delas upp i,
2. de prov med tillhörande kriterier för godkänt resultat som ingår i varje steg,
3. den sekvens som proven utförs i,
4. de särskilda hållpunkter då en värdering ska göras eller beslut fattas innan nästa steg i idrifttagningen får påbörjas, och
5. de typer av referensdata som ska registreras och dokumenteras.

Innan idrifttagningen av en installerad konstruktionslösning får påbörjas, ska planen för idrifttagning anmälas till Strålsäkerhetsmyndigheten som en komplettering till den plan för strålsäkerhetsdemonstration som har anmälts enligt 7 kap. 4 § Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-A) om värdering och redovisning av strålsäkerheten vid kärnkraftsreaktorer.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att de prov och verifieringar som behövs för succesiv övergång från installationsfas till driftfas tas fram under konstruktionsarbetet och anmäls till Strålsäkerhetsmyndigheten innan idrifttagningen påbörjas.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen förtydligar 5 § avseende vad som ska ingå i en plan för att åstadkomma en systematisk idrifttagning.

Den idrifttagning som bestämmelsen avser utgör en delmängd av att bekräfta att framtagen konstruktion uppfyller gällande författningskrav och fullgör krävda funktioner. Därmed utgör idrifttagningen en viktig del av den strålsäkerhetsdemonstration som framgår av 7 kap. SSMFS-A.

Med *de steg som idrifttagningen delas upp i* enligt punkt 1 avses exempelvis en indelning i likhet med vad som anges i IAEA:s SSG-28. I det breda perspektivet anger IAEA-standarderna att idrifttagningsprocessen kan delas upp i följande steg:

- Icke nukleära prov, som exempelvis inkluderar
 - individuella prov av system och komponenter,
 - samverkande funktionella systemprov,
 - strukturella integritetsprov, och
 - integrerade läckageprov av inneslutningen samt av primär- och sekundärsystem.
- Nukleära prov, som exempelvis inkluderar
 - initial bränsleladdning,
 - underkritiska prov,
 - prov vid initial kriticitet,
 - lågeffektsprov, och
 - effektuppgång och effektdriftsprov.

Med *tillhörande kriterier för godkänt resultat* i punkt 2 avses sådana kriterier som används under idrifttagningsprocessen för att kunna bedöma strukturers, systems och komponenters förmåga att fullgöra krävd funktion. Kriterierna härleds vanligen från de värderingar och förutsättningar i övrigt som ligger till grund för kärnkraftsreaktorns konstruktion.

Med *hållpunkt* i punkt 4 avses tillfällena där godkännande krävs av utsedd auktoritet för att idrifttagningen ska få fortsätta. Kravet på att valda steg och identifierade hållpunkter ska framgå av den beskrivning av tänkt idrifttagning som enligt bestämmelsen ska framgå av planen för strålsäkerhetsdemonstration möjliggör för Strålsäkerhetsmyndigheten att avgöra om vissa punkter i programmet även behöver ett explicit godkännande av Strålsäkerhetsmyndigheten innan idrifttagningsprocessen tillåts fortsätta.

Med *innan idrifttagningen av en installerad konstruktionslösning får påbörjas* i andra stycket avses en tidpunkt för när anmälan till Strålsäkerhetsmyndigheten ska ske. Med *installerad konstruktionslösning* avses de strukturer, system och komponenter som ingår i den valda konstruktionslösningen och som har installerats i anläggningen.

Bakgrund och överväganden

Motsvarande uttryck för *hållpunkt (hold point)* definieras t.ex. av den kanadensiska myndigheten Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC). Detta står i överensstämmelse med innebörden av den föreslagna bestämmelsen ovan och med vad som avses i motsvarande Requirements i IAEA:s SSR 2/2. IAEA har dock valt att inte definiera *hold point* som en egen term och inte heller i svenskt språkbruk bedöms uttrycket *hållpunkt* behöva någon egen definition utöver det som framgår av själva bestämmelsen.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har IAEA:s SSR-2/2 Requirement 25 beaktats avseende idrifttagningens steg och hållpunkter, samt omfattning och täckningsgrad för prov som planeras ingå och deras granskning av ansvarig myndighet.

Avsnitt 3.3 Dokumentation

Avsnittet samlar bestämmelser om sådan dokumentation som ska tas fram i samband med konstruktionsarbetet. Dokumentationen avser spårbarhet av hur konstruktionsarbetet har genomförts, såväl som de underlag som beskriver framtagna och idrifttagna konstruktionslösningar.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Allmänt om dokumentation av idrifttagen konstruktion och genomfört konstruktionsarbete
- Data för referens under drift av kärnkraftsreaktor
- Uppdatering av strålsäkerhetsredovisning.

Allmänt om dokumentation av idrifttagen konstruktion och genomfört konstruktionsarbete

7 § Ett genomfört konstruktionsarbete och en kärnkraftsreaktors idrifttagna konstruktion ska dokumenteras på ett sätt som är spårbart och medger att dokumentationen kan utgöra underlag för att

1. etablera och upprätthålla kunskap om reaktorns konstruktion med avseende på strålsäkerhet,
2. planera och genomföra uppföljande aktiviteter inom berörda verksamheter,
3. ändra reaktorns konstruktion eller driftsätt med avseende på strålsäkerhet, och
4. avveckla reaktorn på ett sådant sätt strålsäkerheten kan tillgodoses.

Dokumentationen enligt första stycket ska i den omfattning som behövs redovisa de avvägningar och ställningstaganden, med tillhörande skäl, som har gjorts i de val som avses i 1 §.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att genom spårbarhet skapa förutsättningar för att kunskap om genomfört konstruktionsarbete ska kunna upprätthållas under kärnkraftsreaktors drift.

Tillämpning av bestämmelsen

Med att *genomfört konstruktionsarbete ska dokumenteras* avses att det av framgår vilka aktiviteter som ingått i konstruktionsarbetet, exempelvis hur konstruktionsarbetet genomförts och hur ansvaret fördelats mellan olika parter under konstruktionsarbetets gång. Syfte med dokumentation av genomfört konstruktionsarbete kan vara att i efterhand kunna gå tillbaka och förstå i vilket sammanhang eller på vilket sätt som olika ändringar genomförts då det kan ha betydelse för förståelsen av den faktiska konstruktionen framåt, under drift.

Med att *idrifttagen konstruktion ska dokumenteras* avses redovisande dokument för den valda och implementerade lösningen för konstruktionen av kärnkraftsreaktor. Med *idrifttagen konstruktion* avses den konstruktion som tagits eller satts i drift, dvs. såväl förberedande prov och bedömningar om driftklarhet som genomförs innan en anläggning

eller del av anläggning anses vara i drift, dvs. ha övergått till en driftfas efter avslutat konstruktionsarbete som enligt inledningen till detta kapitel omfattar det som ingår i IAEA:s begrepp *design, construction, och commissioning*.

Med *på ett sätt som är spårbart* i bestämmelsen avses det som framgår av definitionen av *spårbarhet* enligt ISO 9000:2015, dvs. ”möjlighet att spåra historiken, användningen eller lokaliseringen av ett objekt”. Objektet i detta fall är kärnkraftsreaktors konstruktion och den dokumentation som tas fram med syfte att uppfylla bestämmelsens punkter. Spårbarhet syftar därmed till att, baserat på befintlig dokumentation, nödvändig information ska kunna identifieras, hittas och användas i samband med olika typer av aktiviteter under kärnkraftsreaktors drift.

Med *medger att dokumentationen kan utgöra underlag för* avses att dokumentationen som anges i punkterna 1–5 kan behöva utformas på olika sätt för att passa olika syften, t.ex. för att passa för den operativa driftens arbete såväl som för underhåll, fysiskt skydd etc. Av 2 kap. 23 § SSMFS-D framgår att det ankommer på tillståndshavaren att dokumentationen sedan hanteras och förvaras på ett sådant sätt att den är tillgänglig för de olika användargrupperna och att den hålls aktuell inför och efter exempelvis ändringar som kan behövas under kärnkraftsreaktors livstid eller i avvecklingsskedet.

Med bestämmelsen avses således, också i förhållande till 3 kap. 1 § att cykler och steg i konstruktionsarbetet dokumenteras, exempelvis så att det är tydligt vilken version som uppfyller vilken specifikation och vad som har utvärderats i denna. Syftet med dokumentationen är bland annat att i senare skeden av konstruktionsarbetet ha tillgång till avvägningar och ställningstagande i tidigare skeden av konstruktionsarbetet, vilka kan visa sig utgöra nödvändiga belegg för kravuppfyllnad enligt bestämmelser i 7 kap. SSMFS-A om strålsäkerhetsdemonstration. För att uppnå detta kan en beskrivning behövas av de åtgärder och konstruktionslösningar som har varit under övervägande under konstruktionsarbetet, men avfärdats till förmån för andra åtgärder eller konstruktionslösningar. Därigenom åskådliggörs alternativ som har stått till buds och underlag för argument för att rimliga eller tillräckliga åtgärder har genomförts eller att konstruktionen uppfyller kraven på strålsäkerhet.

Med punkt 1 avses exempelvis dokumentation av slutlig konstruktionslösning. Exempel på sådan dokumentation är ritningar, typbeskrivningar och situationsplaner.

Med *underlag för attplanera, genomföra uppföljande aktiviteter inom berörda verksamheter* enligt punkt 2, avses samtliga underlag som behövs för att mer i detalj kunna fastställa hur verksamheten vid kärnkraftsreaktor är tänkt att drivas så att kraven på strålsäkerhets uppfylls. Exempelvis omfattas:

- underlag för underhåll, återkommande kontroll och funktionsprovning,
- plan för uppföljning av konstruktionens ändamålsenlighet,
- plan för skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden,
- beredskapsplan,
- avfallsplaner, och
- underlag för framtida avveckling.

Med *underlag för underhåll, återkommande kontroll och funktionsprovning* avses att det under konstruktionsarbetet identifieras och specificeras de kontroller, provningar och förebyggande underhåll som behöver göras kontinuerligt under kärnkraftsreaktors drift för att säkerställa att strukturer, system och komponenter upprätthåller sin status och förmåga att bidra till att kraven på strålsäkerhet uppfylls under reaktorns livstid. Ytterligare

bestämmelser om program för underhåll, återkommande kontroll och funktionsprovning anges i 2 kap. 6 § SSMFS-D.

Med *plan för uppföljning av konstruktionens ändamålsenlighet* avses att konstruktionens ändamålsenlighet och anpassning till människans förmåga i enlighet med 4 kap. 18–19 §§ kontrolleras. På samma sätt som status och förmåga hos strukturer, system och komponenter behöver kontrolleras och följas upp över tid, är syftet med en sådan uppföljning att ingen degradering sker av hela kärnkraftsreaktors prestation och förutsättningar att uppfylla kraven på strålsäkerhet. En sådan uppföljning sker för att säkerställa att ingen degradering uppstår på grund av eventuella ändringar som utförs i konstruktionen och verifierar även att de slutsatser som dragits av tidigare utvärderingar är giltiga över tid. Själva uppföljningen förväntas ske under den löpande driften, exempelvis i samband med återkommande helhetsutvärdering såväl som vid behov, efter t.ex. större eller ett stort antal ändringar i driftsätt eller konstruktion. För ytterligare bestämmelser om uppföljning av konstruktionens ändamålsenlighet under drift, se 2 kap. 21 § SSMFS-D. Ytterligare bestämmelser om hantering av kärnämne och kärnavfall finns i 5 kap. SSMFS-D.

Med att *utgöra underlag för att ändra reaktorns konstruktion* enligt punkt 3, avses exempelvis såväl detaljerad dokumentation om hur reaktorns strukturer, system och komponenter är konstruerade i reaktorns slutliga konstruktion, som dokumentation över genomfört konstruktionsarbete inklusive gjorda val enligt bestämmelser i 3 kap. 1 §.

Med *underlag för ändringar i reaktorns (...) driftsätt* enligt punkt 3 avses också att dokumentation av reaktorns konstruktion också kan behövas för att planera och genomföra ändringar i driftsätt. Ytterligare bestämmelser om ändringar finns i 2 kap. 8–9 §§ SSMFS-D och i 7 kap. SSMFS-A.

Med punkt 4 avses att val av material och konstruktionslösningar kan medföra behov av särskild hantering i avvecklingskedet eller vid återvinning, nedmontering eller skrotning, i enlighet med 4 kap. 32 § om konstruktion för att underlätta avveckling. Information om detta behöver därmed dokumenteras under konstruktionsarbetet.

Med att *avvägningar och ställningstaganden (...) som har gjorts enligt 1 §* enligt andra stycket avses att de val enligt 3 kap. 1 § som genomförs i konstruktionen t.ex. baserat på identifierade förbättringsbehov under konstruktionsarbetets olika skeden, värderas med avseende på dess ändamålsenlighet, deras påverkan på tidigare fattade beslut om befintlig och föreslagen konstruktion och i förhållande till hela konstruktionens och kärnkraftsreaktors förutsättningar att uppfylla kraven på strålsäkerhet, enligt bestämmelser i 3 kap. 4 § om verifiering och validering. Skälet är att de avvägningar som görs under konstruktionsarbetet och de motiv som funnits för att dra slutsatsen att författningskraven på strålsäkerhet uppfylls kan ha betydelse för framtida ändringar av konstruktionen och värderingar av strålsäkerheten. Även små ändringar i konstruktionen kan skapa oönskade sidoeffekter, även om de specifika ändringarna i sig uppfyller kraven. En hantering av dessa förbättringsbehov innebär att åtgärder vidtagits under det fortsatta konstruktionsarbetet, alternativt att det finns motiv till varför det inte behöver åtgärdas eller kan åtgärdas senare.

Med *i den omfattning som behövs* i sista stycket avses en anpassning av exempelvis detaljnivå på den redovisning som följer av syftena enligt bestämmelsens första stycke punkt 1–4.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsens innebörd har tidigare reglerats t.ex. via krav på säkerhetsredovisning i 4 kap. 2 § SSMFS 2008:1. Bestämmelser i 8 kap. 1 § SSMFS 2008:1 har endast angett krav på förvaring av information.

Ytterligare bestämmelser om upprätthållande och vidmakthållande av dokumentation framgick även tidigare av SSMFS 2008:38. För kärnkraftsreaktorer finns motsvarande bestämmelser om hantering av dokumentation och information exempelvis 2 kap. 23 § SSMFS-D.

Den nu aktuella bestämmelsen är målstyrande och sammanfattar de syften för vilka konstruktionen behöver dokumenteras.

Av Requirement 3 i IAEA:s SSR-2/1 framgår att den eller de som genomför konstruktionsarbete och/eller drift av en kärnkraftsreaktor ska etablera ett formellt system för att säkerställa *the continuing safety of the plant design throughout the lifetime of the nuclear power plant*. Vidare framgår att detta innebär behov av olika aktiviteter och organisatoriska förutsättningar som bl.a. förutsätter tillräcklig dokumentation av vald konstruktion i förhållande till de olika syften som ska uppnås under kärnkraftsreaktors drift. Av Requirement 14 i IAEA:s SSR-2/1 framgår även att *“The design basis for each item important to safety shall be systematically justified and documented. The documentation shall provide the necessary information for the operating organization to operate the plant safely”*. I WENRA:s SRL framgår krav på dokumentation i relation till flertalet referensnivåer. I relation till konstruktion och konstruktionsarbete framgår det främst av Issue E4.3 att en anläggnings *design basis* ska vara systematiskt definierad och dokumenterad, samt av Issue Q4.3 i förhållande till ändringar av strukturer, system och komponenter att det ska finnas en fastställd process som omfattar *updating plant documentation and training*. Sammantaget anser Strålsäkerhetsmyndigheten att denna bestämmelse motsvarar syftet med dessa Requirements och referensnivåer.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 3 i IAEA:s SSR-2/1 avseende tillräcklig dokumentation av vald konstruktion,
- Requirement 14 i IAEA:s SSR-2/1 avseende dokumentation av nödvändig information om *items important to safety* i förhållande till förutsättningar för drift, och
- WENRA:s SRL Issue E4.3 och Issue Q4.3 avseende systematisk dokumentation av *design basis* och uppdatering av dokumentation efter ändringar.

Data för referens under drift av kärnkraftsreaktor

8 § Vid genomförandet av idrifttagning enligt 5 och 6 §§ ska referensdata för strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten och som kan utgöra grund för utvärdering vid kontroller och provningar under drift av kärnkraftsreaktor, registreras och dokumenteras enligt 7 §.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att sådana data som genereras vid den provning och mätning m.m. som genomförs under idrifttagning ska sammanställas och förvaras eftersom de är av betydelse som underlag vid framtida jämförelser och värderingar om författningskrav uppfylls och av kärnkraftsreaktorns förmåga att fullgöra krävda funktioner.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *data för strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten och som kan utgöra grund för utvärdering vid kontroller och provningar under drift av kärnkraftsreaktorn* i bestämmelsen avses exempelvis flödeskapaciteter hos pumpar, stängningstider för ventiler, tryckförändringar i system, data för den reaktorhård som är i drift vid tidpunkten för provet m.m.

Med *utvärdering ... vid drift av kärnkraftsreaktorn* avses sådana utvärderingar som genomförs inom såväl program för underhåll, återkommande kontroll och funktionsprovning i enlighet med 2 kap. 5 § SSMFS-D som övergripande övervakning och utvärdering av strålsäkerheten enligt 2 kap. 21 § SSMFS-D.

I tillämpningen av bestämmelsen kan det också i vissa fall särskilt behöva beaktas att erhållen data dokumenteras på sådant sätt och med sådan kvalitet att den kan användas för att validera de modeller som används för strålsäkerhetsanalyser, i enlighet med bestämmelser i 7 § om dokumentation av konstruktion och konstruktionsarbete.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsen innebär har inte tidigare reglerats i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter.

Av Requirement 25 i IAEA:s SSR-2/2 framgår det att idrifttagningen ska i tillräcklig omfattning säkerställa referensdata för ingående strukturer, system och komponenter, vilka kan användas vid kommande utvärderingar. Vidare framgår det att referensdata med tillräcklig kvalitet ska samlas in och dokumenteras i samband med idrifttagning.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Requirement 25 i IAEA:s SSR-2/2 beaktats avseende säkerställande av referensdata.

Uppdatering av strålsäkerhetsredovisning

9 § Innan idrifttagningen enligt 5 § avslutas ska nödvändiga justeringar i kärnkraftsreaktorns strålsäkerhetsredovisning, inklusive de säkerhetstekniska driftförutsättningarna, berörda rutiner och program, så långt som det är möjligt och rimligt vara implementerade.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att en kärnkraftsreaktors samlade strålsäkerhetsredovisning är aktuell efter genomförd installation och idrifttagning.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen förtydligar bestämmelser om ändringar enligt 2 kap. 8–9 §§ SSMFS-D, bestämmelser om strålsäkerhetsrapport i 5 kap. 2 § SSMFS-A och bestämmelser om strålsäkerhetsdemonstration samt PSAR och FSAR i 7 kap. SSMFS-A genom att ange krav på uppdatering av grundläggande dokumentation och redovisning i rimlig tid efter genomförd idrifttagning.

Av 5 kap. 2 § SSMFS-D följer att driftklarheten hos såväl avställda strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten, nyligen installerade, som hos andra strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten vilka kan ha påverkats av installationen, ska verifieras innan de åter tas i drift. Förutsättningar för detta kan vara dels att funktionsprovning har genomförts med godkänt resultat, dels att andra förutsättningar för säker drift med avseende på strålsäkerhet är på plats. Exempel på sådana andra förutsättningar är att samtliga berörda rutiner är uppdaterade, att berörd personal är informerad och utbildad samt att strålsäkerhetsrapport, de säkerhetstekniska driftförutsättningarna, och annan berörd dokumentation är uppdaterad.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsens innebörd har inte tidigare reglerats av Strålsäkerhetsmyndigheten. Bestämmelsen har utvecklats mot bakgrund av erfarenheter från tidigare tillsyn och för att tydliggöra vad som ingår i tillståndshavarens ansvar för ledning och styrning av konstruktionsarbetet.

Av Issue Q4.3 i WENRA:s SRL framgår att personal ska ha erhållit lämplig träning och all relevant dokumentation ska ha uppdaterats innan genomförda ändringar i kärnkraftsreaktorn tas i drift.

Av 7.16 i IAEA:s NS-G-2.3 framgår att det bör säkerställas att all den dokumentation som kan ha påverkats av genomförda ändringar i konstruktion eller driftsätt har uppdaterats och finns tillgängliga. Dokumentation som exemplifieras här är strålsäkerhetsrapport, de säkerhetstekniska driftförutsättningarna, ritningar, anläggningsregister, rutiner för operativ drift, rutiner för beredskap och krishantering samt rutiner för förebyggande underhåll och provning. Vidare framgår att berörd personal bör ha tränats för den nya konstruktionen. Av punkt 7.20 i samma guide framgår dessutom att reservdelslistor bör ha uppdaterats samt att obsoleta reservdelar har rensats ut ur förråd.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har IAEA:s NS-G-2.3 samt Issue Q4.3 i WENRA:s SRL beaktats avseende att personalen ska vara tränade och all relevant dokumentation uppdaterade.

Kapitel 4. Konstruktion av kärnkraftsreaktorer på anläggnings- och funktionsnivå

Bestämmelserna i detta kapitel är baserade på äldre bestämmelser i SSMFS 2008:1, SSMFS 2008:12, SSMFS 2008:17, SSMFS 2008:23, SSMFS 2008:26, SSMFS 2008:51 och SSMFS 2014:2 med tillhörande allmänna råd. Dessa har ensats med bestämmelser både i SSMFS 2018:1, SSMFS-A och SSMFS-D.

Bestämmelserna har även utvecklats och förtydligats med stöd av speciellt kapitel 4 och 5 i IAEA:s SSR-2/1 och WENRA:s SRL.

Bestämmelserna i detta kapitel är, i förhållande till de övergripande bestämmelserna i kapitel 2, på anläggnings- och funktionsnivå och helt avgränsade till en kärnkraftsreaktors konstruktion. Bestämmelserna syftar till att förtydliga hur principerna om djupförsvar, balanserad riskprofil och optimering ska implementeras.

Implementering av dessa principer anpassade till kärnkraftsreaktors konstruktion, drift och ingående strålkällor, utgår från att följande aspekter tillämpas (se vidare hänvisning till specifika bestämmelser):

1. identifiering av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten (se 4 kap. 1 § SSMFS-K och 2 kap. SSMFS-A),
2. indelning av händelser och förhållanden i klasser eller scenarier som grund för konstruktion och värdering av reaktorns strålsäkerhet (se 4 kap. 1 § SSMFS-K och till 2 kap. SSMFS-A),
3. identifiering av de strukturer, system och komponenter vars funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktioner som anges i 4 kap. 2 §, de funktioner för beredskap och krishantering som anges i 4 kap. 3 § samt funktioner för övervakning enligt 4 kap. 4 § (se 4 kap. 9 §),
4. klassificering av strukturer, system och komponenter i relation till deras betydelse för strålsäkerheten (se 4 kap. 9 och 10 §§),
5. konstruktionens driftsäkerhet, inklusive anpassning till människans förmåga (se 4 kap. 12–20 §§),
6. begränsning av uppkomst av radioaktiva ämnen och begränsning av exponering av arbetstagare för joniserande strålning så långt som det är möjligt och rimligt (se 4 kap. 21–22 §§),
7. beredskap och förutsättningar för hantering av radiologiska nödsituationer (se 4 kap. 23–27 §§),
8. konstruktion för hantering av kärnämne och kärnavfall (se 4 kap. 28–32 §§), och
9. konstruktion för flera kärntekniska anläggningar på samma förläggingsplats (se 4 kap. 33 §).

I punkt 5 ovan ingår flera aspekter baserat på övergripande krav på driftsäkerhet, funktionssäkerhet (inklusive beprövad teknik, enkelhet i konstruktion, redundans, diversifiering, fysisk och funktionell separation), underhållsmässighet, intaget läge vid fel och skydd mot fortplantning av fel.

Vid harmonisering med IAEA:s standarder och WENRA:s SRL, har det varit angeläget att förtydliga hur vissa centrala begrepp som används i dessa föreskrifter är kopplade till varandra. I detta sammanhang används ett antal centrala begrepp som i vissa avseenden skiljer sig från definitioner i tidigare föreskrifter i SSMFS 2008:1 och SSMFS 2008:17. Dessa skillnader tas upp och förklaras under respektive avsnitt samt i definitionerna i 1 kap. 4 §.

Kapitlet innehåller bestämmelser inom olika områden, indelat i följande avsnitt:

- Grundläggande bestämmelser för konstruktion
- Identifiering och klassificering
- Konstruktionens driftsäkerhet
- Anpassning till människans förmåga
- Uppkomst av radioaktiva ämnen och skydd av arbetstagare
- Beredskap och krishantering
- Kärnämne och kärnavfall
- Flera kärntekniska anläggningar på samma förläggingsplats.

Avsnitt 4.1 Grundläggande bestämmelser för konstruktion

Detta avsnitt syftar till att ange bestämmelser för hur en kärnkraftsreaktor ska vara konstruerad så att de övergripande bestämmelserna med grundläggande principer som anges i 2 kap. kan uppfyllas. För att uppnå detta syfte anges i detta avsnitt grundläggande bestämmelser för hur strålsäkerhet ska uppnås i en kärnkraftsreaktors konstruktion genom att identifiera händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten (4 kap. 1 §) och de funktioner som ska kunna fullgöras vid dessa händelser och förhållanden (4 kap. 2 och 3 §§). En sådan konstruktion uppnås bl.a. genom att tillämpa lämpliga och anpassade val och övriga aktiviteter under konstruktionsarbetet enligt vad som anges i 3 kap.

De funktioner som ska kunna fullgöras anges i 4 kap. 2–4 §§. Dessa funktioner är i huvudsak funktioner för att

- föra bort värme från radioaktiva ämnen,
- kontrollera kedjereaktioner av kärnklyvningar i kärnämne,
- innesluta radioaktiva ämnen, skärma strålning från radioaktiva ämnen
- förhindra olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen,
- funktioner för beredskap och krishantering,
- funktioner för att stödja återtagande av bortförda strålkällor och obestrålade kärnämnen
- funktioner för övervakning.

Dessa funktioner är i varierande grad relevanta för hela kärnkraftsreaktorn, inklusive samtliga relevanta strålkällor, i enlighet med vad som framgår av 1 kap. 4 § om definitioner och 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Funktionerna enligt 4 kap. 2–4 §§ fullgörs vanligen av olika *strukturer, system och komponenter*, med olika krav på tillgänglighet, driftsäkerhet med mera vid olika händelser och förhållanden, kompletterat med *manuella uppgifter* och *organisatoriska förutsättningar*. Vad som avses med strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter samt organisatoriska förutsättningar framgår av 1 kap. 4 § om definitioner och 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Konstruktion baserad på identifierade händelser och förhållanden, samt händelseklassning
- Grundläggande funktioner
- Funktioner för beredskap och krishantering
- Funktioner för övervakning
- Fullgörande av de grundläggande funktionerna
- Säkert tillstånd
- Oberoende mellan funktioner
- Samverkan, anpassning till omgivning och balans i konstruktionen av de grundläggande funktionerna

Konstruktion baserad på identifierade händelser och förhållanden, samt händelseklassning

1 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att de händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten och som direkt eller indirekt antas kunna på ett negativt sätt påverka exponeringen av arbetstagare, allmänhet eller miljön för joniserande strålning eller antas kunna leda till olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen (antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten) kan förebyggas och hanteras.

De antagna händelser och förhållanden som avses i första stycket ska

1. identifieras med hänsyn till de kategorier av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten som framgår av bilaga 1,
2. delas in i händelseklasserna, eller motsvarande,
 - a. normala händelser och förhållanden (H1),
 - b. förväntade händelser och förhållanden (H2),
 - c. ej förväntade händelser och förhållanden (H3),
 - d. osannolika händelser och förhållanden (H4A),
 - e. speciella händelser och förhållanden (H4B),
 - f. mycket osannolika händelser och förhållanden (H5), och
 - g. extremt osannolika händelser och förhållanden (H6), samt
3. ligga till grund för specificering av scenarier för radiologiska nödsituationer.

Ytterligare bestämmelser om hur identifiering och indelning av antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten i händelseklasser enligt andra stycket ska genomföras finns i 2 kap. Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-A) om värdering och redovisning av strålsäkerhet för kärnkraftsreaktorer.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att etablera den grund som kärnkraftsreaktorns konstruktion ska baseras på för att få en så ändamålsenlig anpassning som möjligt för de risker som är associerade med kärnkraftsreaktorns konstruktion, drift och ingående strålkällor samt att dessa risker har identifierats på ett systematiskt sätt.

Tillämpning av bestämmelsen

Händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten ska identifieras och värderas innan en verksamhet påbörjas, under den tid den bedrivs och när den avvecklas. Med utgångspunkt från värderingen ska åtgärder genomföras så att verksamheten bedrivs på ett strålsäkert sätt. Värderingen ska dokumenteras och hållas aktuell. Detta framgår av 2 kap. 1 § SSMFS 2018:1. Av vägledningen till samma bestämmelse framgår även att *händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* används genomgående i föreskrifterna och innefattar alla omständigheter, händelseförlopp, faktorer eller annat som kan påverka exponeringen för joniserande strålning av människor eller miljön. Av 2 kap. 3 § SSMFS 2018:1 framgår att det ska finnas ett fysiskt skydd mot sabotage av strålkällor eller verksamhet som kan leda till utsläpp av radioaktiva ämnen och olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen. Av 4 kap. 1 § framgår att anläggningar, lokaler och platser där verksamhet bedrivs ska vara utformad så att exponering av arbetstagare för joniserande strålning och spridning av radioaktiva ämnen kan begränsas och mätas. Utformningen ska vara dokumenterad. Av 5 kap. 5 § SSMFS 2018:1 framgår bl.a. att anläggningar, lokaler och platser där verksamheten bedrivs ska vara utformade så att utsläpp av radioaktiva ämnen kan begränsas och övervakas så långt som det är möjligt

och rimligt och så att övrig exponering av personer i allmänheten för joniserande strålning undviks. Av 2 kap. 5 § SSMFS 2018:1 framgår att verksamheten ska ha en beredskap och krishantering som är anpassad till den beredskapskategori som verksamheten är placerad i (enligt vad som följer av 4 § samma föreskrifter). Bestämmelserna i SSMFS 2018:1 är formulerade som krav på egenskaper eller slutresultatet för en anläggnings konstruktion. Den nu aktuella bestämmelsen förtydligar hur detta ska åstadkommas för en kärnkraftsreaktor, genom att ange vilka händelser och förhållanden som ska vara identifierade, händelseklassade och ligga till grund för specificering av scenarier för beredskap och krishantering. Bestämmelser om dokumentation av konstruktion och konstruktionsarbete framgår av 3 kap. 7 §. Bestämmelser om dokumentation av värdering och redovisning framgår av SSMFS-A.

Utgångspunkten för bestämmelsen är uttrycket *händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten*. De händelser och förhållanden som avses är de som direkt eller indirekt *antas kunna på ett negativt sätt* påverka exponeringen av arbetstagare, allmänhet eller miljön för joniserande strålning, vilket också uttrycks som *antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten*. Enligt vad som beskrivs i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter innebär detta uttryck att det inte är en pågående verksamhet eller kategorisering av inträffade händelser och förhållanden under drift som avses. I denna bestämmelse avses identifiering och klassning av antagna händelser och förhållanden som kan ligga till grund för konstruktion och drift i syfte att säkerställa en tillräcklig strålsäkerhet. Inför identifiering av sådana antagna händelser och förhållanden, kan inträffade händelser och förhållanden ligga till grund, exempelvis för en ny kärnkraftsreaktor eller i samband med ändringar eller helhetsbedömning av en kärnkraftsreaktors strålsäkerhet. Ytterligare bestämmelser om identifiering av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten och om helhetsbedömning av kärnkraftsreaktorers strålsäkerhet finns i 2 kap. SSMFS-A respektive 8 kap. SSMFS-A.

Med att *en kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten vilka direkt eller indirekt antas kunna på ett negativt sätt påverka exponeringen av arbetstagare, allmänhet eller miljön för joniserande strålning ... kan förebyggas och hanteras* i första stycket avses att ange en avgränsning för de händelser och förhållanden som ska vara identifierade och beaktade i en kärnkraftsreaktors konstruktion. Även sådana händelser och förhållanden som enbart leder till eller kan leda till exponering av arbetstagare omfattas som grund för en kärnkraftsreaktors konstruktion omfattas av bestämmelsen. Det innebär att händelser och förhållanden som, utöver förutsedd exponering, kan leda till onormalt hög exponering men som inte kan leda till utsläpp av radioaktiva ämnen också ska ligga till grund för en kärnkraftsreaktors konstruktion. Bestämmelser om värderingar och de avgränsningar som gäller för dessa framgår av 3–4 kap. SSMFS-A. Se även 2 kap. 1 § SSMFS 2018:1.

Med *direkt eller indirekt antas kunna negativt påverka exponering av arbetstagare, allmänhet eller miljön för joniserande strålning* i första stycket avses att identifieringen av händelser och förhållanden inte begränsas avseende händelsetyp eller orsaksförhållanden (kausalitet). Händelser och förhållanden som direkt antas kunna leda till exponering kan exempelvis vara sådana som påverkar kärnkraftsreaktorns huvudprocess för utvinning av kärnenergi, såsom händelser och förhållanden som omfattar rörbrott. Exempel på händelser och förhållanden som indirekt antas kunna leda till exponering är brand, yttre händelser och olovlig befattning med strålkällor och strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen. Det går inte alltid att tydligt dra en gräns mellan händelser och förhållanden med direkt och indirekt potential att leda till exponering för joniserande strålning. En

utgångspunkt för denna identifiering framgår av bestämmelsens andra stycke punkt 1 och bilaga 1 till dessa föreskrifter. Som framgår av bestämmelsens sista stycke anges ytterligare bestämmelser om att genomföra identifiering av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten i 2 kap. SSMFS-A.

Med att *de antagna händelser och förhållanden som (...) ska vara identifierade* i andra stycket punkt 1 och med hänvisning till bilaga 1 avses att förtydliga olika typer eller kategorier av händelser och förhållanden som ska ligga till grund för det urval av händelser och förhållanden som beaktas i en kärnkraftsreaktors konstruktion.

Med *eller motsvarande* i andra stycket punkt 2 avses att även andra klassningar eller kategoriseringar av händelser och förhållanden än den som ges av bestämmelsen kan användas under förutsättning att det visas att bestämmelsens intention uppnås. Även det som internationellt uttrycks som *planned exposure situations* och *potential exposure* etc. anses motsvara intentionen med händelseklassningen, dvs. olika sätt att benämna eller representera de risker som konstruktionen ska ha beaktat. Exempelvis används ofta en kategorisering av anläggningstillstånd eller liknande i internationell regelgivning. Det innebär att det är i sin ordning att inom ramen för föreliggande föreskrifter använda andra sätt att indela händelser och förhållanden och de konsekvenser dessa ger upphov till, så länge en heltäckande hantering kan uppnås. Förhållandet mellan indelning i händelseklasser och internationell nomenklatur (*plant states* och *plant conditions*) beskrivs i vägledning till definitionen av händelseklass i 1 kap 4 §.

Med *delas in i händelseklasserna* i andra stycket punkt 2 a–g avses en indelning i kategorier av antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Begreppet *händelseklass* definieras i 1 kap. 4 §. Som framgår av sista stycket anges ytterligare bestämmelser om indelning i händelseklasser i 2 kap. SSMFS-A.

Med *scenarier för radiologiska nödsituationer* i andra stycket punkt 3 avses sådana hypotetiska fall som tillämpas för planering av en anläggnings beredskap och krishantering, och därmed inte verkligt inträffade nödsituationer.

Med att *ligga till grund för specificering av scenarier för radiologiska nödsituationer* i andra stycket punkt 3 avses att ett urval av antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten ska ha beaktats för de åtgärder som vidtas i kärnkraftsreaktors konstruktion som förberedelse för hantering av radiologiska nödsituationer, dvs. åtgärder i konstruktion för anläggningens beredskap och krishantering. Som framgår av bestämmelsens sista stycke anges ytterligare bestämmelser om identifiering av scenarier för radiologiska nödsituationer i 2 kap. 11 § SSMFS-A.

Sista stycket ger upplysning om ytterligare bestämmelser som berör övriga delar av bestämmelsen.

Bakgrund och överväganden

Av 1 kap. 6 § strålskyddslagen och av 2 § 6 kärntekniklagen framgår att med radiologisk nödsituation avses i de båda lagar en plötsligt inträffad händelse som inbegriper en strålkälla, har medfört eller kan befaras medföra skada, och kräver omedelbara åtgärder. Med omedelbara åtgärder avses enligt förarbetena (prop. 2016/17:157, s. 34 och prop. 2017/18:94, s. 125) alla tänkbara insatser som kan behöva vidtas för att förhindra eller begränsa skada, dvs. inte enbart åtgärder för att skydda arbetstagare mot exponering för joniserande strålning. Exempel på detta är sådana åtgärder som vidtas för att rädda egendom och som leder till att insatspersonalen exponeras över gällande dosgränser. Dosgränserna framgår av 2 kap. strålskyddsförordningen.

Vidare anges i 3 a § kärntekniklagen att en kärnteknisk anläggning ska konstrueras, lokaliseras, uppföras, tas i drift, drivas och avvecklas så att radiologiska nödsituationer undviks och, om en radiologisk nödsituation ändå inträffar, att konsekvenserna av nödsituationen kan hanteras.

Som framgår av 2 kap. 1–2 §§ om djupförsvaret, så är syftet med djupförsvaret att förhindra och begränsa förhöjda strålningsnivåer, skador på strålkällor samt spridning av radioaktiva ämnen. En förutsättning för ett ändamålsenligt djupförsvaret är enligt första stycket i 2 kap. 2 § om djupförsvaret att försvaret är anpassat till kärnkraftsreaktorns konstruktion, drift och strålkällor, vilket är avsikten med denna bestämmelse. Händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten som identifierats och tilldelats händelseklass H1–H5 ligger till grund för de flesta krav på konstruktion i dessa föreskrifter i syfte att skapa så ändamålsenliga bestämmelser som möjligt för alla olika typer av kärnkraftsreaktorer, strålkällor och konstruktionslösningar som omfattas av föreskrifternas tillämpningsområde enligt vad som anges i 1 kap. 1–2 §§.

Bestämmelsen är en omskrivning av tidigare krav i 2 kap. 1 §, 2 kap. 11 § och 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1 med tillhörande allmänna råd, vilka sammantaget beskrev grunden och målet för konstruktion och drift av kärntekniska anläggningar. Av 4 kap. 1 § SSMFS 2008:1 framgick bl.a. krav på värderingar med deterministiska metoder ("deterministiska säkerhetsanalyser") som för varje händelseklass skulle visa att "gränsvärden för barriärer innehålls och att de radiologiska omgivningskonsekvenserna är acceptabla i förhållande till värden som anges med stöd av strålskyddslagen (2018:396). I SSMFS 2008:17 framgick en definition av händelseklass som bl.a. angav indelning av händelser som görs vid säkerhetsanalys och som avspeglar en förväntad sannolikhet för att en händelse inträffar och *påverkar reaktorns funktion*. Den identifiering av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten och indelning i händelseklasser som den nu aktuella bestämmelsen anger krav på ligger fortsatt till grund för sådana värderingar i enlighet med bestämmelser i 3 kap. SSMFS-A. Intentionen med den nu aktuella bestämmelsen tillsammans med närmare bestämmelser om händelseklassning i 2 kap. SSMFS-A är dock även att på ett mer övergripande sätt ange krav som skapar förutsättningar för att ange avgränsningar av övriga bestämmelser i dessa föreskrifter på kärnkraftsreaktorers konstruktion. Sammantaget medför ovanstående tidigare formuleringar att de nu gällande bestämmelserna avser en möjlig bredare tolkning av vilka händelser och förhållanden som ska identifieras och delas in i händelseklasser som grund för konstruktion, särskilt jämfört med den definition av begreppet *händelseklass* som framgick av SSMFS 2008:17. Se även vägledning till definition av händelseklass i 1 kap. för en närmare diskussion om Strålsäkerhetsmyndighetens syn på förändringen av definitionens innebörd.

I nu aktuell bestämmelse införs även uttrycket *scenarier för radiologiska nödsituationer* med syfte att skapa motsvarande förutsättningar av de särskilda åtgärder som krävs för att hantera radiologiska nödsituationer. Syftet med uttrycket *scenarier för* är att särskilja de antagna händelser och förhållanden som ligger till grund för denna planering från faktiskt inträffade händelser och förhållanden, dvs. konstaterade radiologiska nödsituationer. IAEA anger bl.a. att scenarier ska användas för planering av skyddsåtgärder vid radiologiska nödsituationer i GSR part 3, Requirement 44, punkt 4.7. Tidigare bestämmelser i 2 kap. 4 § SSMFS 2014:2 angav krav på att identifiera och dokumentera de förhållanden som kunde uppstå vid olika händelser och händelseförlopp och som låg till grund för planering och utformning av beredskapsverksamheten. Strålsäkerhetsmyndigheten har valt att införa ett särskilt uttryck för att förtydliga grunden för dessa särskilda åtgärder, och så att förutsättningarna för konstruktion av dessa förtydligas inom ramen för den samlade

regleringen och vald regleringsstruktur. För ytterligare bakgrund och överväganden samt jämförelse med internationella standarder, se 2 kap. 11 § SSMFS-A.

I jämförelse med internationellt tillämpade uttryck kan i detta sammanhang nämnas att IAEA och WENRA använder begrepp såsom *plant states*, *postulated initiating events* och *hazards* för att formulera bestämmelser om konstruktion, se exempelvis Requirement 13, 16, 17, 19 och 20 i IAEA:s SSR-2/1. Strålsäkerhetsmyndigheten har istället valt att använda händelser och förhållanden i händelseklass H1-H5, bl.a. baserat på händelseklassernas etablerade användning i svensk praxis (se även definitionen av *händelseklass* i 1 kap. 4 § och överväganden till bestämmelser om indelning av händelser och förhållanden i händelseklasser enligt 4 kap. 1 § i dessa föreskrifter och i 2 kap. SSMFS-A). Bestämmelser kan också uttryckas mer direkta eller avgränsade på det sätt som exempelvis många referensnivåer i WENRA:s SRL. Sådana avgränsade bestämmelser kan öka sannolikheten för att kravbilderna inte fullt ut är heltäckande och har därför medvetet inte implementerats fullt ut i dessa föreskrifter. Innebörden av exempelvis Issue F4.12 och F4.13 i WENRA:s SRL kan dock väl anses svara upp mot innebörden i bestämmelsen.

I dessa föreskrifter benämns de identifierade händelserna och förhållandena som *antagna* händelser och förhållanden till skillnad mot *inträffade* händelser och förhållanden som sker under kärnkraftsreaktors drift, se även 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter. Begreppet ”inledande händelse” har tidigare förekommit i olika sammanhang i svensk praxis. I vissa sammanhang har ”inledande händelse” definierats börja vid den tidpunkt då reaktorskyddssystemet aktiveras, vilket användes som argument för att begreppet var oförenligt med exempelvis händelser och förhållanden som omfattar brand. Se även vägledning till bilaga 1. En sådan avgränsning står i kontrast till föreskrifternas syfte att ange bestämmelser för hela kärnkraftsreaktorn och samtliga ingående strålkällor, i enlighet med den avgränsning som anges i 1 kap. 1 § om föreskrifternas tillämpningsområde. Internationellt används begreppet *postulated initiating event* vilket av IAEA beskrivs som sådana antagna händelser och förhållanden som kan leda till *anticipated operational occurrences* och *accident conditions*. I dessa föreskrifter motsvaras *postulated initiating event* av händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 med en generell beskrivning om att en händelse inleds om villkor och begränsningar för normal drift över- eller underskrids. Begreppet ”inledande händelse” används således inte i föreskrifterna och har enligt den i praxis tillämpade betydelsen ingen motsvarighet i de begrepp som används.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 1 §, 2 kap. 11 §, och 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1 avseende grund och mål för en kärnkraftsreaktors konstruktion.

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållande till 4 kap. 1 § SSMFS 2008:1 och definitionen av *händelseklass* i 1 § SSMFS 2008:17 avseende vilka händelser och förhållanden som ska händelseklassas genom att definitionen av händelseklass i nu aktuella föreskrifter är avsedda att ligga till grund för en anläggnings hela konstruktion som olika typer av värderingar som genomförs i konstruktionsarbetet såväl som för att påvisa kravuppfyllnad.

Bestämmelsen är ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 4 § SSMFS 2014:2 avseende identifiering av händelser och förhållanden som grund för åtgärder i konstruktion samt införande av benämningen *scenarier för radiologiska nödsituationer*.

Kravet är nytt avseende vilka händelser och förhållanden som ska beaktas vid konstruktion av kärnkraftsreaktorer.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen och tillhörande bilaga 1 har följande beaktats:

- Requirement 13 i IAEA:s SSR-2/1 avseende identifiering och gruppering av *plant states*, främst baserat på deras frekvens att inträffa,
- Requirement 16 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att en systematisk identifiering av *postulated initiating events* ska ligga till grund för en kärnkraftsreaktors konstruktion,
- Requirement 17 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att identifiering av olika kategorier *internal and external hazards*, ska ligga till grund för en kärnkraftsreaktors konstruktion,
- Requirement 19 och 20 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att de delar som anger ett urval av *accidents* som ska ligga till grund för kärnkraftsreaktors konstruktion,
- Issue E4.2 och F2.1 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att en lista på *postulated initiating events* behöver etableras som täcker alla händelser och förhållanden som påverkar kärnkraftsreaktors *safety*.
- NSS-13 och NSS-14 avseende identifiering och värdering av hot (IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF THREATS),
- Issue E5.1, E5.2, F2.1, F2.2, F2.3 och T2.2, WENRA SRL avseende de delar som anger vilka typer av händelser och förhållanden som behöver beaktas i kärnkraftsreaktors konstruktion, och
- Issue F4.12 och F4.13 i WENRA:s SRL avseende att händelser och förhållanden som har stora konsekvenser ska ha mycket små sannolikheter för inträffande

Grundläggande funktioner

2 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 fullgör de grundläggande funktionerna

1. kontroll av kedjereaktioner av kärnklyvningar i kärnämne (reaktivitetskontroll),
2. bortförande av värme från radioaktiva ämnen (värmebortförande),
3. inneslutning av radioaktiva ämnen, skärmning av strålning från radioaktiva ämnen och kontroll och begränsning av utsläpp av radioaktiva ämnen, (inneslutning, skärmning och kontroll), samt
4. förhindrande av olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att klargöra de grundläggande funktioner som ska finnas i en kärnkraftsreaktors konstruktion så att skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot skadlig verkan från joniserande strålning, dvs. strålsäkerhet, kan uppnås.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen, tillsammans med 4 kap. 1 § om identifiering och indelning av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, förtydligar grunden för en kärnkraftsreaktors konstruktion. Detta innebär att bestämmelsen är avgränsad till en kärnkraftsreaktors konstruktion, även om åtgärder under drift enligt SSMFS-D också bidrar till att uppnå ett fullgott skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot skadlig verkan av joniserande strålning.

Med *områden, utrymmen, strukturer, system, komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar* avses all utrustning och alla åtgärder som konstruktionen omfattar för strålsäkerheten, dvs. bestämmelsen använder alla de begrepp som i övrigt används i föreskrifterna SSMFS-A, SSMFS-D och SSMFS-K och är inte exkluderande. Vad som avses med strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter samt organisatoriska förutsättningar framgår av 1 kap. 4 § om definitioner och i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

I dessa föreskrifter för kärnkraftsreaktorer är de grundläggande funktioner som anges i bestämmelsen en bärande del i många krav. Förhållandet till dessa funktioner anges i bestämmelser och an knyter därmed direkt till de angivna delarna. Om radioaktiva ämnen är inneslutna (inneslutning), strålning från dem är avskärmade (skärmning) och att kontroll finns över hur dessa hanteras, transporteras, eller släpps ut (kontroll) så utsätts inte människor eller miljön för situationer där de kan exponeras för joniserande strålning. Vidare gäller att förmågan att kyla kärnämne (*värmebortförande*) skapar förutsättningar för att radioaktiva ämnen fortsatt kan förbli tillräckligt inneslutna. Förmågan att ha kontroll på reaktiviteten (*reaktivitetskontroll*) skapar också förutsättningar för att kyla kärnämne och innesluta och skärma radioaktiva ämnen. Detta innebär att det inte går att förhålla sig enbart till en av de grundläggande funktionerna, utan de behöver beaktas tillsammans. Funktionen att kunna förhindra olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen är dock inte lika nästlad till de övriga funktionerna som de är till varandra. Strålsäkerhetsmyndigheten har dock ändå valt att inkludera olovlig befattning i denna bestämmelse eftersom alternativet skulle vara två nästan identiska bestämmelser.

Med *fullgöra* avses att utföra och att upprätthålla de grundläggande funktionerna. Fullgörandet av de grundläggande funktionerna kan ske genom att funktioner hos en eller flera strukturer, system och komponenter eller manuella uppgifter fullgörs även i situationer då någon eller flera av dessa har funktionsfel eller har degraderats. Det kan exempelvis uppkomma situationer då delar av de konstruktionslösningar, inklusive tillhörande manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar, som i vanliga fall är tänkta att bidra till att fullgöra de grundläggande funktionerna, medvetet eller till följd av andra orsaker, har satts ur funktion. Ytterligare krav på i vilken utsträckning fullgörandet ska ske finns i 4 kap. 5 §.

Med *kontroll av kedjereaktioner av kärnklyvningar i kärnämne (reaktivitetskontroll)* i första stycket punkt 1 avses funktioner, men inte funktionernas förmåga eller kapacitet. Exempel på sådana funktioner kan vara utstegning av styrcavlar, justering av matarvattens förvärmning eller geometrisk utformning av bränsleställ. I vilken mån dessa exempel är relevanta för att i tillräcklig utsträckning kontrollera kedjereaktioner av kärnklyvningar i kärnämne, och vilka strukturer, system och komponenter vars funktioner kan behövas för att fullgöra detta, styrs av vilka händelser och förhållanden som har betydelse för

strålsäkerheten. Se även 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter. En del av syftet med *reaktivitetskontroll* är att alla strålkällor som utgörs av kärnämne omfattas. Beskrivningen av funktionen är således även tillämpligt för kärnämne som placerats i slutförvar, som då utgör en delmängd av allt kärnavfall.

Det är viktigt att notera att *reaktivitetskontroll* avser att omfatta både det som enligt praxis inryms i begreppen *reaktivitetskontroll* och *kriticitetssäkerhet*.

Med *bortförande av värme från radioaktiva ämnen (värmebortförande)* i första stycket punkt 2 avses funktioner, men inte funktionernas förmåga eller kapacitet. Exempel på funktioner som bidrar till att fullgöra bortförande av värme från radioaktiva ämnen kan vara härdstrålning, luftkonditionering eller värmeledning. I vilken mån dessa exempel är relevanta för att i tillräcklig utsträckning föra bort värme från radioaktiva ämnen, och vilka strukturer, system och komponenter vars funktioner kan behövas för att fullgöra detta styrs av vilka händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Se även 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Med att *inneslutning av radioaktiva ämnen, skärmning av strålning från radioaktiva ämnen och kontroll och begränsning av utsläpp av radioaktiva ämnen (inneslutning, skärmning och kontroll)* i första stycket punkt 3 avses funktioner, men inte att beskriva funktionernas förmåga eller kapacitet. Exempel på åtgärder i en kärnkraftsreaktors konstruktion som kan användas för att fullgöra funktioner för att innesluta radioaktiva ämnen, kontrollera och begränsa utsläpp av radioaktiva ämnen, skärma av och skydda arbetstagare och allmänhet mot exponering för joniserande strålning kan vara tjocka väggar eller ett blyglas mellan en strålkälla och arbetstagare eller filtrerad tryckavlastning av en reaktorinneslutning. I vilken mån dessa exempel är relevanta för att i tillräcklig utsträckning innesluta radioaktiva ämnen, kontrollera och begränsa utsläpp av radioaktiva ämnen och skärma strålning från radioaktiva ämnen, samt vilka strukturer, system och komponenter vars funktioner kan behövas för att fullgöra detta styrs av vilka händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Se även 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Med att *förhindrande av olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen* i första stycket punkt 4 avses att beskriva funktioner, men inte att beskriva funktionernas förmåga eller kapacitet. Exempel på åtgärder som kan användas för att fullgöra dessa funktioner kan vara tjocka väggar eller kameraövervakning av ett område. I vilken mån dessa exempel är relevanta för att beskriva vilka strukturer, system och komponenter vars funktioner kan behövas för att fullgöra funktioner för att förhindra olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen avgörs av vilka händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Se även 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter för ytterligare information om förhållandet mellan händelser och förhållanden, funktioner samt strukturer, system och komponenter.

Många andra bestämmelser hänvisar tillbaka till funktionerna i denna bestämmelses första stycke för att beskriva vad som krävs för att uppfylla krav. Hänvisningarna uttrycks exempelvis med ”så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5”. Detta innebär att de krav som hänvisar till dessa grundläggande funktioner kan anses vara uppfyllda om det som anges i 4 kap. 5 § är uppfyllt.

Bakgrund och överväganden

Grundläggande funktioner och deras motsvarighet internationellt

De funktioner som anges i bestämmelsens första stycke är i stort baserad på definitionen av *fundamental safety functions* i IAEA:s Safety Glossary (även kallade *main* eller *basic safety functions*), dvs. sådana grundläggande funktioner som behövs (eller behöver eftersträvas) för strålkällor vid händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Strålsäkerhetsmyndigheten anser att den nu gällande bestämmelsen ligger i linje med IAEA:s definition och tillämpning av begreppet *fundamental safety functions*. I IAEA:s SSR-2/1 tillämpas begreppet i Requirement 4 och dess innebörd preciseras där för en kärnkraftsreaktors reaktorhård och bränslebassäng. Därefter använder IAEA nästan inte begreppet alls i de specifika kravformuleringarna. Däremot så används det mer allmänna begreppet *safety function* i större utsträckning, t.ex. för att i Requirement 6 peka på syftet med en kärnkraftsreaktors konstruktion. I Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter för kärnkraftsreaktorer används begreppet löpande för att knyta olika typer av åtgärder, och omfattningen för dessa åtgärder, till deras syfte. Att detta syfte kan uppnås för en specifik anläggning värderas och bekräftas enligt bestämmelser i SSMFS-A.

Utöver standarden SSR-2/1 för kärnkraftsreaktorer kan det vara viktigt att notera att IAEA anger motsvarande krav på grundläggande funktioner (*main safety functions*) i standarder för andra typer av kärntekniska anläggningar, se t.ex. Requirement 7 i SSR-3 för forskningsreaktorer och Requirement 7 i SSR-4 för bränslecykelanläggningar. De funktioner som anges i SSR-3 och SSR-4 motsvarar de funktioner som anges i Requirement 4 i SSR-2/1, även om de är formulerade på ett annat sätt. Strålsäkerhetsmyndigheten anser att denna jämförelse är relevant i förhållande till att de nu gällande föreskrifterna för kärnkraftsreaktorer avser all den kärntekniska verksamhet som bedrivs vid en kärnteknisk anläggning av typen kärnkraftsreaktor, och alla ingående strålkällor.

WENRA:s SRL anger också riktlinjer för *fundamental safety functions* i Issue E3.1 och F4.1. Det finns dock vissa nyansskillnader i relation till de funktioner som IAEA anger. Issue F4.1 anger att funktionerna *reactivity control* och *removal of heat from the reactor core and the spent fuel* inte behöver fullgöras vid det WENRA kallar DEC B. Istället framgår att funktioner för *heat removal from damaged fuel* ska fullgöras. Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer vid en jämförelse av dessa standarder och riktlinjer att det är svårare att avgöra vad WENRA:s olika funktioner avser än IAEA:s. Funktionerna är beroende av varandra och avgränsningar och uppdelningar som exempelvis mellan funktionerna *heat removal from the reactor core* och *heat removal from the damaged fuel* kan betraktas som beskrivningar i relation till specifika delar av en kärnkraftsreaktor snarare än en benämning av funktionen i sig, vilket inte är i linje med intentionen i dessa föreskrifter.

Strålsäkerhetsmyndigheten har, mot bakgrund av ovan, utgått från formuleringen i IAEA:s SSR-2/1, beaktat formuleringarna i IAEA:s Safety Glossary såväl som de som tillämpas i SSR-3 och SSR-4.

Grundläggande funktioner i jämförelse med det tidigare tillämpade begreppet säkerhetsfunktion

I nu aktuella föreskrifter anges inte någon definition i förhållande till olika typer av funktioner och deras betydelse för strålsäkerheten. I IAEA:s Safety Glossary definieras *safety function* med betydelsen “A specific purpose that must be accomplished for safety”. Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning är därmed att de olika sammanhang där *funktioner* knyts till de typer av funktioner som det anges krav på i dessa föreskrifter har i stort samma betydelse som IAEA:s *safety function*, i den mån begreppen *safety* och *strålsäkerhet* kan

anses ha motsvarande betydelse. Den mest uppenbara skillnaden att notera i detta sammanhang är att IAEA anger separata standarder för *nuclear security*, där Strålsäkerhetsmyndigheten inkluderar åtgärder för fysiskt skydd i begreppet *strålsäkerhet*. Detta motsvaras även av tidigare reglering, t.ex. enligt vad som framgick av 1 § SSMFS 2008:12 med tillhörande allmänna råd om att det primära syftet med de åtgärder som krävs för att skydda kärntekniska anläggningar mot antagonistiska handlingar bör vara motsvarande vad som föreskrivs om barriärer och djupförsvar i 2 kap. 1 § i SSMFS 2008:1. Se även definition av *strålsäkerhet* i SSMFS 2018:1 och ytterligare vägledning till 1 kap. 1 § om tillämpningsområde för dessa föreskrifter.

Det är viktigt att påpeka att dessa föreskrifter inte heller anger något begrepp som direkt motsvarar den gamla definitionen eller användandet av begreppet *säkerhetsfunktion* i SSMFS 2008:1. I 1 kap. 2 § SSMFS 2008:1 definierades begreppet *säkerhetsfunktion* som ”tekniska system som en anläggning har försetts med för att på ett specifikt sätt skydda anläggningens barriärer”. I en tidigare lydelse av samma paragraf definierades *barriär* som ”fysiskt hinder mot spridning av radioaktiva ämnen”. Definitionen av *säkerhetsfunktion* fokuserade alltså på barriärer och tekniska system. Ett sådant fokus kan anses vara rimligt eftersom tekniska lösningar tillhandahåller huvuddelen av de funktioner som vid en majoritet av situationer skapar ett högt skydd mot skadlig verkan av joniserande strålning, vilket i slutänden minimerar negativ påverkan på omgivningen. Det är däremot viktigt att inse att även manuella uppgifter och andra aspekter än tekniska system kan bidra till fullgörandet av en funktion. En försvårande omständighet för tolkningen av *säkerhetsfunktion* i SSMFS 2008:1 var att begreppet *system* som enligt praxis är nära förknippat med en administrativ uppdelning av strukturer och komponenter, inte var definierat eller förklarat i varken SSMFS 2008:1 eller SSMFS 2008:17. Begreppet *system* är i dess allmänna betydelse inte heller nödvändigtvis begränsad till tekniska anordningar utan kan även användas för att beskriva många olika typer av abstrakta förhållanden, exempelvis samspelet mellan människor eller samspelet mellan människor och teknik.

I 3 § första stycket SSMFS 2008:17 namngavs fem *säkerhetsfunktioner*; reaktivitetskontroll, primärsystemets integritetsskydd, härdnödskylning, resteffektkylning och inneslutningsfunktionen (med inneslutningsfunktion avsågs reaktorinneslutningens täthetsfunktion och trycknedtagningsfunktion för kokvattenreaktorer, och täthetsfunktion för tryckvattenreaktorer). Det framgick inte explicit att det endast var dessa fem säkerhetsfunktioner som avsågs finnas, men så har det oftast tolkats. De uppräknade funktionerna kan närmast likställas med begreppen *fundamental safety functions* eller *main safety functions* enligt IAEA:s och WENRA:s nomenklatur avseende egenskaper och syfte, men på samma sätt som tidigare beskrivits för Requirement 4 i SSR-2/1, med deras innebörd preciserad för en kärnkraftsreaktors reaktorhård och bränslebassäng.

De grundläggande funktionerna *reaktivitetskontroll*, *värmebortförande* samt *inneslutning*, *skärmning* och *kontroll* spänner över samma funktioner som de fem *säkerhetsfunktioner* som fanns i SSMFS 2008:17, men är bredare genom att de på ett tydligare sätt beaktar hela kärnkraftsreaktorn, inklusive samtliga relevanta strålkällor, vilket stämmer väl för de nu gällande föreskrifternas tillämpningsområde. Dessutom ingår strålningskärmning och andra åtgärder för att skydda arbetstagare, allmänhet och miljön mot exponering för joniserande strålning på ett mer renodlat sätt.

Funktioner för *förhindrande av olovlig befattning med strålkällor och kärnämne* avser det som enligt 2 kap. 11 § SSMFS 2008:1 med tillhörande allmänna råd inrymdes i fysiskt skydd, dvs. åtgärder i syfte att bl.a. försvåra och fördröja otillåten tillgång till kärnämnen och kärnavfall. Att förebygga och hantera olovlig befattning med strålkällor och kärnämne

avser förmågan att förhindra att strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen olovligt bortförs från tillståndshavarens kontroll. IAEA hanterar detta mål inom ramen för separata guider för *nuclear security*, se främst NSS-13.

Strålsäkerhetsmyndigheten har även övervägt olika varianter av begrepp, t.ex. att begreppet *funktion* i stället benämns *uppgift*, med syfte att minimera risken för sammanblandning med *de grundläggande funktionerna* och det i SSMFS 2008:1 definierade begreppet *säkerhetsfunktion*. Det är Strålsäkerhetsmyndighetens uppfattning att då de grundläggande funktionerna inte lämpligen skrivs om som *grundläggande uppgifter* är det logiskt att låta ”funktioner bygga upp funktioner”. Att utgå från ett begrepp som anger att uppgifter tillsammans bygger upp funktioner kan anses vara mindre tydligt och är inte i linje med motsvarande begrepp i exempelvis IAEA:s Safety Glossary. Begreppet *säkerhetsfunktion* så som det var definierat i SSMFS 2008:1 används inte i de nu gällande föreskrifterna och har ingen motsvarighet i de nya begrepp och uttryck som tillämpas häri.

Det har även övervägts att använda ytterligare kategorisering av funktioner med snävare innebörd och relaterat till avgränsade delar av strålsäkerheten, exempelvis *säkerhetsfunktion* (funktion som avser skydd av allmänhet och miljön mot sådan skadlig verkan av strålning som kan uppkomma som en följd av den verksamhet som bedrivs i en kärnkraftsreaktor för att utvinna kärnenergi), *strålskyddsfunktion* (funktion som avser skydd av arbetstagare för exponering av joniserande strålning) eller *funktioner för fysiskt skydd* (skydd av kärnkraftsreaktorns strålkällor mot antagonistiska händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten). Det är dock Strålsäkerhetsmyndighetens uppfattning att det i definitioner och uttryck som innehåller *strålsäkerhet* på en övergripande nivå är svårt att avgränsa till exempelvis skydd av reaktorhärden och skydd av arbetstagare från varandra, då målbilden är densamma (skydd av människa och miljön mot skadlig verkan av strålning). I de fall som en bestämmelse endast avser sådana åtgärder som kan anses tillhöra en viss typ av en avgränsad del av strålsäkerheten eller en avgränsad del av anläggningen är avsikten i de nu gällande föreskrifterna att det av respektive bestämmelse framgår genom de avgränsningar bestämmelsen innehåller. I linje med IAEA ingår både skydd av arbetstagare för exponering av joniserande strålning (eng. *protection*) och säkerhet (eng. *safety*) i de angivna grundläggande funktionerna. Följaktligen har Strålsäkerhetsmyndigheten bedömt det som, för föreskrifternas syfte och behov, lämpligt och ändamålsenligt att de begrepp och uttryck som tillämpas i möjligaste mån inte namnges i förhållande till den ena eller andra inriktningen, utan hålls antingen neutrala eller uttrycks i relation till den definition av begreppet strålsäkerhet som framgår av SSMFS 2018:1. Se även 1 kap. 1 § om tillämpningsområde samt 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Specifikt om grundläggande funktioner för reaktivitetskontroll

Avsikten med att i bestämmelsen slå fast begreppet *reaktivitetskontroll* är att anpassa föreskrifterna till IAEA:s terminologi. Definitionen av *safety function* i IAEA:s Safety Glossary hänvisar till IAEA:s SSR-2/1 som vägledning.

Motsvarande begrepp ur beskrivningen av *fundamental safety functions* i Requirement 4 (i) i IAEA:s SSR 2/1 lyder ”*control of reactivity*” och förklaras vidare som ”The capability to safely shut down the reactor and maintain it in a safe shutdown condition during and after appropriate operational states and accident conditions”.

IAEA:s definition behandlar endast förmågan att avbryta kärnreaktionerna i reaktorhärden och att bibehålla kärnämnet i ett tillstånd utan möjlighet att återuppta en självständig kedjereaktion igen. Begreppet reaktivitetskontroll i dessa föreskrifter är inte avgränsat till ”förmågan att stänga av reaktorhärden” (eng. *capability to shut down the reactor*). Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning är att det, i förhållande till dessa föreskrifters

tillämpningsområde för all den kärntekniska verksamhet som bedrivs vid en kärnteknisk anläggning av typen kärnkraftsreaktor, att beskrivningen av funktioner för reaktivitetskontroll enligt IAEA:s SSR-2/1 är allt för snäv, eftersom den är uttryckt på ett begränsat sätt i förhållande till i verksamheten ingående strålkällor, dvs. till reaktorhärden. Bestämmelsens beskrivning av vad den grundläggande funktionen reaktivitetskontroll avser har därmed utökats så att det i dessa föreskrifter avser allt kärnämne i kärnkraftsreaktorn oberoende av var det förekommer. Därmed utesluts inte att exempelvis funktioner för att förhindra oavsiktliga kärnreaktioner i kärnämne vid förvaring i bränslebassänger, förråd eller vid transport omfattas av de bestämmelser som knyts till de grundläggande funktionerna. Se även vägledning till 4 kap. 5 § om fullgörande av de grundläggande funktionerna.

Specifikt om grundläggande funktioner för värmebortförande

Avsikten med att i bestämmelsen slå fast begreppet *värmebortförande* är att anpassa föreskrifterna till IAEA:s regelverk i relation till de tillämpningsområde som de nu aktuella föreskrifterna har. Definitionen av *safety function* i IAEA Safety Glossary hänvisar till IAEA:s SSR-2/1. Motsvarande definition ur beskrivningen av *fundamental safety functions* i Requirement 4 (ii) i IAEA:s SSR 2/1 lyder "removal of heat from the reactor and from the fuel store" och förklaras som "The capability to remove residual heat from the reactor core, the reactor and nuclear fuel in storage after shutdown, and during and after appropriate operational states and accident conditions". Förmågan är vanligen komprimerad till det kortfattade uttrycket *cooling of radioactive material*. Begreppet *residual heat* definieras enligt IAEA:s Safety Glossary som "The sum of the heat originating from radioactive decay and shutdown fission and the heat stored in reactor related structures and in heat transport media".

Det är Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning att, i förhållande till dessa föreskrifters tillämpningsområde för all den kärntekniska verksamhet som bedrivs vid en kärnteknisk anläggning av typen kärnkraftsreaktor, beskrivningen av funktioner för reaktivitetskontroll enligt IAEA:s Safety Glossary är alltför snäv för dessa föreskrifters tillämpningsområde och inriktning, då den är uttryckt på ett begränsat sätt i förhållande till i verksamheten ingående strålkällor, dvs. till den värme som behöver föras bort från reaktorhärden, primärsystemet och kylmedlet. Den skiljer sig dessutom från Requirement 4 i IAEA:s SSR-2/1 där det anges att det inte bara är värme från reaktorhärden och dess omgivning som ska föras bort utan även värmen från kärnbränslepatroner i bränslebassängen. Strålsäkerhetsmyndigheten har övervägt att avgränsa funktionen till att enbart avse restvärme men har dock valt att inte göra detta eftersom det dels kan bli otydligt vad som räknas som restvärme och dels inte fångar kylning av fissionsvärme vid händelser och förhållanden som utskjuten styrstav eller utebliven reaktoravstängning.

I dessa föreskrifter har utgångspunkten varit beskrivningen som finns i SSR-2/1 men begreppet har vidgats i enlighet med WENRA:s Issue E3.1 som lyder "During normal operation, anticipated operational occurrences and design basis accidents, the plant shall be able to fulfil the fundamental safety functions: ... removal of heat from the reactor core and from the spent fuel, ...". Då funktionens enda avgränsning enligt nu gällande bestämmelse är att den avser funktioner för att föra bort värme från kärnämne så omfattas reaktorhård och bränslebassäng vid det som motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 varför även driftlägen i händelseklass H1 ingår i de fall alla händelseklasser anges i bestämmelser med begreppet *värmebortförande* eller med hänvisning till de grundläggande funktioner som slås fast i denna bestämmelse.

Förmågan till värmeförförande, enligt definitionen i IAEA:s Safety Glossary, begränsas inte till förförande av den värme som kommer från fissionsprodukternas sönderfall sedan fissionerna i kärnbränslepatronerna har upphört efter händelser och förhållanden. Därför är beskrivningen av den grundläggande funktionen *värmeförförande* i första stycket punkt 2 inte heller avgränsad till detta.

Specifikt om grundläggande funktioner för inneslutning, skärmning och kontroll

Avsikten med att i bestämmelsen slå fast uttrycket *inneslutning, skärmning och kontroll* är att anpassa föreskrifterna till IAEA:s terminologi. Motsvarande definition ur beskrivningen av *fundamental safety functions* i Requirement 4 (iii) i IAEA:s SSR-2/1 lyder ”confinement of radioactive material, shielding against radiation and control of planned radioactive releases, as well as limitation of accidental radioactive releases”.

Definitionen av *safety function* i IAEA:s Safety Glossary hänvisar till IAEA:s SSR-2/1 som vägledning. Där framgår även att ”The capability to reduce the potential for the release of radioactive material and to ensure that any releases are within prescribed limits during and after operational states and within acceptable limits during and after design basis accidents” vanligen komprimeras till det kortfattade uttrycket *confinement of radioactive material*.

IAEA:s tillämpning av begreppet i SSR-2/1 skiljer sig från förklaringar i IAEA:s Safety Glossary, särskilt avseende strålskärmning. I dessa föreskrifter har utgångspunkten för den grundläggande funktionen *inneslutning, skärmning och kontroll* enligt första stycket punkt 3 varit den bredare lydelsen enligt IAEA:s SSR-2/1. En följd av detta är att utsläpp av radioaktiva ämnen inom kärnkraftsreaktorn och exponering av arbetstagare också omfattas. I enlighet med IAEA:s Safety Glossary omfattas också förmågan att minska risken för utsläpp av radioaktiva ämnen. I enlighet med SSR-2/1 innefattar den grundläggande funktionen även övervakning av och styrning av planerade utsläpp av radioaktiva ämnen.

Med *inneslutning* i benämningen av funktionen avses förmåga att ”innesluta” eller ”kvarhålla”. Begreppet syftar inte bara på reaktorinneslutningen utan också på alla övriga inneslutningar kring strålkällor vilket framgår av definitionen, exempelvis transportbehållaren för bestrålade kärnbränslepatroner (jmf IAEA:s *confinement* med begreppet *containment*).

Barriärer, enligt definitionen i 1 kap. 3 § SSMFS 2018:1, utgör en delmängd av strukturer, system och komponenter som fullgör funktioner för inneslutning, skärmning och kontroll.

Specifikt om grundläggande funktioner för olovlig befattning

För att täcka in samtliga aspekter av strålsäkerhet anges även *förhindra olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen* som en grundläggande funktion i bestämmelsen. Enligt IAEA:s praxis beskrivs denna typ av funktioner och mål i separata standarder (NSS). Denna skillnad i förhållande till internationell praxis bedöms dock vara rimligt med tanke på övrig samreglering i föreskrifterna.

Enligt 3 och 4 §§ kärntekniklagen ska kärnteknisk verksamhet bedrivas och åtgärder vidtas för att förhindra *olovlig befattning* med kärnämne och kärnavfall (kärnavfall så som det definieras i kärntekniklagen omfattas inte av dessa föreskrifters tillämpningsområde). Av strålskyddslagen följer att bl.a. den som bedriver verksamhet med strålning ska vidta åtgärder för att hindra och motverka skada på människors hälsa och miljön. För att beakta bestämmelserna i kärntekniklagen och strålskyddslagen har funktioner för att förhindra olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen angetts som en grundläggande funktion enligt bestämmelsens punkt 4.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsens första stycke innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 1 och 11 §, 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1, 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 och 1 § SSMFS 2008:12 genom att sammantaget ange åtgärder som behöver beaktas i en kärnkraftsreaktors konstruktion.

Bestämmelsen innebär också ett förtydligande i sak i förhållande till 3 § SSMFS 2008:17 då manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar på ett tydligare sätt ingår i förmågan att fullgöra en funktion.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen och tillhörande bilaga 2 har följande beaktats:

- Requirement 4 i IAEA:s SSR-2/1 avseende *fundamental safety functions*,
- Requirement 6 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att *safety functions* kan fullgöras,
- Requirement 7 i IAEA SSR-3 avseende funktioner som grundläggande för strålsäkerhet för forskningsreaktorer,
- Requirement 7 i IAEA SSR-4 avseende funktioner som grundläggande för strålsäkerhet för bränslecykelanläggningar,
- NSS-13 och NSS-14 avseende funktioner för skydd mot olovlig befattning,
- Issue E2.2 i WENRA:s SRL avseende krav på konstruktion och åtgärder för att uppnå skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot exponering för joniserande strålning, och
- Issue E3.1, F4.1, F4.2 och F4.6-F4.11 i WENRA:s SRL avseende de grundläggande kraven *fundamental safety functions* vid *design basis envelope* och *design extension conditions*.

Funktioner för beredskap och krishantering samt för att stödja återtagande eller andra samhällsåtgärder vid bortförda strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen

3 § En kärnkraftsreaktor ska även konstrueras med områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som fullgör funktioner för

1. beredskap och krishantering vid scenarier för radiologiska nödsituationer, och
2. att stödja Polismyndigheten och andra externa aktörer vid återtagande eller andra åtgärder till följd av olovligt bortförda strålkällor, kärnämnen eller andra radioaktiva ämnen vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att klargöra de funktioner för beredskap och krishantering som ska finnas och fullgöras i en kärnkraftsreaktors konstruktion så att skydd av arbetstagare,

allmänhet och miljön mot skadlig verkan från joniserande strålning, dvs. strålsäkerhet, kan uppnås.

Tillämpning av bestämmelsen

Av 2 kap. 5 § SSMFS 2018:1 följer att den tillståndspliktiga verksamheten ska ha en beredskap och krishantering som är anpassad till en beredskapskategori, där kärnkraftsreaktorer enligt bilaga 4 till SSMFS 2018:1 tilldelas kategori 1. Den nu aktuella bestämmelsen förtydligar krav på konstruktion för att kunna uppfylla 2 kap. 5 § SSMFS 2018:1, genom att ange krav på funktioner så att beredskap och krishantering kan fullgöras vid scenarier för radiologiska nödsituationer.

Med *områden, utrymmen, strukturer, system, komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar* avses all utrustning och alla åtgärder som konstruktionen omfattar för strålsäkerheten, dvs. bestämmelsen använder alla de begrepp som i övrigt används i föreskrifterna SSMFS-A, SSMFS-D och SSMFS-K och är inte exkluderande. Vad som avses med strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter samt organisatoriska förutsättningar framgår av 1 kap. 4 § om definitioner och i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Med *funktioner för beredskap och krishantering vid scenarier för radiologiska nödsituationer* avses de åtgärder som vidtagits i kärnkraftsreaktors konstruktion som förberedelse för hantering av radiologiska nödsituationer, dvs. åtgärder för reaktorns beredskap och krishantering. Ytterligare bestämmelser om sådana åtgärder framgår exempelvis av 4 kap. 21–25 §§.

Vad som avses med *scenarier för radiologiska nödsituationer* framgår av 4 kap. 1 § och 2 kap. 11 § SSMFS-A som anger att specificeringen av scenarier för radiologiska nödsituationer grundar sig på händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, men inte begränsas till dessa. Ytterligare bestämmelser om att upprätthålla funktioner inom beredskap och krishantering under drift av kärnkraftsreaktor finns i 5 kap. 5 § SSMFS-A och 8 kap. SSMFS-D.

Med *funktioner för att stödja Polismyndigheten och andra externa aktörer vid återtagande eller andra åtgärder till följd av olovligt bortförda strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen* i punkt 2 avses ett komplement till de grundläggande funktionerna avseende förhindrande av olovlig befattning med strålkällor och kärnämne. I vilken utsträckning dessa funktioner ska fullgöras framgår av kriterier för de grundläggande funktionerna enligt bilaga 2 eller bilaga 3. Åtgärder för att lokalisera och återta strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen ingår inte i tillståndshavarens ansvar, varför det i dessa föreskrifter är konsekvenser för skyddet mot den olovliga befattningen och bortförande från tillståndshavarens kontroll som avses med de grundläggande funktionerna. Däremot kan det, på samma sätt som för beredskap och krishantering, även finnas behov av förberedda åtgärder för att stödja ett sådant återtagande eller andra samhällsåtgärder som följd av olovligt bortförda strålkällor eller kärnämnen, dvs. även i förhållande till eventuella indirekta konsekvenser för skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot exponering för joniserande strålning. Utgångspunkten för sådana åtgärder är händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 som leder till bortförande av strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen inom ramen för de kriterier som anges i bilaga 2 eller bilaga 3. Ytterligare bestämmelser om planerade och förberedda åtgärder för att anpassa skyddet och genomföra insatser, samt för att samverka med polis och andra myndigheter finns i 7 kap. 2 § SSMFS-D. Ytterligare bestämmelser om att samverka med berörda externa aktörer ska möjliggöras under konstruktionsarbetet framgår av 3 kap. 2 §.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om konstruktion och andra åtgärder för hantering av radiologiska nödsituationer har tidigare huvudsakligen funnits i SSMFS 2014:2. I 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 framgick att beredskapsorganisationen med avseende på bl.a. utrustning, hjälpmedel och ändamålsenliga lokaler ska vara dimensionerad för att hantera och begränsa konsekvenserna av de förhållanden som framgick av 4 §. De förhållanden som framgick av 2 kap. 4 § SSMFS 2014:2 motsvaras i nu aktuella föreskrifter av uttrycket *scenarier för radiologiska nödsituationer* så som det etableras i 4 kap. 1 §. Det som i 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 uttrycktes utrustning, hjälpmedel och ändamålsenliga lokaler benämns i nu aktuell bestämmelse med områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar enligt genomgående uttryckssätt i föreskrifterna.

I 2 kap. 5 § SSMFS 2018:1 om beredskap och krishantering, som delvis baseras på dessa äldre föreskrifter, anges krav på beredskapsplaner för att bemöta och omhänderta en radiologisk nödsituation. Den nu aktuella bestämmelsen avser att förtydliga krav på konstruktion genom att ange krav på *funktioner för beredskap och krishantering*, och att dessa ska tas fram i förhållande till de *scenarier för radiologiska nödsituationer* som förtydligas ytterligare i 2 kap. 11 § SSMFS-A. Se även Bakgrund och överväganden till 4 kap. 1 §.

Bestämmelsens andra punkt avser att förtydliga krav på, utöver grundläggande funktioner för skydd mot olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen enligt 4 kap. 2 §, även funktioner för att stödja det återtagande eller andra samhällsåtgärder som följer antagna händelser och förhållanden då strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen trots allt förts bort från tillståndshavarens kontroll. Detta kan, för sådana stöldscenarier, betraktas som en utökning av 4 § SSMFS 2008:12 där det av tillhörande allmänt råd framgick att ”Tillståndshavaren bör så långt som möjligt samverka med polismyndigheten i planering och förberedelser av åtgärder” samt det mer specifika krav om sambandsutrustning som fanns i 4 § SSMFS 2008:12 med tillhörande bilaga 2 punkt 1.24. Av allmänt råd till denna punkt framgick att utrustningen skulle ”möjliggöra kommunikation mellan bevakningscentralen och myndigheter såsom polismyndighet, räddningstjänst eller länsstyrelse”, vilket kan anses utgöra en delmängd av de åtgärder som behövs för att kunna ”stödja Polismyndigheten och andra externa aktörer” enligt den nu aktuella bestämmelsen.

Även i internationella förlagor framgår behov av åtgärder för att stödja återtagande som följd av olovligt bortförda strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen, se exempelvis punkt 4.63 i IAEA:s NSS-13 och motsvarande för radioaktivt material i punkt 4.14 i IAEA:s NSS-14. Ytterligare bestämmelser om skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden, bevakningscentral och kommunikationssystem finns i 5 kap.

Äldre bestämmelser

Kravet är ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 avseende åtgärder i en kärnkraftsreaktors konstruktion för beredskap och krishantering.

Kravet är en utökning i förhållande till 4 § SSMFS 2008:12 avseende åtgärder att stödja Polismyndigheten och andra externa aktörer vid återtagande eller andra åtgärder till följd av olovligt bortförda strålkällor, kärnämnen eller andra radioaktiva ämnen.

Referenser

Vid framtagning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 24 i IAEA:s GSR part 7 avseende anläggningar för beredskap och krishantering,
- Requirement 67 i IAEA:s SSR-2/1 avseende funktioner för beredskap och krishantering, och
- IAEA:s NSS-13 och NSS-14 avseende åtgärder för att stödja återtagande eller andra åtgärder som följd av olovlig befattning med strålkällor eller kärnamne.

Funktioner för övervakning

4 § En kärnkraftsreaktor ska vidare konstrueras med områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som fullgör funktioner för övervakning så att det i tillräcklig utsträckning går att bekräfta att de grundläggande funktionerna fullgörs vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att det ska gå att säkerställa att de funktioner som behövs vid händelser eller förhållanden finns tillgängliga, alternativt identifiera att något inte fungerar som tänkt och därmed kunna vidta åtgärder. Bestämmelsen syftar också till att ge förutsättningar för att etablera säkert tillstånd.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *områden, utrymmen, strukturer, system, komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar* avses all utrustning och alla åtgärder som konstruktionen omfattar för strålsäkerheten, dvs. bestämmelsen använder alla de begrepp som i övrigt används i föreskrifterna SSMFS-A, SSMFS-D och SSMFS-K och är inte exkluderande. Vad som avses med strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter framgår av 1 kap. 4 § om definitioner samt om organisatoriska förutsättningar i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Med att *de grundläggande funktionerna fullgörs* avses det som anges i 4 kap. 5 § om fullgörande av de grundläggande funktionerna. Med de grundläggande funktionerna avses det som anges i 4 kap. 2 §. Denna bestämmelse anger att möjlighet till övervakning är en förutsättning för att kunna bekräfta att de grundläggande funktionerna fullgörs, inte att övervakning är en delmängd av de grundläggande funktionerna i sig.

Med *funktioner för övervakning så att det i tillräcklig utsträckning går att bekräfta* avses exempelvis att om tillförsel av kylmedel till reaktorhärden är beroende av en specifik pump, så ska det gå att övervaka att pumpen tillför kylmedel i tillräcklig utsträckning, dvs. att pumpen fullgör sin funktion i tillräcklig utsträckning för att bidra till att de grundläggande funktionerna fullgörs. Se även 4 kap. 2 § om grundläggande funktioner och 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter för ytterligare information om förhållandet mellan händelser och förhållanden, funktioner samt strukturer, system och komponenter.

Bestämmelsen omfattar alla typer av övervakning som är relevanta för de grundläggande funktionerna, exempelvis övervakning av parametrar och deras värden, ronder ute i kärnkraftsreaktorn med mera. Denna bestämmelse tillämpas vanligen genom övervakning

i kontrollrum (se vidare bestämmelser i 5 kap. 35–41 §§ om kontrollrum) eller genom manuella uppgifter (se vidare i 4 kap. 18–19 §§ om anpassning av kärnkraftsreaktorns konstruktion till människans förmåga och bestämmelser i SSMFS-D).

För ytterligare bestämmelser som relaterar till övervakning, se 5 kap. 21 § om mätning och övervakning.

Bakgrund och överväganden

Av 2 kap 1 § andra stycket första strecksatsen SSMFS 2008:1 framgick att djupförsvaret skulle uppnås genom att konstruktionen, uppförandet, driften, övervakningen och underhållet av anläggningen är sådan att driftstörningar och haverier förebyggs. Av 3 kap. 1 § andra stycket samma föreskrift framgick bl.a. att den kärntekniska anläggningens vidare skulle vara konstruerad på ett sådant sätt att ”de system, komponenter och anordningar som behövs med hänsyn till säkerheten är möjliga att underhålla, kontrollera och prova”.

I 4 § SSMFS 2008:12 med tillhörande bilaga 2 punkt 1.5 framgick att bevakningscentralen ska vara utformad och utrustad så att övervakning av larm från bevakningsteknisk utrustning inkl. verifiering av larm oavbrutet kan upprätthållas.

Övervakning av att utsläpp av radioaktiva ämnen till miljön inte är för stora reglerades tidigare i 7–8, 10 och 11 §§ i SSMFS 2008:23. En förutsättning för att uppfylla dessa bestämmelser var att kärnkraftsreaktorn är utrustad med sådan mät- och övervakningsutrustning som möjliggör en sådan miljöövervakning som beskrivs i dessa tidigare gällande bestämmelser.

I 14 § SSMFS 2008:26 framgick att övervakning av strålmiljön utanför kontrollerat område skulle ske bl.a. med hjälp av fast utplacerade dosmätare i syfte att visa att bestämmelserna för kategoriindelning av arbetsställen var uppfyllda.

Den nu aktuella bestämmelsen är ett förtydligande i sak till dessa bestämmelser, genom att behovet av *övervakning* kopplas till förutsättningar att kontrollera, dvs. bekräfta att de grundläggande funktionerna fullgörs. Bestämmelsen kompletterar också 4 kap. 9, 11 §§ SSMFS 2018:1 om mätning och kontroll av exponering inom kontrollerat och skyddat område genom att kopplas till de grundläggande funktionerna och deras fullgörande enligt 4 kap. 5 §.

I internationellt perspektiv kan det noteras att Kanadas myndighet CNSC upphöjer denna förmåga att övervaka (”monitoring of safety-critical parameters to guide operator actions”) till en *fundamental safety function*, utöver de som IAEA beskriver och som ingår i de grundläggande funktionerna som anges enligt 4 kap. 2 § i dessa föreskrifter. Detta är dock ett undantag internationellt sett, även om liknande krav på övervakning är vanligt förekommande. Strålsäkerhetsmyndighetens syn är att övervakning behövs för att kunna säkerställa att de grundläggande funktionerna fullgörs, snarare än att övervakningen är en del av fullgörandet i sig. Se även bakgrund och överväganden till 4 kap. 2 § om grundläggande funktioner och 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter för ytterligare information om Strålsäkerhetsmyndighetens tolkning av internationella begrepp samt om förhållandet mellan händelser och förhållanden, funktioner samt strukturer, system och komponenter.

I Requirement 4 i IAEA:s SSR-2/1 samt i Issue E10.1 och Issue F4.15 WENRA:s SRL framgår grundläggande bestämmelser om behov av att kunna övervaka kärnkraftsreaktorns status och att *fundamental safety functions* fullgörs vid alla *plant states*.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen är ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 1 § och 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1, till 4 § SSMFS 2008:12 med tillhörande bilaga 2 punkt 1.5, till 1, 7–8, 10 och 11 §§ SSMFS 2008:23 och till 14 § SSMFS 2008:26 genom att behovet av övervakning kopplas till förutsättningar att bekräfta att de grundläggande funktionerna fullgörs.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 4 i IAEA:s SSR-2/1 beaktats avseende möjlighet till övervakning för att bekräfta att krävda funktioner fullgörs, och
- Issue E10.1 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att instrumentering ska tillhandahållas för att erhålla information som är nödvändig för kärnkraftsreaktorns *reliable and safe operation* och för att fastställa anläggningens status vid *design basis accidents*.
- Issue F4.15 i WENRA:s SRL avseende delar som anger att det ska finnas instrumentering som vid *design extension conditions* gör det möjligt att bedöma anläggningens status och fatta beslut om behov av åtgärder.

Fullgörande av de grundläggande funktionerna

5 § De grundläggande funktionerna ska vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 minst kunna fullgöras i den utsträckning som behövs för att de kriterier som anges i bilaga 2 eller bilaga 3 uppfylls.

De grundläggande funktionerna ska, utöver vad som framgår av första stycket, fullgöras vid antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten så att

1. den förutsedda exponeringen och potentiella exponeringen av arbetstagare och allmänhet för joniserande strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen till miljön kan begränsas så långt som det är möjligt och rimligt, och
2. olovlig befattning med strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen kan begränsas så långt som det är möjligt och rimligt.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att klargöra vad som avses med att de grundläggande funktionerna fullgörs, så att skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot skadlig verkan från joniserande strålning, dvs. strålsäkerhet, kan uppnås i en kärnkraftsreaktors konstruktion.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *de grundläggande funktionerna* avses det som anges i 4 kap. 2 §.

Med *händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses en avgränsning av de *händelser och förhållanden till de antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* som har identifierats och indelats i händelseklasser enligt 4 kap. 1 § och 2 kap. SSMFS-A och som därmed ligger till grund för kärnkraftsreaktorns konstruktion.

Det finns ingen uppdelning av olika händelser och förhållanden mellan de olika grundläggande funktionerna, t.ex. behöver värme föras bort från radioaktiva ämnen vid antagonistiska händelser och förhållanden. Fullgörandet av dessa funktioner behöver inte skilja sig mellan olika händelser och förhållanden, exempelvis kan stängsel ha samma funktion att förhindra olovlig befattning vid ett rörbrott som under normal drift.

Kriterierna i bilaga 2 och 3 avser den maximalt tillåtna konsekvensen av antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, dvs. det minsta tillåtna fullgörandet av de grundläggande funktionerna, för en kärnkraftsreaktor. Konstruktionskriterier anges för respektive händelseklass H1–H5 och ska tillsammans med bestämmelsens andra stycke, vara styrande för en kärnkraftsreaktors konstruktion.

För olovlig befattning med strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen är kriterierna i bilaga 2 och 3 formulerade baserat på en kategorisering av strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen som i sin tur baserats på i vilken utsträckning de kan användas för framställning av kärnladdningar alternativt orsaka skadlig verkan av strålning om de radioaktiva ämnena i strålkällan sprids, enligt 2 kap. 3 § och bilaga 3 i SSMFS 2018:1. För ytterligare förklaringar, se bilaga 1 SSMFS-A.

Med *den förutsedda exponeringen* i andra stycket punkt 1 avses sådan exponering som är förväntad och inte kan undvikas som följd av den planerade verksamhet med joniserande strålning som drift av en kärnkraftsreaktor medför.

Med *den potentiella exponeringen* i andra stycket punkt 1 avses sådan exponering som inte är avsedd eller tänkt att uppstå i en antagen verksamhet med joniserande strålning. Jämför med det internationella begreppet *potential exposure* i bl.a. ICRP 103 och IAEA:s GSR part 3. Se även IAEA:s INSAG-9.

Med att *olovlig befattning med strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen* i andra stycket punkt 2 avses de åtgärder som vidtas för att begränsa möjligheten att olovligen föra bort strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen från kärnkraftsreaktorn.

Med *har begränsats så långt som det är möjligt och rimligt* i andra stycket avses att även andra åtgärder kan ha vidtagits för att begränsa uppkomsten och konsekvenserna av antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Detta kan exempelvis vara åtgärder som gör att ingen frigörelse av radioaktiva ämnen sker trots att kriterierna i bilaga 2 och 3 faktiskt medger det, dvs. åtgärder som går utöver vad kriterierna medger. Andra exempel kan vara åtgärder som ger förutsättningar att ytterligare begränsa den joniserande strålning som arbetstagare antas exponeras för i kärnkraftsreaktorn under drift.

För att visa att optimeringsprincipen har tillämpats i konstruktionen är det rimliga tillvägagångssättet att tillståndshavaren efter de slutliga analyserna (värderingen) påvisar att de kriterier (för optimering) som man använt innehålls och att uppsatta ambitionsnivåer avseende kollektivdos och individuell stråldos till arbetstagare (dosrestriktion) är uppfyllda.

Vissa av de åtgärder som bestämmelser i dessa föreskrifter anger krav på och som går utöver vad som följer av kriterierna enligt bilaga 2 och 3 innehåller avvägningar avseende vad som är möjligt och rimligt. I sådana fall sammanfaller de olika avvägningarna. För andra åtgärder som bestämmelser i dessa föreskrifter anger krav på ges inte förutsättningar att göra sådana avvägningar i de enskilda bestämmelserna (dvs. innehåller ingen formulering om *så långt som det är möjligt och rimligt*), exempelvis i bestämmelser i 5 kap. 4–6 §§ om värmebortförande. För sådana bestämmelser anger den nu gällande

bestämmelsen att åtgärder för att fullgöra denna kylning av radioaktiva ämnen även behöver värderas avseende vad som är möjligt och rimligt för att förbättra denna funktion. Exempel på åtgärder skulle kunna vara sådana som begränsar exponering av arbetstagare eller reducerar felfrekvensen för strukturer, system eller komponenter. För övergripande beskrivningar om *så långt som det är möjligt och rimligt*, se även 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

För att uppnå bestämmelsens syfte behöver således bestämmelsen och övriga bestämmelser i dessa föreskrifter ha beaktats under konstruktionsarbetet enligt vad som anges i 3 kap. om konstruktionsarbete. I 2–4 kap. SSMFS-A anges ytterligare bestämmelser om vilka värderingar som ska finnas med syfte att bekräfta förmågan att fullgöra de grundläggande funktionerna enligt 4 kap. 2 §. I bestämmelserna i SSMFS-A framgår avgränsningar, förutsättningar och acceptanskriterier för sådana värderingar.

Ytterligare bestämmelser om att upprätthålla de grundläggande funktionerna som avses i 4 kap. 2 § under drift framgår av SSMFS-D. Ytterligare bestämmelser om att begränsa exponering av arbetstagare för joniserande strålning och begränsning av utsläpp av radioaktiva ämnen under drift finns exempelvis i 4 kap. SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

Kriterierna i bilaga 2 och 3 som avser skadlig verkan av strålning på människa och miljö bygger huvudsakligen på ett betraktelsesätt utifrån inträffandefrekvens för händelser och förhållanden. Detta innebär att sannolika händelser och förhållanden ska ha liten konsekvens medan mer osannolika händelser och förhållanden tillåts ha större konsekvenser, enligt 2 kap. 3 § om balanserad riskprofil.

I syfte att skapa en balanserad riskprofil för en kärnkraftsreaktors konstruktion finns det för varje händelseklass tillhörande kriterier för de grundläggande funktionerna som syftar till att skapa en grundnivå för dimensionering av konstruktionen (se även bakgrund och överväganden till 4 kap. 1 §). Resonemanget kring exempelvis kriterier bygger på ett frekvensbetraktelsesätt, där sannolika händelser och förhållanden ska ha liten konsekvens och händelser och förhållanden med stor konsekvens ska ha låg sannolikhet att inträffa. Detta passar väl ihop med betraktelsesättet för händelseklassning, som tillämpades i 4 kap. 1 § SSMFS 2008:1 och genomgående i SSMFS 2008:17. Därför fortsätter även dessa föreskrifter med att formulera maximalt tillåtna konsekvenser med hjälp av kriterier som är knutna till händelseklasser.

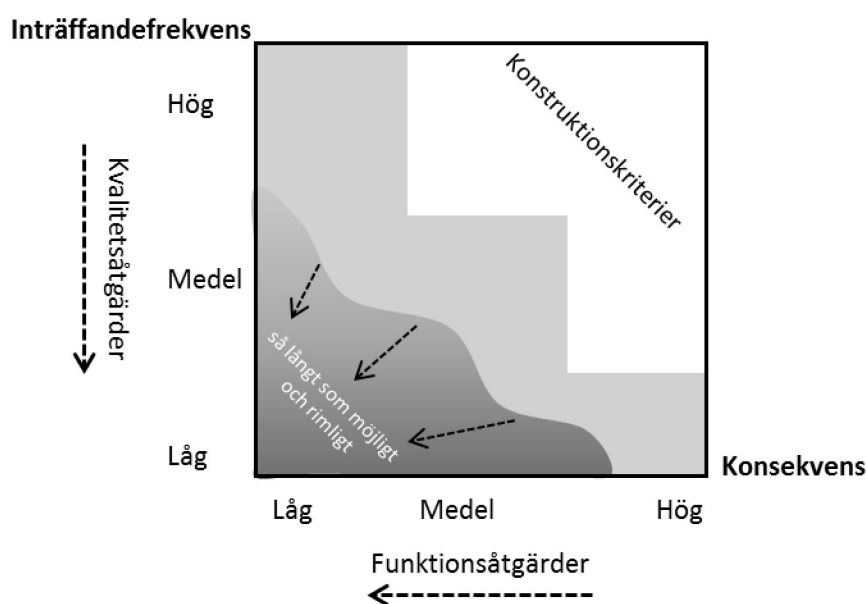
I detta sammanhang kan noteras att det av Principle 6 i IAEA:s SF-1 framgår att den optimering som avses i Principle 5 (se även Bakgrund och överväganden till 2 kap. 3 och 4 § om balanserad riskprofil och optimering) inte är tillräcklig utan att kriterier också behöver finnas för den maximalt tillåtna konsekvensen så att skydd mot skadlig verkan av strålning kan uppnås i tillräcklig utsträckning. I Requirement 5 i SSR-2/1 formuleras detta sammantaget som att ”The design of a nuclear power plant shall be such as to ensure that radiation doses to workers at the plant and to members of the public do not exceed the dose limits, that they are kept as low as reasonably achievable in operational states for the entire lifetime of the plant, and that they remain below acceptable limits and as low as reasonably achievable in, and following, accident conditions”. Inom ramen för dessa föreskrifter används kvalitativa kriterier för att beskriva maximal tillåten konsekvens för respektive händelseklass, se vidare bilaga 2 och 3.

Avseende att doser ska vara så låga som det är möjligt och rimligt vid *operational states* och *accident conditions* har Strålsäkerhetsmyndigheten valt att istället uttrycka detta med förutsedd och potentiell exponering. Begreppet *potentiell exponering* (eng. *potential exposure*) används systematiskt i IAEA:s GSR part 3, ICRP 103 och Strålskyddsdirektivet för att beskriva sådan exponering som inte är förväntad men som potentiellt sett skulle

kunna inträffa som t.ex. exponering av allmänheten till följd av en händelse som leder till utsläpp av radioaktiva ämnen. Begreppet används också för att förklara relationen mellan begrepp som kan anses motsvara *nuclear safety* och *radiation protection* i bland annat ICRP 64, INSAG-9 och IAEA:s GSR part 3. Avsikten med att använda ”förutsedd och potentiell exponering” och inte ”stråldos” är att förutsedd och potentiell exponering är bredare och bättre uttrycker det mål som ska uppnås. Exempelvis så antyder ”begränsa stråldos” att doser förhindras vid en uppkommen exponeringssituation medan ”begränsa potentiell exponering” mer antyder att exponeringssituationen ska förhindras.

Begreppet *normal exponering* används i Strålskyddsdirektivet och ICRP 64 för att beskriva exponering vid en planerad exponeringssituation men som inte är potentiell. *Normal exponering* används inte i IAEA:s GSR part 3 eller ICRP 103. Strålsäkerhetsmyndigheten anser att begreppet normal exponering enligt definitionen i Strålskyddsdirektivet är problematisk och har valt att inte använda det. Enligt strålskyddsdirektivets definition av begreppet omfattar det utöver förväntad exponering under *normala driftförhållanden* även *förväntade drifthändelser* (eng. *anticipated operational occurrences*). Ordet ”normal” används på lite olika sätt i olika sammanhang, bl.a. i händelseklassen *normala händelser och förhållanden* (H1). I dessa föreskrifter skulle *normal exponering* snarare motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, med utgångspunkt i IAEA:s användning av *anticipated operational occurrences*. Se även tabell 2.1 i 2 kap. SSMFS-A och 3 kap. 7 § SSMFS-A om värderingar av *händelser och förhållanden inom förväntad drift*.

Figur 8 beskriver förhållandet mellan delarna i bestämmelsens andra stycke.



Figur 8 Övergripande beskrivning av en kärnkraftsreaktors riskprofil uttryckt i kvalitativa termer

Med *kvalitetsåtgärder* i figur 8 avses här sådana åtgärder som främst påverkar sannolikheten för att händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten ska inträffa. Om sådana åtgärder vidtas, exempelvis genom val av material eller genomförande av fler kontroller, kan det antas att sannolikheten för att vissa händelser och förhållanden ska inträffa blir lägre. Även konsekvenserna kan mildras i viss utsträckning.

Med *funktionsåtgärder* i figur 8 avses sådana åtgärder som främst syftar till att begränsa konsekvenser av en inträffad händelse eller förhållande. Det kan exempelvis vara konstruktion med en extra pump så att mer kylvatten kan tillföras, vilket vanligen leder till att skador på kärnbränslepatron blir färre och mindre omfattande. Även sannolikheten för att en händelse eller förhållande som har betydelse för strålsäkerheten ska inträffa kan sänkas i viss utsträckning av en sådan åtgärd.

Bestämmelser om åtgärder för skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot exponering för joniserande strålning fanns tidigare huvudsakligen i SSMFS 2008:1, SSMFS 2008:12, SSMFS 2014:2, SSMFS 2008:17, SSMFS 2008:23, SSMFS 2008:26 och SSMFS 2008:51. I och med ikraftträdande av SSMFS 2018:1 och SSMFS-K, SSMFS-A och SSMFS-D har bestämmelser i ovanstående föreskrifter helt eller delvis upphävts. Liksom flera av föreskrifterna ovan är bestämmelserna i SSMFS 2018:1 i första hand inriktade mot utförandet av verksamheter, utan direkta krav på konstruktion.

Krav avseende åtgärder i en anläggnings konstruktion med avseende på skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning har därmed till största del varit indirekta, då bestämmelserna varit inriktade för en driftsituation. Därför kan bestämmelser om konstruktion i detta avseende formellt sett ses som nya, men intentionen och syftet har i stor utsträckning kunnat tolkas även enligt äldre bestämmelser. Genom att den nu aktuella bestämmelsen är heltäckande på ett tydligare sätt jämfört med äldre bestämmelser, har Strålsäkerhetsmyndigheten valt att betrakta den nu aktuella bestämmelsen som en utökning avseende åtgärder i konstruktion för att begränsa exponering av arbetstagare för joniserande strålning så långt som det är möjligt och rimligt.

Även internationellt har standarder och guider från exempelvis IAEA, exempelvis vissa delar av SSR-2/1 såsom Requirement 4, 5 och 6 också utvecklats mer tydligt riktat till anläggningars konstruktion för begränsning av uppkomst av radioaktiva ämnen och skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön.

När det gäller föreskrifter om fysiskt skydd, i dessa föreskrifter benämnt som skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, har det tidigare genomförts ett arbete med att revidera föreskrifterna i SSMFS 2008:12, senast utgiven för formell remiss år 2016 (SSMFS 2008:12R). I 6 kap. SSMFS 2008:12R framgick exempelvis en koppling mellan kategorisering av strålkällor (vilket nu ingår i bilaga 3 SSMFS 2018:1) till den dimensionerande hotbeskrivningen. I och med de nu gällande föreskrifterna för kärnkraftsreaktorer genomförs denna koppling också i relation till händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten och deras indelning i händelseklasser enligt 4 kap. 1 § med ytterligare bestämmelser i SSMFS-A. Genom den nu aktuella bestämmelsen och tillhörande bilaga 2 och 3 införs också förhållandet till de konsekvenser som antagonistiska händelser och förhållanden kan leda till och som ska vara beaktade och styrande för en kärnkraftsreaktors konstruktion.

Ytterligare bakgrund och förklaringar till hur denna bestämmelse förhåller sig till internationella standarder och äldre reglering framgår även av vägledningstexten till bilaga 2.

Utöver att uppfylla kriterierna i bilaga 2 och 3 ska en kärnkraftsreaktor enligt andra stycket punkt 2 och 3 konstrueras så att förutsedd exponering och potentiell exponering till följd av sabotage och olovlig befattning med strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen begränsas så långt som det är möjligt och rimligt. IAEA beskriver inte explicit en sådan begränsning i deras NSS-13, men det framgår t.ex. i punkt 3.42 att risker kan hanteras genom förbättringar av effektiviteten hos det fysiska skyddet. Detta kompletterar den *graded approach* som slås fast i första stycket och tillhörande bilaga 2 och 3 i nu aktuell bestämmelse och som överensstämmer med punkt 3.43 och 3.44 i NSS-13. Det anges också, i punkt 6.6 samma standard, att åtgärder ska vidtas så långt det är praktiskt möjligt

och med ett graderat förhållningssätt för skyddet vid transport av kärnämne (eng. *as far as operationally practicable in accordance with the graded approach*). Målet och syftet med åtgärder för skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden är, åtminstone inom ramen för dessa forskrifters tillämpningsområde, detsamma för samtliga åtgärder som har betydelse för strålsäkerheten, dvs. att skydda arbetstagare, allmänhet och miljön mot skadlig verkan av strålning. För att uppnå detta syfte ska principen om optimering tillämpas enligt IAEA:s SF-1 (principle 5). Mot bakgrund av detta och främst bestämmelser i 4 kap. 8 § om samverkan, anpassning till omgivning och balans i konstruktionen har Strålsäkerhetsmyndigheten tolkat det som att bestämmelsen ligger i linje med IAEA:s sammantagna intentioner i NSS-13 och SF-1. Antagonistiska händelser och förhållanden där antagonists syfte är olovlig befattning med strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen är dock mer indirekt associerad med skada för arbetstagare, allmänhet och miljön än övriga händelser och förhållanden. Eftersom Strålsäkerhetsmyndigheten inte bedömer det som rimligt att tillståndshavaren ska behöva beakta risker och konsekvenser efter att strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen olovligen bortförts är bestämmelsens andra stycke uppdelad i punkt 1 och 2. Notera att sabotage omfattas som en delmängd av de händelser och förhållanden som ska beaktas enligt första punkten.

Bestämmelsen innebär sammantaget ett förtydligande i sak till flera av Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsens första stycke innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 1 och 11 § samt 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1 genom att förtydliga hur en kärnkraftsreaktor ska konstrueras för att förebygga händelser och förhållanden samt konsekvenser av dessa.

Bestämmelsen är en utökning i förhållande till 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1 avseende att åtgärder ska ha vidtagits i en kärnkraftsreaktors konstruktion så att exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön samt skydd mot olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen kan hållas under angivna kriterier samt kan begränsas så långt som det är möjligt och rimligt.

Bestämmelsens första stycke innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 3 § SSMFS 2008:17 genom att ange krav på att de grundläggande funktionerna ska kunna fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Bestämmelsens första stycke och tillhörande bilaga 2 innebär inte någon ändring i sak för befintliga kärnkraftsreaktorer i förhållanden till Regeringsbeslut 11–13 och myndighetsbeslut SSM 2008/1945.

Bestämmelsens första stycke och tillhörande bilaga 2 innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 11 § SSMFS 2008:1 och 4 § SSMFS 2008:12 avseende koppling mellan kategorisering av strålkällor till den dimensionerande hotbeskrivningen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen och tillhörande bilaga 2 har följande beaktats:

- Requirement 4 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att fullgöra *fundamental safety functions*,

- Requirement 5 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att acceptabla gränser för skadlig verkan av strålning ska finnas samt att skadlig verkan av strålning på människa och miljön ska begränsas så långt som det är möjligt och rimligt,
- Requirement 6 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att den kan drivas på ett säkert sätt (eng. *safely*) inom angivna gränsvärden och så att påverkan på miljön kan begränsas så långt som det är möjligt och rimligt,
- Requirement 13 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att kriterier för varje *plant state* ska finnas som medför att inga eller endast mindre radiologiska konsekvenser kan följa av händelser och förhållanden med högre frekvens och att händelser och förhållanden som kan leda till allvarliga konsekvenser ska ha en mycket låg inträffandefrekvens,
- Requirement 34 i IAEA SSR-2/1 avseende att alla system i en kärnkraftsreaktor som skulle kunna innehålla fissilt eller radioaktivt material ska vara konstruerade för att förhindra utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen, förhindra oavsiktlig kriticitet och överhettning,
- GSR Part 3 avseende exponeringssituationer och *potential exposure*,
- Recommendation 3.42–3.44 i IAEA:s NSS-13 avseende *risk management* och *graded approach*,
- Issue E1.1 och F1.1 i WENRA:s SRL avseende att påverkan på allmänhet och arbetstagare inte ska överskrida gränsvärden samt att skadlig verkan av strålning på människa och miljö ska minimeras så långt som det är möjligt och rimligt,
- Issue E2.2 i WENRA:s SRL avseende krav på konstruktion och åtgärder för att uppnå skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot exponering för joniserande strålning, och
- Issue E3.1, F4.1, F4.2 och F4.6-F4.11 i WENRA:s SRL avseende de grundläggande kraven på att fullgöra *fundamental safety functions* vid *design basis envelope* och *design extension conditons*.

Säkert tillstånd

6 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att den kan föras till och bibehålla ett säkert tillstånd vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att en kärnkraftsreaktor ska kunna tas till ett säkert tillstånd om något inträffar.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *säkert tillstånd* avses det som anges i 1 kap. 4 §.

Sammantaget innebär bestämmelsen att kärnkraftsreaktorn ska kunna föras till och bibehålla ett tillstånd då det är bekräftat att konfigurationer med kärnämne är underkritiska och att de grundläggande funktionerna enligt 4 kap. 2 § kan fullgöras fortlöpande.

Begreppet *säkert tillstånd* tillämpas också som en hållpunkt i vissa av de värderingar som Strålsäkerhetsmyndigheten anger krav på, se vidare i SSMFS-A.

Bakgrund och överväganden

I 1 kap. 2 § SSMFS 2008:1 fanns en definition av *säkert läge*. Bestämmelser avseende en kärnkraftsreaktors förmåga att bringas till ett säkert läge var tidigare reglerat i 2 kap. 2 § SSMFS 2008:1 om hantering av brister i barriärer och djupförsvaret och i 18 § SSMFS 2008:17 avseende bestämmelser om kontrollrum. Av 2 kap. 2 § SSMFS 2008:1 framgick att anläggningen utan dröjsmål skulle bringas i säkert läge då den visar sig fungera på ett oväntat sätt, eller då det är svårt att avgöra hur allvarlig en konstaterad brist är. Det kan noteras att 2 kap. 2 § inte angav krav på en kärnkraftsreaktors konstruktion, utan bestämmelsen förutsatte att det var möjligt att den kunde bringas i säkert läge. Utöver 18 § SSMFS 2008:17 fanns också 8 § samma föreskrift avseende att det skulle vara möjligt att uppnå ett stabilt sluttillstånd. Begreppet *säkert läge* tillämpas inte i nu aktuella föreskrifter, utan har ersatts med begreppet *säkert tillstånd* med motiv enligt vad som beskrivs i 1 kap. 4 § om definitioner.

Ändringen att ta bort uttrycket ”under 100°C” i definitionen av *säkert tillstånd*, och därmed i denna bestämmelse, är delvis genomförd av harmoniseringsskäl som beskrivs i 1 kap. 4 § om definitioner. Det är också motiverat av det faktum att ”under 100°C” inte nödvändigtvis är det bästa för strålsäkerheten för alla reaktortyper eller kategorier av händelser och förhållanden. Vad gäller bestämmelser om hantering av *inträffade händelser och förhållanden* kan det dock vara aktuellt att behöva ta sig till under 100°C (se vidare i 5 kap. SSMFS-D).

När det gäller föreskrifter om fysiskt skydd, i dessa föreskrifter benämnt som skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, har det tidigare genomförts ett arbete med att revidera föreskrifterna i SSMFS 2008:12, senast utgiven för formell remiss år 2016 (SSMFS 2008:12R). Redan i SSMFS 2008:12 framgick i 4 § med tillhörande bilaga 2, punkt 1.19 bl.a. att det vid kärnkraftsreaktorer ska finnas förberedda åtgärder för att, vid hot mot verksamheten i kontrollrummet, bringa anläggningen i säkert läge. I bilaga 2 punkt 1.21 SSMFS 2008:12R formulerades motsvarande förslag om förberedda åtgärder för att, *vid antagonistiska handlingar mot verksamheten*, bl.a. påbörja process för nedtagning av reaktorn till ett säkert läge.

Den nu aktuella bestämmelsen är tydligare jämfört med tidigare bestämmelser vad gäller krav på kärnkraftsreaktors utformning avseende möjligheten att föra reaktorn till ett säkert tillstånd och bibehålla detta, vid alla händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Bestämmelsen överensstämmer med vad som står i ”The Concept of Defence in depth” i IAEA:s SSR-2/1 samt i anslutning till Requirement 19 i samma standard, som tillämpar begreppet *safe state*. Bestämmelsen är i linje med bestämmelser i tidigare föreskrifter från Strålsäkerhetsmyndigheten och innebörden och syftet är i grunden samma som i IAEA:s SSR-2/1. Bestämmelsen överensstämmer också med Issue E9.8 i WENRA:s SRL avseende att underkriticitet ska kunna säkerställas och bibehållas i en reaktorhård och i utrymmen för förvaring av kärnbränslepatroner vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Bestämmelsen är dock bredare än WENRA:s Issue E9.8 då den avser allt kärnämne i kärnkraftsreaktorn.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 2 § SSMFS 2008:1, 4 § SSMFS 2008:12 med tillhörande bilaga 2, samt 8 och 18 §§ SSMFS 2008:17 avseende kärnkraftsreaktorns utformning avseende möjligheten att föra reaktorn till ett säkert tillstånd och bibehålla detta, vid alla händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har

- Requirement 19 samt beskrivningen ”The Concept of Defence in depth” i IAEA:s SSR-2/1 beaktats avseende att ta kärnkraftsreaktorn till ett *safe state* och bibehålla det intagna läget, och
- Issue E9.8 i WENRA:s SRL avseende att underkriticitet ska kunna säkerställas och bibehållas i en reaktorhärd och i utrymmen för förvaring av bränsle vid *design basis envelope* och *design extension conditions*.

Oberoende mellan funktioner

7 § En kärnkraftsreaktor ska, så långt som det är möjligt och rimligt, konstrueras så att fel i funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i

1. händelseklass H1–H2 inte förhindrar att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5, och
2. händelseklass H3–H4B inte förhindrar att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att säkerställa att syftet med djupförsvarets nivåer och att de åtgärder som vidtagits för att uppnå detta så långt som det är möjligt och rimligt är oberoende.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 2 kap. 2 § om djupförsvaret och 4 kap. 5 § om fullgörande av de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden. Genom 4 kap. 5 § och tillhörande bilaga 2 skapas en relation mellan händelseklasser och djupförsvarets nivåer enligt 2 kap. 2 §. Den nu aktuella bestämmelsen kompletteras av bestämmelser om värdering av kärnkraftsreaktorns förmåga att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 enligt 3 kap. SSMFS-A.

Med *som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna* avses det som anges i 4 kap. 5 § vid respektive antagen händelse och förhållande som har identifierats enligt bestämmelser i 4 kap. 1 §. Med *de grundläggande funktionerna* avses det som anges i 4 kap. 2 §. En struktur, system eller komponent vars funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid en händelse eller ett förhållande, behöver inte vara samma struktur, system eller komponent vars funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid en annan händelse eller förhållande. För ytterligare förklaringar om relation mellan strukturer, system och komponenter, funktioner och de grundläggande funktionerna, se även 4 kap. 2 §, 4 kap. 5 § och 1 kap. om förklaringar av centrala begrepp

och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter. Bestämmelsen avser samtliga strukturer, system och komponenter vars funktioner som har betydelse för strålsäkerheten bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid respektive händelse eller förhållande i händelseklass H1-H5, inklusive exempelvis komponenter för kraftförsörjning, instrument- och kontrollsystem, komponentkyllning och ventilation.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* avses att konstruktionen är sådan att en hög grad av oberoende fås mellan de i bestämmelsens punkter utpekade funktioner som har betydelse för strålsäkerheten, inte ett totalt oberoende. Vissa beroenden är svåra att undvika och i flera fall är de inte önskvärda att undvika, då det innebär en komplex anläggningsutformning. Exempelvis bidrar strukturer, system och komponenter såsom reaktorinneslutningen, reaktortanken och primärsystemets tryckbärande delar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Det kan exempelvis vara rimligt att en viss komponent som bidrar att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H2 också kan bidra till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid för händelser och förhållanden i händelseklass H5. För ytterligare avvägningar och principer för värdering av vilka åtgärder för att uppnå syftet med denna bestämmelse, se förklaringar om *så långt som det är möjligt och rimligt* i 1 kap. om förklaringar av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

I bestämmelsen har händelseklasser använts som avgränsare för att införliva principen om oberoende mellan djupförsvarets nivåer. Med oberoende avses exempelvis fysisk och funktionell separation, diversifiering och skydd mot fortplantning av fel enligt 4 kap. 11 § om funktions säkerhet.

Bakgrund och överväganden

Oberoendet mellan djupförsvarsnivåer är väsentligt för att kunna uppnå ett djupförsvär där fel i en nivå inte leder till fel i andra nivåer. Av 2 kap. 1 § andra stycket andra strecksatsen SSMFS 2008:1 framgick bland annat att djupförsvaret ska uppnås genom att det finns flerfaldiga anordningar och förberedda åtgärder som ska skydda barriärerna mot genombrott och om ett sådant genombrott skulle ske begränsa konsekvenserna därav. Den nu aktuella bestämmelsen är således förtydligad genom att den anger mellan vilka funktioner som oberoende ska eftersträvas. För ytterligare beskrivningar av vad som enligt dessa föreskrifter ligger till grund för kärnkraftsreaktorers konstruktion och Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning av hur det relaterar till äldre bestämmelser, se även 4 kap. 1 och 2 §§.

Vid utformning av bestämmelsen har även det arbete som genomförts i syfte att revidera SSMFS 2008:12 beaktats, här benämnt SSMFS 2008:12R. I förslaget som gavs ut för formell remiss har 5 kap. 1 § 4 beaktats avseende att djupförsvarsprincipen ska beaktas för att säkerställa att det fysiska skyddet ingår i den kärntekniska anläggningens konstruktion.

Bestämmelsen angränsar också till generella krav på oberoende hos IAEA och WENRA. I Requirement 7 SSR-2/1 anges krav på att en ett djupförsvär ska inarbetas i en kärnkraftsreaktors konstruktion och att djupförsvarets nivåer ska vara oberoende så långt det är möjligt och rimligt. Att använda klassificeringar av händelser och förhållanden för att beskriva djupförsvarsnivåerna är inte heller något nytt. Exempelvis återfinns en sådan sammankoppling både i INSAG 10 och 12 vilka dagens djupförsvarskoncept är baserat på. För ytterligare bakgrund och överväganden om hur djupförsvarsnivåer används i regelgivning och hur detta hanteras i dessa föreskrifter, se exempelvis bakgrund och överväganden till 2 kap. 2 § om djupförsvär.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen är ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 1 § SSMFS 2008:1 genom att förtydliga mellan vilka funktioner som oberoende ska eftersträvas.

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållanden till 2 kap. 1 § SSMFS 2008:1 genom att krav på oberoende för de grundläggande funktionerna som även omfattar skydd av arbetstagare och funktioner för förhindrande av olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och radioaktiva ämnen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 7 i IAEA:s SSR-2/1 avseende styrkan i respektive djupförsvarsnivå och deras inbördes oberoende, och
- WENRA Reactor Harmonization Working Group (RHWG) och deras rapport Safety of new NPP designs (mars 2013).

Samverkan, anpassning till omgivning och balans i konstruktionen av de grundläggande funktionerna

8 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att åtgärder som vidtas för att fullgöra de funktioner som anges i 2–4 §§ vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 samt vid scenarier för radiologiska nödsituationer samverkar på ett balanserat sätt.

Områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar i kärnkraftsreaktors konstruktion för att fullgöra de grundläggande funktionerna, ska anpassas till kärnkraftsreaktors förlägningsplats, omgivning och drift.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att kärnkraftsreaktors konstruktion som helhet är anpassad och beaktar de sammanvägda effekterna som olika åtgärder kan ha på strålsäkerheten.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *fullgöra de funktioner som anges i 2–4 §§ vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 samt vid scenarier för radiologiska nödsituationer* avses det som anges i 4 kap. 2–5 §§. I 4 kap. 2 § anges de *grundläggande funktionerna* och i 4 kap. 3 § funktioner för övervakning av att de grundläggande funktionerna fullgörs. I 4 kap. 4 § anges funktioner för beredskap och krishantering som ska fullgöras vid scenarier för radiologiska nödsituationer, samt sådana funktioner för att stödja återtagande eller andra samhällsåtgärder till följd av olovligt bortförda strålkällor, kärnämnen eller andra radioaktiva ämnen vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5. Se ovan angivna bestämmelser för ytterligare vägledning om vad som avses med dessa funktioner och deras fullgörande.

Med *så att åtgärder som vidtas för att fullgöra de funktioner som anges ... samverkar på ett balanserat sätt* i första stycket avses att hänsyn tas till helheten i de åtgärder som genomförs med syfte att fullgöra de angivna funktionerna. En åtgärd som genomförs med avseende på en aspekt av strålsäkerheten kan också bidra till att uppnå ett annat syfte, avseende en annan aspekt. Åtgärderna kan även hindra eller försvåra syftet med andra

åtgärder. Det kan röra sig om att välja åtgärder för skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning, som också stärker skyddet vid antagonistiska händelser och förhållanden, eller avvägning i de fall då exempelvis åtgärder för skydd vid antagonistiska händelser och förhållanden försvårar skyddet av arbetstagare för exponering av joniserande strålning eller tvärtom. Det kan även röra sig om att åtgärder på olika djupförsvarsnivåer samverkar på ett balanserat sätt men kanske främst i sådana fall där graden av oberoende mellan nivåerna är låg. Exempelvis behöver en byggnad ha öppningar för dörrar eller fönster, vilka riskerar att bli svagare med avseende på tryck- eller temperaturlaster än resterande omslutningsytor vilket kan vara relevant att beakta i samband med exempelvis antagonistiska händelser och förhållanden eller händelser med brand eller explosion.

Ett exempel på där samverkan mellan olika åtgärder behöver avvägas är då en kärnkraftsreaktor konstrueras så att antalet människor som behöver tillträde säkrade områden, inklusive kontrollrum och utrymmen med strålkällor, för att utföra sina arbetsuppgifter, blir så litet som det är möjligt och rimligt för att underlätta skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden och möjligheterna att genomföra manuella uppgifter.

Till exempel skulle begränsningar för tillträde till, eller utträde från, en reaktor för att uppfylla kraven på det fysiska skyddet kunna innebära en begränsning av möjligheten att genomföra nödvändiga åtgärder vid nödsituationer. Det är exempelvis utifrån detta perspektiv som hänsyn till de olika aspekterna av strålsäkerhet behöver tas på ett sinsemellan balanserat sätt.

Med att *områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar i kärnkraftsreaktorns konstruktion (...) ska vara anpassade till förläggningsplatsen, omgivning och drift* enligt andra stycket, avses exempelvis att skyddet mot händelser och förhållanden vid förläggningsplatsen och antagonistiska händelser och förhållanden (se även bilaga 1), i hög utsträckning anpassas till verksamhetens art och placering. Det kan bland annat innebära att händelser och förhållanden identifieras utifrån de förutsättningar som råder vid den plats där kärnkraftsreaktorn är uppförd i form av väder, klimat, terräng, med mera.

För att kunna uppnå bestämmelsens syfte i samband med ny eller ändrad konstruktion i en befintlig eller ny kärnkraftsreaktor behöver förutsättningar avseende exempelvis samverkan mellan representanter för olika ansvarsområden enligt 3 kap. 2 § beaktas.

Bakgrund och överväganden

De i begreppet strålsäkerhet ingående delarna strålskydd och säkerhet (inklusive fysiskt skydd) har många gemensamma beståndsdelar med gemensamt syfte att skydda människor och miljön från skadlig verkan av strålning. Det grundläggande syftet är detsamma och de acceptabla konsekvenserna är likartade oavsett om ursprunget är händelser och förhållanden som omfattar ett rörbrott, en antagonistisk händelse eller förhållande, eller en annan händelse eller förhållande som har betydelse för strålsäkerheten (se även 4 kap. 1 § om identifiering av händelser och förhållanden och indelning i händelseklasser). Denna förutsättning har även legat till grund för lagstiftning och bemyndiganden om Strålsäkerhetsmyndighetens föreskriftsrätt. I den utredning för översyn av kärntekniklagen som ledde fram till att denna föreskriftsrätt infördes (SOU 191:95) konstaterades (sid. 139) exempelvis att ”strålskyddet innebär kontroll av att verksamhet och anläggningar byggs upp och drivs på sådant sätt att stråldosema på grund därav inte blir oacceptabla. Den verksamhet som syftar till skydd för strålning hänger därför nära samman med säkerhetsarbetet och griper in både i den dagliga driften vid kärntekniska anläggningar och

vid olyckor. Det innebär, att frågor om strålskydd och kärnsäkerhet ofta måste beaktas i ett sammanhang. Behov av samordning av säkerhets- och strålskyddsintressen föreligger därför i nästan samtliga led inom kärnbränslehanteringen”.

Av IAEA:s standarder framgår såväl inom ramen för *Safety Standards* som inom *Nuclear Security Series* att anläggningar ska konstrueras så att det gemensamma syftet för *protection and safety* såväl som *nuclear security* uppnås, utan att olika åtgärder motverkar varandra. Det framgår bl.a. av Requirement 8 i IAEA:s SSR-2/1 att “*Safety measures, nuclear security measures and arrangements for the State system of accounting for, and control of, nuclear material for a nuclear power plant shall be designed and implemented in an integrated manner so that they do not compromise one another*”, vilket också framgår av Requirement 17 i IAEA:s SSR-2/2. På samma sätt framgår av Recommended Requirement 5.13 i IAEA:s NSS-13 att “*The physical protection system against sabotage should be designed as an element of an integrated system to prevent the potential consequences of sabotage by taking into account the robustness of the engineered safety and operational features, and the fire protection, radiation protection and emergency preparedness measures*”. Även i Recommended Requirement 5.18 att “*The operator should assess and manage the physical protection interface with safety activities in a manner to ensure that they do not adversely affect each other and that, to the degree possible, they are mutually supportive*”.

WENRA:s SRL innehåller inte explicita krav eller beskrivningar i förhållande till *nuclear security*, men har på senare år tagit särskilda initiativ för att identifiera och utveckla förståelsen för gränssnitt och påverkan mellan dessa. I en särskild arbetsgrupp har en rapport tagits fram där olika s.k. *Interfaces between Nuclear Safety and Nuclear Security* har identifierats och relaterats till olika delar av WENRAS:s SRL. Rapporten utgår bl.a. från att “*Security measures and safety measures have to be designed and implemented in an integrated manner to develop synergy between these two areas and ensure that security measures do not compromise safety and vice versa*”.

I tidigare föreskrifter behandlades samverkan främst i SSMFS 2008:12 om fysiskt skydd. Det har tidigare genomförts ett arbete med att revidera föreskrifterna i SSMFS 2008:12, senast utgivet för formell remiss år 2016 (SSMFS 2008:12R). Vid utformning av den nu aktuella bestämmelsen har t.ex. 5 kap. 1 § 5 SSMFS 2008:12R beaktats. Även i 2 kap. 8 § i SSMFS 2008:1 om organisation, ledning och styrning i dess tidigar lydelse (före ikraftträdande av SSMFS 2018:1) framgick att ledningssystemet skulle vara utformat så att kraven på säkerhet, strålskydd och fysiskt skydd tillgodoses samordnat med övriga krav på verksamheten. I 4 § SSMFS 2008:23 i dess tidigare lydelse framgick även att möjligheten att stråldoser till personal kan komma att öka då utsläppen till omgivningen begränsas ska beaktas vid optimeringen, liksom konsekvenserna för annan avfallshantering, vilket också avsåg att beskriva behov av samverkan i utformningen i olika avseenden för skyddet mot skadlig verkan av strålning.

Bestämmelserna i dessa tidigare gällande föreskrifter och förslag till ändrade föreskrifter beskrev således på en övergripande och gemensam nivå behovet av att samlat värdera och beakta olika åtgärders påverkan på strålsäkerheten. I dessa föreskrifter används i regel inte ”åtgärder” för att beskriva krav och i stället har uttrycket områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar använts då detta täcker de åtgärder som kan vidtas inom ramen för konstruktion. Genom att de tidigare gällande och föreslagna formuleringarna inte uttrycks på motsvarande sätt vid tidpunkten för ikraftträdande av den nu aktuella bestämmelsen betraktas denna som formellt nytt.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 8 i IAEA:s SSR-2/1 avseende gränssnitt mellan åtgärder för skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden samt åtgärder för kärnämneskontroll, åtgärder har översatts till föreskriftens begrepp
- Requirement 17 i IAEA:s SSR-2/2 avseende gränssnitt mellan olika åtgärder
- Recommendation 5.13 i IAEA:s NSS-13 avseende att konstruktion för skydd mot sabotage bör ske som en del av ett integrerat system och i förhållande till *the engineered safety and operational features, and the fire protection, radiation protection and emergency preparedness measures*.
- WENRA Task Force Report on Interfaces between Nuclear Safety and Nuclear Security

Avsnitt 4.2 Identifiering och klassificering

I detta avsnitt ingår bestämmelser om administrativa åtgärder som ligger till grund för att beskriva och gruppera de delar av en kärnkraftsreaktors konstruktion som har betydelse för strålsäkerheten.

Bestämmelser i detta avsnitt behöver även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, främst som en följd av bestämmelser i 4 kap. 1–2 och 5 §§.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Identifiering av strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar
- Klassificering av strukturer, system och komponenter utifrån deras betydelse för strålsäkerheten
- Specificering av gränser för konstruktion och drift.

Identifiering av strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar

9 § Områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter samt de manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som bidrar till att fullgöra de funktioner som anges i 2–4 §§ vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 samt vid scenarier för radiologiska nödsituationer ska identifieras på ett systematiskt sätt.

Identifieringen ska även omfatta sådana inbyggda egenskaper som bidrar till eller påverkar möjligheten att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att komma fram till vilka områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter tillsammans med manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som behövs för att fullgöra de grundläggande funktionerna, funktioner för övervakning samt funktioner för beredskap och krishantering.

Syftet med bestämmelsen är också att relationen mellan kärnkraftsreaktors områden, utrymmen, strukturer, system, komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar och dess tänkta, funktionella utförande för att fullgöra dessa funktioner ska vara tydlig och transparent.

Tillämpning av bestämmelsen

De funktioner som avses i bestämmelsen är de som framgår av 4 kap. 2–4 §§, dvs. de grundläggande funktionerna, funktioner för beredskap och krishantering, funktioner för att stödja återtagande eller andra samhällsåtgärder som följd av olovligt bortförda strålkällor och obestrålade kärnämnen, samt funktioner för övervakning för att bekräfta att de grundläggande funktionerna fullgörs. Identifiering avser således dessa funktioner vid de händelser och förhållanden som framgår av respektive bestämmelse i 4 kap. 2–4 §§. För ytterligare förklaringar om relationen mellan strukturer, system och komponenter, funktioner och grundläggande funktioner, se även vägledning till 4 kap. 2 § och 1 kap. om förklaringar av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

En *identifiering* enligt denna bestämmelse, såväl som identifiering av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten enligt 4 kap. 1 § genomförs baserat på kunskap om de strålkällor som ingår verksamheten. Identifieringarna syftar till att få kunskap om vilka händelser och förhållanden som kan påverka relevanta strålkällor och därmed också vilka åtgärder som behöver vidtas för att uppnå ett tillräckligt skydd mot skadlig verkan av joniserande strålning på människor eller miljön. För vissa av dessa strålkällor är enbart en eller två av de grundläggande funktionerna aktuella pga. inbyggda egenskaper i strålkällan. Exempelvis så finns flera typer av strålkällor (de som inte är kärnämne) för vilka reaktivitetskontroll inte är tillämplig då inte har någon möjlighet till kriticitet. Däremot kan frågor som inneslutning och skärmning vara aktuella. För sådana strålkällor kan exempelvis åtgärder för att så långt som det är möjligt och rimligt begränsa exponering av arbetstagare för joniserande strålning i enlighet med 4 kap. 5 § främst behövas.

Med de *områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter samt de manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som bidrar till att fullgöra de funktioner som avses i 2 §* avses det sammanlagda urval av områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter samt manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som enligt den nu aktuella bestämmelsen identifieras bidra till att de grundläggande funktionerna enligt 4 kap. 2 § kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. En struktur, system eller komponent vars funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid en händelse eller ett förhållande, behöver inte vara samma struktur, system eller komponent vars funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid en annan händelse eller förhållande. På motsvarande sätt avses det urval av områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter samt manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som bidrar till att fullgöra funktioner för beredskap och krishantering samt för stödjande åtgärder som följd av olovlig befattning enligt 4 kap. 3 §, såväl som de som bidrar till att fullgöra funktioner för övervakning enligt 4 kap. 4 §.

Enligt ovanstående resonemang avses att även strukturer, system och komponenter som behövs för exempelvis funktioner för reglering, kraftförsörjning, tryckluftförsörjning, komponentkyllning eller instrumentering. Olika typer av komponentskydd och dylikt ingår i den utsträckning de behövs för att skydda de strukturer, system och komponenter vars funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna. Ett exempel är strukturer, system och komponenter för skyddet mot händelser med brand som hotar att påverka fullgörandet av de grundläggande funktionerna samt stängsel och betongväggar som används för att skydda strukturer, system och komponenter i samband med antagonistiska händelser och förhållanden.

Med att *de manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar (...)* identifierad avses också att ett underlag ges för utformning av den organisation och det ledningssystem som tillståndshavaren behöver ha i enlighet med bestämmelser i 3 kap. SSMFS 2018:1. Detta relaterar också till bestämmelser om att konstruktionen ska anpassas till människans förmågor och begränsningar, exempelvis genom val av automationsgrad, enligt 4 kap. 18–19 §§ om anpassning av kärnkraftsreaktorns konstruktion till människans förmåga samt 4 kap. 20 § om passiv funktion eller automation som huvudprincip. Vad som avses med manuella uppgifter framgår av 1 kap. 4 § om definitioner. Vad som avses med organisatoriska förutsättningar framgår av 1 kap. om förklaringar av centrala begrepp vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Med *inbyggda egenskaper* enligt andra stycket avses sådana egenskaper som exempelvis negativ reaktivitetsåterkoppling i härden och gravitationsstyrd cirkulation.

Denna identifiering av områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter samt manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar är intimt sammanbunden med identifieringen av sådana händelser och förhållanden som enligt 4 kap. 1 § direkt eller indirekt antas kunna negativt påverka exponering av arbetstagare, allmänhet eller miljön för joniserande strålning. Identifieringen enligt den nu aktuella bestämmelsen är även en förutsättning för en ändamålsenlig klassificering av komponenter utifrån deras betydelse för strålsäkerheten enligt 4 kap. 10 §.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsen har inte funnits i Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling tidigare. En sådan identifiering som bestämmelsen anger krav på har dock varit en förutsättning för flera av de krav som tidigare fanns i SSMFS 2008:1 och SSMFS 2008:17. Särskilt 3 kap. 4 § SSMFS 2008:1 om att byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar (numera ersatta av termen strukturer, system och komponenter) ska vara bl.a. konstruerade enligt krav som äranpassade till deras funktion och betydelse för anläggningens säkerhet. Andra exempel är 4 kap. 1 § SSMFS 2008:1 om säkerhetsanalyser och 3 § SSMFS 2008:17 om säkerhetsfunktioner.

Inga tydliga krav på identifiering av strukturer, system och komponenter som behövs för att fullgöra det som tidigare motsvarar det som nu är de grundläggande funktionerna återfinns i tidigare föreskrifter, men det kan ses som en förutsättning för att uppnå det som reglerats enligt bestämmelserna ovan. Det beror till stor del på att Strålsäkerhetsmyndigheten i dessa föreskrifter valt att slå fast de grundläggande funktionerna, vilka kan anses ha en bredare omfattning jämfört med de i 3 § SSMFS 2008:17 namngivna säkerhetsfunktionerna, och att det med nytt synsätt är många olika uppsättningar av områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter samt manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna.

Även i Requirement 4 i IAEA:s SSR-2/1 framgår att *items important to safety* vilka ”are necessary to fulfil the fundamental safety functions and to identifying the inherent features that are contributing to fulfilling, or that are affecting, the fundamental safety functions for all plant states” ska identifieras på ett systematiskt sätt. I dessa föreskrifter uttrycks detta med *som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna* samt med att detta även inkluderar *inbyggda egenskaper*. Requirement 22 i samma standard utgår också från en allmän identifiering av *items important to safety*.

Att de grundläggande funktionerna omfattar alla aspekter av strålsäkerhet inklusive manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar är också att se som ett tydliggörande då detta har reglerats eller praktiserats för dessa områden även tidigare.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 4 i IAEA:s SSR-2/1 avseende identifiering av vad som krävs för att fullgöra *fundamental safety functions* vid *all plant states*,
- Requirement 22 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att alla *items important to safety* ska ha identifierats, och

- Issue E4.1-4.3 och Issue F1.2 i WENRA:s SRL avseende identifiering av vad som krävs för att fullgöra *fundamental safety functions* vid *normal operation*, *anticipated operational occurrences*, *design basis accidents* och *design extension conditions*.

Klassificering av strukturer, system och komponenter utifrån deras betydelse för strålsäkerheten

10 § Strukturer, system och komponenter som har identifierats enligt 9 § ska på ett systematiskt sätt klassificeras utifrån deras betydelse för att fullgöra de funktioner som anges i 2–4 §§ vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Klassificeringen enligt första stycket ska göras med hänsyn till värderingar enligt 3 kap. 1 § och 4 kap. 1 § Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-A) om värdering och redovisning av strålsäkerhet för kärnkraftsreaktorer och

1. strukturernas, systemens och komponenternas funktioner,
2. potentiella konsekvenser för fullgörandet av strukturernas, systemens och komponenternas möjliga fel och funktionsfel,
3. vid vilka antagna händelser och förhållanden som strukturernas, systemens och komponenternas funktioner bidrar till fullgörandet,
4. vid vilken tidpunkt i antagna händelser och förhållanden som strukturernas, systemens och komponenternas funktioner bidrar till fullgörandet, och
5. under hur lång tid som strukturernas, systemens och komponenternas funktioner bidrar till fullgörandet i samband med antagna händelser och förhållanden.

För strukturer, system och komponenter som fullgör flera funktioner som bidrar till att fullgöra de funktioner som anges i 2–4 §§ vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 samt vid scenarier för radiologiska nödsituationer ska den funktion som har störst betydelse för fullgörandet ligga till grund för klassificeringen.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att tydliggöra att strukturers, systems och komponenters relativa betydelse för strålsäkerheten ska bestämmas för att kunna underlätta hantering och kommunikation vid t.ex. konstruktionsarbete för att tillse att strukturer, system och komponenter konstrueras utifrån deras betydelse för strålsäkerheten.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *strukturer, system och komponenter som identifierats enligt 9 §* avses sådana vars funktioner direkt såväl som indirekt bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna. Dessutom omfattas strukturer, system och komponenter vars fel eller funktionsfel (uteblivna eller felaktiga funktioner) kan påverka förmågan hos andra strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna att fullgöra dessa funktioner. Ytterligare förklaringar och exempel på strukturer, system och komponenter som omfattas framgår av 4 kap. 9 § om identifiering av strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar. Även manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 ska enligt 4 kap. 9 §

vara identifierade. Den nu aktuella bestämmelsen innehåller inte ett formellt krav på klassificering av dessa, men bestämmelser i 3 kap. om konstruktionsarbete och mer specifika bestämmelser i exempelvis 4 kap. 18 och 19 §§ om förutsättningar för manuella uppgifter förutsätter en systematik också i att värdera betydelse av olika manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar så att konstruktionsarbete och värderingar enligt vad som anges i SSMFS-A genomförs i förhållande till betydelse för strålsäkerheten även för dessa aspekter. I ett sådant arbete kan de principer som anges i föreliggande bestämmelse också tillämpas.

Med att *strukturer, system och komponenter ... ska på ett systematiskt sätt klassificeras* i första stycket avses tillämpning av bakomliggande regler eller kriterier för på vilka grunder en struktur, system eller komponent tilldelas en klass. En systematik i detta innebär att klassificeringen kan återskapas och ge samma resultat varje gång. Ett mått på kvaliteten hos sådana regler eller kriterier kan exempelvis vara hur väl klassificeringen kan återskapas.

Med *fullgörandet* i andra stycket avses det som anges om fullgörande i första stycket, dvs. att fullgöra de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§.

Med att *klassificeringen ska göras med hänsyn till värderingar enligt 3 kap. 1 § och 4 kap. 1 § SSMFS-A* i andra stycket avses att de värderingar med deterministiska och probabilistiska metoder för att bekräfta reaktorns förmåga att fullgöra de grundläggande funktionerna som framgår av bestämmelser i SSMFS-A ska ligga till grund för bedömningen av strukturers, systems och komponenters betydelse för fullgörandet vid klassificering.

Med punkt 1–5 i andra stycket avses att det vid bedömning av strukturers, systems och komponenters betydelse för strålsäkerheten, utöver värderingar med deterministiska och probabilistiska metoder enligt 3 kap. 1 § och 4 kap. 1 § SSMFS-A, också ska vägas in de aspekter som framgår av punkt 1–5.

Med *fel* i andra stycket punkt 2 avses bortfall av en struktur eller komponents förmåga att utföra krävd funktion. Fel motsvaras av det engelska begreppet *failure*.

Med *funktionsfel* i andra stycket punkt 2 avses ett tillstånd hos en struktur, system eller komponent då denna är oförmögen att utföra krävd funktion, exkluderat den oförmåga som kan uppstå vid förebyggande underhåll eller annan planerad verksamhet, eller vid brist på stödfunktioner. Ett funktionsfel kan finnas latent i t.ex. en komponent utan att ett fel har inträffat, varför även detta är viktigt att beakta. Funktionsfel motsvaras av det engelska begreppet *fault*. Med *krävd funktion* avses det som definieras i 1 kap. 3 § SSMFS-D, i det nu aktuella sammanhanget strukturernas, systemens och komponenternas funktioner som bidrar till att fullgöra de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§.

Med *vid vilka antagna händelser och förhållanden som strukturernas, systemens och komponenternas funktioner bidrar till fullgörandet* i andra stycket punkt 3 avses att klassificeringen ska beakta hur ofta och under vilka förutsättningar funktioner som bidrar till att fullgöra de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§. Se även förklaringar till 4 kap. 9 § om identifiering av strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar om vad som avses med *bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna*.

Med *vid vilken tidpunkt i ett händelseförlopp då strukturernas, systemens eller komponenters funktioner bidrar till fullgörandet* i andra stycket punkt 4 avses tiden efter att en antagen händelse eller förhållande inträffar eller uppstår. Det väsentliga för klassificeringen är stora skillnader i tider där exempelvis en komponent vars funktion behövs sekunder efter en händelse lämpligen klassificeras ha större betydelse för fullgörandet än en komponent vars

funktion behövs efter tre månader. Klassificeringens hänsyn till tidpunkt är också beroende av antalet klasser som används i klassificeringen.

Strukturer, system och komponenter som fullgör funktioner som bidrar till att skydda arbetstagare mot exponering för joniserande strålning eller att skydda mot antagonistiska händelser och förhållanden omfattas av bestämmelsen i enlighet med vad som beskrivs i definitionen av *strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten* enligt 1 kap. 4 § och till 4 kap. 5 §.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om ”säkerhetsklassning” fanns tidigare i SSMFS 2008:17. Av kraven och de allmänna råden till 21 § SSMFS 2008:17 framgick att kärnkraftsreaktorns byggnadsdelar, system och komponenter ska indelas i säkerhetsklasser och att denna indelning bör ske enligt de principer som anges i ANSI/ANS-51.1 för tryckvattenreaktorer och ANSI/ANS-52.1 för kokvattenreaktorer. Det framgick vidare att de närmare kvalitets- och funktionskrav som följer av denna säkerhetsklassning ska definieras och styras genom angivelse av underliggande klasser, bl.a. mekanisk kvalitetsklass och elektrisk funktionsklass. För bestämmelser om mekanisk kvalitetsklass hänvisades även till SSMFS 2008:13.

IAEA:s SSG-30 ger vägledning om hur ändamålsenlig klassificering av strukturer, system och komponenter kan åstadkommas utgående från Requirement 4, Requirement 18, Requirement 22 och Requirement 27 i SSR-2/1.

Av Requirement 22 i IAEA:s SSR-2/1 framgår att alla *items important to safety* ska identifieras och klassificeras baserat på deras funktioner samt deras betydelse för *safety*. Motsvarande framgår också av Issue G1.1 i WENRA:s SRL. Enligt IAEA omfattar *items important to safety* (SSCs *important to safety* i WENRA:s SRL) alla strukturer, system och komponenter som vid fel kan orsaka exponering av joniserande strålning för arbetstagare eller allmänhet. Under 5.34 i Requirement 22 preciserar IAEA att metoden för denna klassificering ska baseras på värdering med deterministiska metoder och där så är lämpligt probabilistiska metoder. Detta framgår också av Issue G2.1 i WENRA:s SRL som även anger ingenjörsmässiga bedömningar som bas. Vidare ska klassificeringen enligt Requirement 22 i IAEA:s SSR-2/1 beakta strukturers, systems och komponenters: *safety functions, consequences of failure to perform a safety function, frequency with which the item will be called upon to perform a safety function, time following a postulated initiating event at which, or the period for which, the item will be called upon to perform a safety function*. Av Requirement 27 i IAEA:s SSR-2/1 framgår att *support service systems* ska klassificeras beaktat de *systems important to safety* som de stödjer. I dessa föreskrifter motsvaras *items important to safety* av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten, med den skillnaden att dessa även inkluderar strukturer, system och komponenter för skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden. Att *items important to safety* enligt Requirement 22 ska identifieras framgår av 9 § medan den nu aktuella bestämmelsen anger att de ska klassificeras baserat deterministiska metoder och probabilistiska metoder och de punkter som motsvarar det som framgår av Requirement 22 i IAEA:s SSR-2/1. Det som framgår av Requirement 27 i IAEA:s SSR-2/1 fångas av t.ex. beaktande av konsekvenser av fel eller funktionsfel enligt bestämmelsens punkt 2.

Klassificering enligt bestämmelsen utgör således en ”grundklassificering” av strukturers, systems och komponenters betydelse för strålsäkerheten mot vilken mer specifika klassningssystem, för specifika tillämpningar, kan relateras. Olika klassningssystem

tillämpas enligt praxis för att koppla betydelsen hos strukturer, system och komponenter till de olika krav som behöver ställas på t.ex. driftsäkerhet, konstruktion, tillverkning, återkommande kontroll, underhåll mm. I Sverige tillämpas flera olika klassningssystem. Tillämpningen av en del av dessa klassningssystem har Strålsäkerhetsmyndigheten föreskrivit om, medan andra system tillämpas som ett sätt att styra en kärnkraftsreaktors verksamheter.

Standarder som innehåller klassningssystem är i regel reaktortypspecifika och de klassningssystem som tagits fram däri är anpassade till, och preciserade för, respektive reaktortyp. Exempelvis framgår det i ANSI/ANS 51.1 och ANSI/ANS 52.2 att utrustning tilldelas klasserna SC-1, SC-2, SC-3 eller NNS baserat på utrustningens *nuclear safety functions* (motsvarar en delmängd av funktioner som har betydelse för strålsäkerheten i dessa föreskrifter) och att dessa *nuclear safety functions* definieras som sådana funktioner som säkerställer; *”the integrity of the reactor coolant boundary, the capability to shut down the reactor and maintain it in a safe shutdown condition or the capability to prevent or mitigate the consequences of Plant Conditions that could result in potential offsite exposures that are comparable to the guideline exposures of the Code of Federal Regulations, Title 10 ”energy”, Part 100, ”Reactor Site Criteria”* (motsvarande en delmängd av de grundläggande funktionerna som anges i 4 kap. 2 §).

Klassningssystemen i ANSI/ANS-51.1 och ANSI/ANS-52.1 är något missvisande med klassen *Non Nuclear Safety* (NNS) där namnet antyder att utrustning som tilldelats denna klass inte har någon betydelse för strålsäkerheten. I avsnitt 3.3.1 om *safety classes* framgår dock att klassen NNS också inbegriper exempelvis strukturer, system och komponenter vars funktionsfel kan äventyra funktioner hos strukturer, system och komponenter som har betydelse för *safety*. Enligt de nu aktuella föreskrifterna omfattar detta sådana strukturer, system och komponenter som bidrar till skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning såväl som strukturer, system och komponenter som fullgör reaktivitetskontroll av kärnbränsle i förvaringsutrymmen. I tillämpningen av klassningssystemet i ANSI/ANS-51.1 och ANSI/ANS-52.1 enligt svensk praxis motsvaras NNS av säkerhetsklass 4 vars namn kanske är mer rättvisande då det inte exkluderar strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten i enlighet med vad som avses i dessa föreskrifter, se även definitioner i 1 kap. 4 §. Exempelvis så har de strukturer, system och komponenter vars funktioner bidrar till att hantera händelser och förhållanden i händelseklass H5 historiskt tillhört klassen säkerhetsklass 4, dvs. motsvarande NNS i ANSI/ANS-51.1 och ANSI/ANS-52.1. Att dessa strukturer, system och komponenter har en betydelse för strålsäkerheten kan nog anses som självklart.

Att strukturer, system och komponenter som används för att hantera antagonistiska händelser och förhållanden via 4 § kärntekniklagen omfattas av krav på klassificering innebär ett avsteg från internationella förebilder såsom IAEA:s SSG-30. Fysiskt skydd och övriga säkerhetsaspekter är dock inte integrerade av IAEA på samma sätt som i 4 § kärntekniklagen och dessa föreskrifter. IAEA anger dock i NSS-17 avsnitt 5.4.2 vikten av att använda klassificering av utrustning som ett verktyg för att värdera skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden. Då samreglering görs i aktuella föreskrifter är det rimligt att åtgärder för skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden behålls inom ramen för klassificering av strukturers, systems och komponenters betydelse för fullgöra de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§. Exempelvis omfattar IAEA:s SSG-30 skydd mot händelser och förhållanden inom kärnkraftsreaktorn, såväl som händelser och förhållanden vid kärnkraftsreaktors förlägningsplats (även kallat ”yttre händelser”) enligt vad som exemplifieras i bilaga 1 till dessa föreskrifter. Eftersom ”yttre händelser” har principiella likheter med antagonistiska händelser och förhållanden är det rimligt att delar i kärnkraftsreaktors konstruktion som är avsedda för att hantera antagonistiska händelser och förhållanden behandlas på ett likvärdigt sätt som de delar som skyddar kärnkraftsreaktorn mot exempelvis meteorologiska förhållanden.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär en utökning i sak i förhållande till bestämmelserna i 3 kap. 4 § SSMFS 2008:1 och i 21 § SSMFS 2008:17 avseende att grunderna för hur klassificeringen av strukturer, system och komponenter ska ha genomförts förtydligats.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 22 och 27 i IAEA:s SSR-2/1 med avseende på klassificering av strukturer, system och komponenter baserat på dess betydelse för strålsäkerheten, samt med avseende på vilka metoder som ska användas för klassificering,
- IAEA:s NSS-17 med avseende på klassificering som verktyg för att värdera skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden,
- Issue G1.1 WENRA:s SRL med avseende på klassificering av strukturer, system och komponenter baserat på dess betydelse för strålsäkerheten, och
- Issue G2.1 i WENRA:s SRL med avseende på vilka metoder som får användas ska klassificering.

Specifisering av gränsvärden för konstruktion och drift

11 § Konstruktionsgränser samt villkor och begränsningar för normal drift ska specificeras så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att ge tydliga förutsättningar för att skapa hög driftsäkerhet samt bedöma status hos områden, utrymmen, strukturer, system, och komponenter samt förutsättningar för manuella uppgifter. Syftet med bestämmelsen är också att samla det som utgör avgränsningen för kärnkraftsreaktorns kända förmåga respektive grunden för hur driften av kärnkraftsreaktor ska ske, så att risken för att kärnkraftsreaktor hamnar utanför sin kända förmåga minimeras.

Tillämpning av bestämmelsen

Med att *konstruktionsgränser ska specificeras* avses att det för varje struktur, system, och komponent som har betydelse för strålsäkerheten ska finnas framtagna gränsvärden för inom vilket dess funktioner eller dess integritet är bekräftad enligt definitionen av konstruktionsgräns i 1 kap. 4 §. Konstruktionsgräns är ett verktyg för att hantera frågor om tålighet. I de bestämmelser som pekar på *konstruktionsgräns*, t.ex. utöver att ange att de grundläggande funktionerna ska kunna fullgöras, ses knytningen till konstruktionsgräns som ett förtydligande om att de strukturer, system och komponenter som en sådan bestämmelse avser ska ha den funktion eller integritet som konstruktionsgränsen avser vid de händelser och förhållanden som bestämmelsen anger.

Med att *villkor och begränsningar för normal drift ska specificeras* enligt bestämmelsen avses att det för varje område, utrymme, struktur, system, och komponent samt manuella

uppgifter enligt 4 kap. 9 § ska finnas framtagna gränsvärden för dess drift som garanterar att konstruktionsgränser inte över- eller underskrids enligt 1 kap. 4 § om definitioner.

Med så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 avses det som anges i 4 kap. 5 §. Med de grundläggande funktionerna avses det som framgår av 4 kap. 2 §.

Sammantaget medför denna tillsammans med övriga bestämmelser en relation mellan villkor och begränsningar för normal drift och konstruktionsgränser genom att, om driften av en struktur, system eller komponent sker på ett otillfredsställande och ej förväntat sätt eller att driften medför förändringar för miljöbetingelser, belastningar eller andra effekter, så kan en eller flera kriterier i bilaga 2 och 3 eller konstruktionsgränser utmanas och i värsta fall överskridas.

I villkor och begränsningar för normal drift ingår, förutom strukturer, system och komponenter, även områden och utrymmen samt manuella uppgifter. Även om driftsäkerheten hos områden och utrymmen byggs upp av driftsäkerheten hos strukturer, system och komponenter så kan det finnas driftgränser för områden och utrymmen vilka i sin tur beror på driftsäkerheten hos strukturer, system och komponenter, exempelvis kan en temperatur i ett utrymme vara en sådan gräns likaväl som obehörigt intrång. Alltså omfattas även områden och utrymmen av bestämmelsen. Vad som avses med *driftsäkerhet* framgår av 4 kap. 12 §.

Bakgrund och överväganden

Krav på gränsvärden för liknande konstruktionsgränser och villkor och begränsningar för normal drift har tidigare inte funnits i SSMFS 2008:1, SSMFS 2008:13 eller SSMFS 2008:17. Däremot är flera krav i dessa tidigare föreskrifter formulerade i relation till olika typer av gränsvärden, även om dessa gränsvärden inte förklarats eller definierats i relation till några specifika begrepp, bl.a. avseende bestämmelser avseende kärnbränselpatroner och reaktorhård i 27 § i SSMFS 2008:17. Kravet i bestämmelsen är därmed formellt nytt, utan att för den skull innebära en skärpning av regelverket i stort eller i förhållande till praxis.

Konstruktionsgränser samt villkor och begränsningar för normal drift behövs för exempelvis dimensionering av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerhet, driftklarhetsbedömningar eller bedömningar avseende kravuppfyllnad.

Införandet av definitioner och bestämmelser avseende villkor och begränsningar för normal drift och konstruktionsgränser bedöms bidra till en ökad tydlighet genom att gränsvärdena definierats. Därmed kan relationen mellan olika krav bli tydligare. Införandet bedöms också bidra till harmoniseringen med IAEA och WENRA enligt det som anges i referenser nedan. Se även ytterligare vägledning till 1 kap. 4 § om definitioner för *konstruktionsgräns* samt *villkor och begränsningar för normal drift*.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 15 i IAEA:s SSR-2/1 avseende Design Limits,
- Requirement 28 i IAEA:s SSR-2/1 avseende Operational limits and conditions for safe operation,

- Requirement 6 i IAEA:s SSR-2/2 avseende Operational limits and conditions, och
- Issue E4.2 i WENRA:s SRL avseende tillämpning av *design basis events* som grund för specifiering av *boundary conditions* vilket i dessa föreskrifter motsvaras av konstruktionsgränser samt villkor och begränsningar för normal drift,
- Issue F.4.1 i WENRA:s SRL avseende att strukturer, system och komponenter ska kunna påvisas ha förmåga att utföra det de är avsedda för vid *design extension conditions* (DEC),
- Issue H i WENRA:s SRL avseende operational limits and conditions (OLCs).

Avsnitt 4.3 Konstruktionens driftsäkerhet

En konstruktion av hög kvalitet syftar till att skapa en hög driftsäkerhet för ingående delar i konstruktionen så att funktionen hos strukturer, system och komponenter kan fullgöras vid händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. För att uppnå detta krävs att strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten är konstruerade med en sådan kvalitet att detta är möjligt. Det är också väsentligt att denna kvalitet kan upprätthållas under hela den tänkta livslängden. Detta rör såväl konstruktionen som helhet som dess ingående strukturer, system och komponenter.

Kravet på konstruktionens kvalitet är en grundläggande förutsättning för att ett starkt djupförsvar ska kunna implementeras vid en kärnkraftsreaktor och är ett av målen med djupförsvarsnivå 1. Det är även en väsentlig egenskap för att upprätthålla samtliga nivåer av djupförsvaret, i enlighet med 2 kap. 1 och 2 §§ om tillämpning av djupförsvar och om ett anpassat djupförsvar.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion. I detta avsnitt anges ett antal bestämmelser som anger förtydligande krav i relation till 4 kap. 1 och 2 §§. I 4 kap. 10 § om klassificering av strukturer, system och komponenter utifrån deras betydelse för strålsäkerheten, anges att strukturer, system och komponenter ska klassificeras baserat på deras betydelse för fullgörandet av de grundläggande funktionerna. Denna klassificering är en viktig, men inte alltid tillräcklig, utgångspunkt för att styra vilken kvalitet som respektive struktur, system och komponent behöver uppnå.

I detta avsnitt anges ett antal bestämmelser som anger förtydligande krav att beakta för de strukturer, system och komponenter vars funktioner bidrar till att fullgöra de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§, dvs. de grundläggande funktionerna, funktioner för beredskap och krishantering, funktioner för stödjande åtgärder som följd av olovligt bortförda strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen samt funktioner för övervakning. Bestämmelserna har gemensam bas i en övergripande bestämmelse i 4 kap. 12 § om hög driftsäkerhet, och kompletteras av bestämmelser i efterföljande avsnitt om konstruktionens anpassning till människans förmåga, vilket syftar till att ge förutsättningar att utföra manuella uppgifter som bidrar till att uppnå hög driftsäkerhet vid fullgörande av angivna funktioner.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Grundläggande om driftsäkerhet
- Funktionsäkerhet hos strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten
- Tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter
- Intagen och bibehållen position vid fel
- Skydd mot fortplantning av fel
- Underhållsmässighet.

I flera bestämmelser i avsnittet används uttrycket *så att funktionerna enligt 4 kap. 2–4 §§ kan fullgöras ... vid händelser och förhållanden i händelseklass H1-H5*. Vad som avses med *kan fullgöras* framgår av 4 kap. 5 §. För ytterligare förklaringar om relationen mellan strukturer, system och komponenter, funktioner och grundläggande funktioner, se även 1 kap. om förklaringar av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Grundläggande om driftsäkerhet

12 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att de funktioner som anges i 2–4 §§ kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 samt vid scenarier för radiologiska nödsituationer med så hög driftsäkerhet som det är möjligt och rimligt.

Syfte

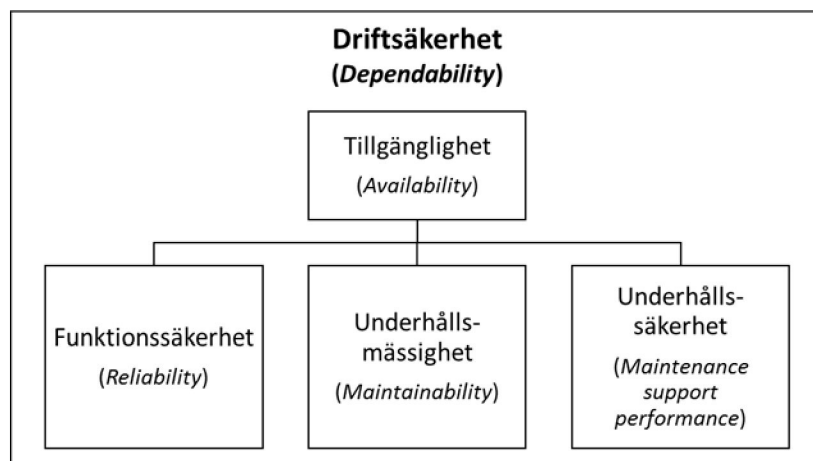
Syftet med bestämmelsen är att en kärnkraftsreaktor konstrueras så att händelser och förhållanden där specificerade villkor och begränsningar för normal drift överskrids kan förebyggas och förväntas bli hanterade.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen utgör en övergripande bestämmelse avseende konstruktionens driftsäkerhet. Efterföljande bestämmelser i detta och efterföljande avsnitt är därmed att se som förtydliganden till hur sådan driftsäkerhet uppnås.

Med att *de funktioner som anges i 2–4 §§ kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 med så hög driftsäkerhet som det är möjligt och rimligt* i bestämmelsen avses att sannolikheten för att de grundläggande funktionerna kan fullgöras, dvs. utföras och upprätthållas som det är avsett vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, är så hög som det är möjligt och rimligt. Motsvarande gäller för funktioner för beredskap och krishantering vid scenarier för radiologiska nödsituationer enligt 4 kap. 3 §, samt för funktioner för övervakning av att de grundläggande funktionerna fullgörs vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 enligt 4 kap. 4 §.

Med *driftsäkerhet* avses en sammanfattande icke-kvantitativ term som omfattar tillgänglighet och dess påverkande faktorer funktionssäkerhet, underhållsmässighet och underhållssäkerhet, se figur 9. Driftsäkerhet hos en struktur, system eller komponent kan beskrivas som dess förmåga att utföra en avsedd funktion när det krävs.



Figur 9. Figuren beskriver schematiskt förhållandet mellan termerna driftsäkerhet, tillgänglighet, funktionssäkerhet, underhållsmässighet och underhållssäkerhet enligt SS-EN 13306:2019. De engelska uttrycken för termerna enligt SS-EN 13306:2019 finns återgivna inom parentes.

Med *tillgänglighet* avses förmågan att vara i ett tillstånd att utföra avsedd funktion (vad som krävs) när det krävs, under givna förhållanden. Tillgängligheten hos strukturer, system och komponenter är direkt beroende av deras funktionssäkerhet, underhållsmässighet och underhållssäkerhet. Närmare förklaringar finns t.ex. i bestämmelser i 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet och i 4 kap. 17 § om underhållsmässighet. Underhållssäkerheten hanteras huvudsakligen genom en väl fungerande organisation och systematiskt framtagna program för underhåll, återkommande kontroll och funktionsprovning, se 6 kap. SSMFS-D om upprätthållande av driftsäkerhet för närmare förklaring och tillhörande bestämmelser.

Ett begrepp som ofta kopplas till en struktur, ett system eller en komponents driftsäkerhet är robusthet. Robusthet kan ses som ett förhållningssätt för att uppnå en driftsäkerhet med tillräcklig marginal mot okända osäkerheter. Som ordet antyder innebär robusthet i en konstruktion att den tål mycket skada utan att gå sönder, eller utan att drabbas av funktionsfel, vilket framförallt grundar sig i en hög funktionssäkerhet genom t.ex. hög hållfasthet, goda toleranser, hög temperaturlåghet eller konservativa beräkningar för dimensionering eller värdering. Även begreppet resiliens (eng. *resilience*) förekommer för att beskriva tålighet mot oförutsedda händelser genom att verksamheten eller konstruktionen har en flexibel motståndskraft och förmåga att återhämta sig efter fel. Likaså används ibland uttrycket *tålighet mot fel* för att beskriva exempelvis förmågan hos strukturer, system och komponenter att minimera risker med funktionsfel eller felaktigt handlande.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndigheten har tidigare reglerat tillförlitlighet med avseende på konstruktion av kärntekniska anläggningar i 3 kap. 1 och 2 §§ SSMFS 2008:1. Av de allmänna råden framgick att de konstruktionskrav som nämdes i föreskriften var av grundläggande karaktär och i tillämplig omfattning bör beaktas vid varje konstruktion, såväl innan en anläggning tas i drift som vid senare anläggningsändringar. Regler för vilka åtgärder som ska vidtas för att uppnå hög driftsäkerhet (eller tillförlitlighet) i kärnkraftsreaktorer har reglerats i bestämmelser i 3 kap. 4 § SSMFS 2008:1 samt i SSMFS 2008:17 även om detta inte uttrycktes i termer av tillförlitlighet eller driftsäkerhet. Krav på anpassning till personalens förmåga fanns i 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 och i 3 kap. 4 § samma föreskrift angav krav på anpassning av åtgärder till funktioners betydelse för säkerheten. Båda dessa bestämmelser hänvisade till SSMFS 2008:17 för närmare bestämmelser avseende kärnkraftsreaktorer.

De bestämmelser i SSMFS 2008:17 som avsåg tillförlitlighet hos funktioner var de som återfanns i avsnitten om konstruktionsprinciper för djupförsvaret (4–8 §§) och tålighet mot felfunktioner samt andra inre och yttre händelser (9–16 §§). Av dessa bestämmelser var flera relativt entydigt avgränsade, främst med hänsyn till att något ska uppnås vid händelser och förhållanden i vissa händelseklasser. De bestämmelser som inte var avgränsade på detta sätt i SSMFS 2008:17 var sådana som berörde tillförlitlighet på ett mer generellt sätt, dvs. 4 § om konstruktionsprinciper som ska tillämpas för reaktorns djupförsvaret, 10 § om tekniska och administrativa åtgärder som ska vidtas för att motverka uppkomst av fel med gemensam orsak, och 16 § om att utrustning som har krav på driftklarhet får ställas av under drift. Åtgärderna i 4 § SSMFS 2008:17 var avsedda att tillämpas i en omfattning som var möjlig och rimlig, vilket, enligt konsekvensutredningen den första versionen föreskrifterna om konstruktion av kärnkraftsreaktorer (SSMFS 2004:2), avsåg att de skulle tillämpas ”i den omfattning som ger säkerhetsnytta”. Bestämmelsen i 10 § var på samma sätt avgränsad till rimliga åtgärder för diversifiering vilket avsåg ”lämplig diversifiering med hänsyn till säkerhetsnytta och minskad risk för fel med gemensam orsak”. I den del av bestämmelserna i 16 § som avsåg tillförlitlighet var avgränsningen kopplad till analyser av att ”riskbidraget” skulle vara mycket litet.

Äldre bestämmelser och tillhörande allmänna råd i SSMFS 2008:1 använde begreppet tillförlitlighet utan att förklara vad begreppet egentligen avsåg. För att bli tydligare i vad som avses i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter för kärnkraftsreaktorer har Strålsäkerhetsmyndigheten bedömt det lämpligt att anpassa nomenklaturen till SS-EN 13306:2019 avseende begreppen *driftsäkerhet* (eng. *dependability*), *funktionssäkerhet* (eng. *reliability*), *underhållsmässighet* (eng. *maintainability*) och *underhållssäkerhet* (eng. *maintainability support performance*). Översättningen i SS-EN 13306:2010 beskrevden som i den nu aktuella bestämmelsen kallas *driftsäkerhet* för *tillförlitlighet* (eng. *dependability*), ett begrepp som också användes i SSMFS 2008:1. I den nu gällande SS-EN 13306:2019 har dock översättningen av *dependability* ändrats till *driftsäkerhet*. Denna ändring har bland annat gjorts mot bakgrund av att IAEA inte är lika entydiga och stringenta i tillämpningen av samtliga dessa begrepp. IAEA:s Safety Glossary anger en förklaring av *dependability* som lyder ”*a general term describing the overall trustworthiness of a system; that is, the extent to which reliance can justifiably be placed on this system*”. IAEA anger även till samma definition att ”*reliability, availability and safety are attributes of dependability*”. I IAEA:s SSR-2/1 används inte begreppet *dependability*, eller denna typ av övergripande krav på driftsäkerhet som föreliggande bestämmelse avser, men det är Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning att målbilden och begreppens tillämpning överensstämmer väl med det som t.ex. uttrycks i IAEA:s Requirement 23. Se även ytterligare förklaringar i 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet nedan.

I 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 framgick krav på dimensionering av utrustning, hjälpmedel, ändamålsenliga lokaler mm. så att sådana händelser eller händelseförlopp som ligger till grund för planeringen och utformning av beredskapsverksamheten ska kunna hanteras och konsekvenserna av dessa kunna begränsas. För att detta ska kunna uppnås förutsätts en tillräcklig driftsäkerhet i det som i nu aktuella föreskrifter benämns funktioner för beredskaps och krishantering vid scenarier för radiologiska nödsituationer. Den nu aktuella bestämmelsen förtydligar således krav på driftsäkerhet även för dessa funktioner.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 3 kap. 1, 2 och 4 §§ SSMFS 2008:1 avseende tålighet mot felfunktioner hos komponenter och system, samt avseende tillförlitlighet och driftstabilitet genom att den nu aktuella bestämmelsen ger en tydligare grund för vad som avses.

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 avseende dimensionering av utrustning, hjälpmedel, ändamålsenliga lokaler mm. så att sådana händelser eller händelseförlopp som ligger till grund för planeringen och utformning av beredskapsverksamheten ska kunna hanteras och konsekvenserna av dessa kunna begränsas.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Requirement 23 i IAEA:s SSR-2/1 beaktats avseende *reliability for items important to safety*.

Funktionssäkerhet hos strukturer, system och komponenter

13 § Strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten ska konstrueras med en funktionssäkerhet som står i proportion till deras betydelse för att fullgöra de funktioner som anges i 2–4 §§ vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 samt vid scenarier för radiologiska nödsituationer.

Funktionssäkerheten enligt första stycket ska uppnås genom att i den utsträckning som behövs tillämpa konstruktionsprinciperna

1. beprövad teknik,
2. enkelhet i konstruktion,
3. redundans,
4. diversifiering,
5. fysisk separation, och
6. funktionell separation.

I de fall då det inte är möjligt eller rimligt att tillämpa beprövad teknik enligt andra stycket 1 ska strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten vara systematiskt verifierade och validerade enligt 3 kap. 4 § på ett sätt som visar att de har den funktionssäkerhet som deras betydelse för fullgörandet av de funktioner som anges i 2–4 §§ kräver.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att ange viktiga förutsättningar för hur en hög driftsäkerhet enligt 4 kap. 12 § ska uppnås genom strukturers, systems och komponenters konstruktion.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen förtydligar 4 kap. 12 § om driftsäkerhet genom att ange krav på hur lämplig funktionssäkerhet ska uppnås hos de strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten. Andra viktiga förutsättningar för att uppnå hög driftsäkerhet framgår exempelvis av 14–20 §§.

Med *strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten* avses det som framgår i 1 kap. 4 § om definitioner. Identifiering och klassificering av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten följer även av 4 kap. 9 och 10 §.

Med *funktionssäkerhet* (eng. *reliability*) avses förmågan hos en struktur, ett system eller en komponent att fullgöra krävd funktion under givna förhållanden under ett givet tidsintervall. Funktionssäkerheten påverkas dels av strukturens, systemets eller komponentens konstruktion och tillverkning (även kallat *inre funktionssäkerhet*, eng. *inherent reliability*), dels av hur strukturen, systemet eller komponenten används och underhålls. Ett vanligt mått för funktionssäkerhet är felintensitet, dvs. antal fel per tidsenhet. Se även 4 kap. 12 § för en förklaring av begreppet och dess relation till begreppen driftsäkerhet, underhållsmässighet och underhållssäkerhet. Vad som avses med *krävd funktion* definieras i 1 kap. 3 § SSMFS-D.

Med att *funktionssäkerheten hos strukturer, system och komponenter står i proportion till deras betydelse för att fullgörade funktioner som anges i 4 kap. 2-4 §§* avses att strukturer, system och komponenter konstrueras så att den förväntade sannolikheten för att deras funktioner fullgörs står i proportion till deras betydelse för att fullgöra funktionerna i 4 kap.

2–4 §§. Detta innebär att hög funktionssäkerhet har eftersträvats i konstruktion av strukturer, system och komponenter som har stor betydelse för strålsäkerheten, vilket också kan innebära omfattande åtgärder för att säkerställa detta. På motsvarande sätt kan enklare eller färre säkerställande åtgärder krävas för strukturer, system och komponenter som har liten betydelse för strålsäkerheten. Klassificering av strukturer, system och komponenter enligt 4 kap. 10 § kan vara vägledande i valet av åtgärder för att säkerställa den funktionssäkerhet som betydelsen för strålsäkerheten medför. I vissa fall kan däremot klassificeringen vara för grov och vilken funktionssäkerhet som är lämplig kan behöva värderas i det enskilda fallet, exempelvis genom värderingar med probabilistiska metoder eller andra typer av riskvärderingsmetoder.

Med att *den utsträckning som behövs tillämpa konstruktionsprinciperna* avses således en värdering och avvägning dels vilka av konstruktionsprinciperna som är relevanta att tillämpa i sammanhanget, dels hur de relevanta principerna lämpligen kan omsättas i åtgärder för att uppnå den funktionssäkerhet som behövs. Se även 3 kap. 1 § om planering och genomförande av konstruktionsarbete med lämpliga och anpassade val.

Den samlade innebörden och relationen av de principer som ingår i bestämmelsens punkt 1–5 kan beskrivas enligt följande (se även enskilda förklaringar till respektive punkt nedan). Den förväntade sannolikheten för att en funktion ska fullgöras är inte nödvändigtvis densamma som det faktiska utfallet i samband med inträffade händelser och förhållanden. Ett sätt att bekräfta att den förväntade sannolikheten är tillräckligt representativ för verkligheten är att tillämpa konstruktionslösningar och metoder som är beprövade enligt punkt 1. Ett ytterligare sätt att försäkra sig om att funktionen fullgörs då den behövs är genom att strukturer, system och komponenter har konstruerats på ett så enkelt sätt att sannolikheten för att de vid behov skulle felfungera minimeras enligt punkt 2. Om funktionssäkerheten hos enskilda strukturer, system och komponenter inte är tillräcklig för att uppnå eftersträvd funktionssäkerhet totalt sett kan det finnas behov av att använda redundanta strukturer, system komponenter enligt punkt 3. För att förbättra funktionssäkerheten ytterligare kan diversifiering av redundanta strukturer, system och komponenter eller fysisk separation och funktionell separation av redundanta komponenter genomföras. Detta görs med syfte att reducera sannolikheten för att en funktion inte kan fullgöras på grund av fel i samtliga redundanta strukturer, system och komponenter som kan härledas till en gemensam orsak, exempelvis gemensamma tillverkningsfel, systematiskt felaktigt underhåll, brand eller elstörning.

En kärnkraftsreaktors förmåga att fullgöra de grundläggande funktionerna ska enligt vad som anges i 4 kap. SSMFS-A vara värderat med probabilistiska metoder och inbegriper därmed också indirekt värderingar av felsannolikheter hos strukturer, system och komponenter, graden av redundans, graden av diversifiering samt graden av fysisk och funktionell separation. En kärnkraftsreaktors förmåga att fullgöra de grundläggande funktionerna ska även i enlighet med vad som anges i 3 kap. SSMFS-A vara värderat med deterministiska metoder, vilket inbegriper värdering av antaganden om redundans, diversifiering samt funktionell och fysisk separation, se även vägledning nedan.

Med *beprövad teknik* i andra stycket punkt 1 avses teknik som använts under längre tidsperioder inom olika tillämpningsområden. Ju fler områden tekniken har tillämpats inom eller ju mer frekvent tekniken har tillämpats desto mer beprövad kan den anses vara. Att använda beprövad teknik är ofta gynnsamt för strålsäkerheten. I allmänhet finns det mycket drift- och felstatistik och tillämpningserfarenheter att tillgå för beprövad teknik och de flesta typer av fel (failure modes) hos beprövade strukturer, system och komponenter är kända varför deras beteende vid fel är kända och kan beaktas i konstruktion enligt 4 kap.

15 § om skydd mot fortplantning av fel. Detta gör att tekniker som har tillämpats mycket och under lång tid är lättare att värdera. Vidare är dessa tekniker i allmänhet förfinade och förbättrade, s.k. barnsjukdomar har åtgärdats och tillgången till kompetens är ofta bättre, såväl operativt för drift och underhåll som hos leverantörer om teknikens egenskaper. Se även 3 kap. om konstruktionsarbete, exempelvis avseende lämpliga och anpassade val av strukturer, system och komponenter.

Med *enkelhet i konstruktion* i andra stycket punkt 2 avses att strukturer, system och komponenter har konstruerats på ett sätt som ger ett litet antal felmoder. Enkelhet kan tillämpas i varierande grad från exempelvis passiva gravitationsdriva eller fjäderbelastade strukturer, system och komponenter med få rörliga delar. Exempel på sådana konstruktionslösningar kan vara betongväggar, sprängbleck, tryckavsäkringsventiler och borplåtar. Enkelhet kan jämföras med komplexitet. Exempel på komplexitet i konstruktion kan vara att strukturer, system och komponenter har flera delar eller extra funktioner utöver vad som krävs för att kunna utföra avsedd funktion. Det är dock inte självklart att den enklaste lösningen alltid är den bästa lösningen med hänsyn till funktionssäkerheten. En avvägning av vilka åtgärder som är lämpligast för att nå hög funktionssäkerhet kan därmed behövas från fall till fall. Exempel på komplexitet eller utökade funktioner som kan bidra till ökad funktionssäkerhet är olika typer av övervaknings- och kontrollfunktioner.

Med *redundans* i andra stycket punkt 3 avses övertalighet i de strukturer, system och komponenter. Hur stor övertalighet som kan vara lämplig beror på hur stor betydelse funktionerna hos strukturer, system och komponenter har för strålsäkerheten. På samma sätt kan funktionssäkerheten motverkas av att flera medel tillförs eller utökas genom att de exempelvis leder till stora omkonstruktioner eller ökad komplexitet i en kärnkraftsreaktors konstruktion. Övertalighet kan i vissa fall vara olämplig om det bidrar till att introducera nya eller fler felmoder på ett sätt så att den totala funktionssäkerheten försämras. I vissa fall kan utökad övertalighet inte bidra till så mycket bättre funktionssäkerhet, exempel kan vara mångfaldig redundans där sannolikheten för att samtliga redundanta strukturer, system och komponenter slås ut av en gemensam orsak överskuggar sannolikheten för samtidig, oberoende felfunktion. Vissa komponenter kan också anses vara så enkla att funktionssäkerheten inte nämnvärt ökar genom utökad övertalighet. Exempel på sådana komponenter kan vara avlastningsluckor, sprängbleck, strålskärmar eller byggnadsdelar. Av bestämmelsens formulering i första stycket om *funktionsäkerhet som står i proportion till deras betydelse för att fullgöra* samt i andra stycket om *i den utsträckning som behövs tillämpa* följer att avvägningar behöver göras för att klargöra om och i så fall vilken övertalighet som är lämpligt. I detta ingår också att väga tillämpning av övertalighet mot andra medel för att totalt sett uppnå en funktionssäkerhet som står i proportion till strukturernas, systemens och komponenternas betydelse för strålsäkerheten. En kärnkraftsreaktors redundans ska dessutom värderas med såväl probabilistiska som deterministiska metoder enligt bestämmelser i enligt SSMFS-A. Vid vissa värderingar med deterministiska metoder ska ett fel förutsättas inträffa eller ha inträffat oberoende av de händelser och förhållanden som värderas (enkelfel) enligt vad som anges i bestämmelser i 3 kap. 12 § SSMFS-A. Detta innebär i praktiken att värderingarna kan bli styrande för konstruktionen.

Med *diversifiering* i andra stycket punkt 4 avses olika sätt att fullgöra funktioner på. Övervakning av ett tillstånd med flera olika fysikaliska parametrar som reaktortryck och neutronflöde är exempel på diversifiering. Att tillämpa diversifieringsprincipen är ett medel för att förebygga fel med gemensam orsak och således ett sätt att uppnå hög funktionssäkerhet. Diversifiering kan uppnås på olika sätt och i olika grad. Exempelvis kan två redundanta funktioner utföras med olika fysikaliska principer, olika tekniker, olika konstruktionslösningar, eller med strukturer, system och komponenter med olika fabrikat, olika metoder för verifiering och validering eller olika underhållsrutiner eller provintervall. Underhåll och provning omfattas dock inte av den nu gällande bestämmelsen. Ett annat sätt

att diversifiera är med hjälp av manuella uppgifter där funktionen hos strukturer, system och komponenter också kan utföras av en arbetstagare även om passiva och automatiserade funktioner ska användas som huvudprincip enligt bestämmelser i 4 kap. 20 §. Denna bestämmelse avser dock endast strukturer, system och komponenter och inte arbetstagare som fullgör manuella uppgifter. Bestämmelser om konstruktionens anpassning till människans förmåga och förutsättningar för manuella uppgifter finns i 4 kap. 18–19 §§.

Med *fysisk separation* i andra stycket punkt 5 avses en konstruktion där strukturer, system och komponenter är tillräckligt åtskilda genom avstånd, avskilda inom samma utrymme, placerade i olika utrymmen eller genom en kombination av dessa åtgärder, så att konsekvenserna av fel minimeras. Exempelvis kan det handla om att minimera att ett fel eller något annat orsakar fel i flera strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten (fel med gemensam orsak). På detta sätt reduceras och i vissa fall utesluts samtidiga funktionsfel i redundanta strukturer, system och komponenter som är avsedda att användas vid hanteringen av en händelse eller ett förhållande. Fysisk separation syftar främst till att vara ett skydd mot händelser eller förhållanden som är oberoende av egenskaperna eller funktionerna som fullgörs av arbetstagare eller strukturer, system och komponenter som ska skyddas. Sådana händelser eller förhållanden kan exempelvis vara väderförhållanden, bränder, översvämningar, eller antagonistiska intrång, men även lokala effekter, dvs. händelser eller förhållande vars påverkan eller konsekvenser kan begränsas eller stoppas genom avstånd eller fysiska hinder i form av väggar, strålskärmar eller övriga avskiljande strukturer eller en kombination av dessa beroende på vad barriärerna syftar till att skydda.

Med *funktionell separation* i andra stycket punkt 6 avses att en kärnkraftsreaktor har konstruerats så att strukturer, system och komponenter är tillräckligt åtskilda genom t.ex. isolationsanordningar, brytare, ventiler, dioder mm., så att sannolikheten för fortplantning av fel minimeras. På detta sätt kan sannolikheten för att inträffade händelser och förhållanden samtidigt slår ut flera redundanta strukturer, system och komponenter reduceras eller uteslutas. Funktionell separation kompletterar fysisk separation genom att principen utgår ifrån egenskaperna eller funktionerna hos strukturer, system och komponenter. Det kan t.ex. vara flödesegenskaper som amplituder, storlekar eller styrkor, frekvenser eller innehåll hos vatten, elektricitet, ljus, luft eller magnetism, dvs. händelser eller förhållanden vars påverkan eller konsekvenser kan begränsas eller stoppas med skydd eller reglerutrustning i komponenter eller system, eller i kopplingar (som t.ex. kablar och rör) mellan komponenter eller system.

Med *i de fall som det inte är möjligt eller rimligt att tillämpa beprövad teknik* i tredje stycket avses att det i vissa fall inte finns beprövade tekniker tillgängliga för den tillämpning som behövs i en kärnkraftsreaktor. Då kan tekniker som inte är beprövade behöva väljas.

Med att *strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten ska vara systematiskt verifierade och validerade enligt 3 kap. 4 § på ett sätt som visar att de har den funktionssäkerhet som deras betydelse för fullgörande av de funktioner som anges i 2–4 §§ kräver* i tredje stycket avses att de ur funktionssäkerhets- och värderingssynpunkt negativa sidorna med teknik som inte är beprövad kan kompenseras med den verifiering och validering som enligt bestämmelser i 3 kap. 4 § om verifiering och validering ingår i allt konstruktionsarbete och genomförs innan tekniken tillämpas i en kärnkraftsreaktor. I de fall beprövad teknik inte kan tillämpas medför bestämmelsens andra stycke att behovet av verifiering och validering, eller utprovning av valda konstruktionslösningar, ökar.

Tillämpning av denna bestämmelse utgör en grundförutsättning för upprätthållande av kärnkraftsreaktorns driftsäkerhet under drift enligt 6 kap. SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndigheten anser att en så hög driftsäkerhet som det är möjligt och rimligt behöver eftersträvas i fullgörandet av funktioner som har betydelse fullgörandet av de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§ generellt, vilket framgår av den grundläggande bestämmelsen i 4 kap. 12 § om driftsäkerhet. Hög driftsäkerhet uppnås bl.a. genom hög funktionssäkerhet hos strukturer, system och komponenter.

I IAEA:s Safety Glossary definieras begreppet *reliability* som ”the probability that a system or component or an item will meet its minimum performance requirements when called upon to do so, for a specified period of time and under stated operating conditions” vilket stämmer väl överens med den förklaring av begreppet funktionssäkerhet som framgår under tillämpning av bestämmelsen ovan. Vid tillämpning av åtgärder för att uppnå funktionssäkerhet anser Strålsäkerhetsmyndigheten att omfattningen av åtgärder ska stå i relation till funktionernas betydelse för fullgörandet av de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§. Detta gällde på motsvarande sätt enligt tidigare reglering i 3 kap. 4 § SSMFS 2008:1, även om kopplingen till bestämmelser om tillförlitlighet i 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1 och 4 § a–b SSMFS 2008:17 inte var explicit. Motsvarande synsätt finns även bland annat i Issue E9.4 i WENRA:s SRL och i Requirement 23 i IAEA:s SSR-2/1.

Bestämmelsen avser alla typer av strukturer, system och komponenter vilket är en utökning i förhållande till tidigare föreskrifter SSMFS 2008:17. Utökningen är dock inte lika stor i relation till tidigare föreskrifter SSMFS 2008:1. Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att denna utökning är rimlig med hänsyn till föreskrifternas syfte och bestämmelser i 3–4 §§ kärntekniklagen och 3 kap. 10 § 1–3 strålskyddslagen. Mot bakgrund av att bland annat Requirement 8 i IAEA:s SSR-2/1, Recommended Requirements 3.28, 3.44, 4.11, 5.18 i IAEA:s NSS-13 samt att bestämmelserna i 4 kap. 8 § anger krav på samverkan, anpassning till omgivningen och balans i konstruktionen av de grundläggande funktionerna har Strålsäkerhetsmyndigheten också bedömt att det är ändamålsenligt att ange relevant och anpassad tillämpning av samma övergripande principer för konstruktion för alla typer av strukturer, system och komponenter oavsett vad deras respektive funktioner syftar till. Som framgår ovan i tillämpningsvägledningen är det frågan om avvägningar som ska göras för att för att totalt sett uppnå en funktionssäkerhet som står i proportion till strukturernas, systemens och komponenternas betydelse för strålsäkerheten. Som också framgår av tillämpningsvägledningen blir emellertid i vissa fall värderingar enligt bestämmelser i SSMFS-A styrande för konstruktionen av strukturer, system och komponenter.

Nedan ges mer utförlig bakgrund till och överväganden om de krav som ställs på åtgärder för att uppnå funktionssäkerhet.

Beprövad teknik

Tillämpning av beprövade eller tillräckligt utprovade (eng. *proven*) tekniker eller konstruktionslösningar är grundläggande för kärnkraftsreaktorer, vilket bland annat framgår av Requirement 9 i IAEA:s SSR-2/1 och av WENRA:s SRL Issue E.9.4. Strålsäkerhetsmyndigheten har tidigare ställt allmänna krav på tillämpning av beprövade eller utprovade konstruktionsprinciper och konstruktionslösningar genom 3 kap. 2 § SSMFS 2008:1.

Det har tidigare genomförts ett arbete med att revidera föreskrifterna i SSMFS 2008:12, senast utgivet för formell remiss år 2016 (SSMFS 2008:12R). Vid utformning av den nu aktuella bestämmelsen har t.ex. 6 kap. 4, 7, 10, och 13 §§ samt bilaga 2 punkt 1.5 SSMFS 2008:12R beaktats. I dessa förslag till bestämmelser framgick bl.a. krav på att

omslutningsyta till behållare eller annan enskild enhet som innehåller radioaktivt material ska bestå av en teknisk konstruktion utförd enligt *beprövade konstruktionslösningar* och i vissa fall i enlighet med av Strålsäkerhetsmyndigheten utpekade tekniska standarder.

Strålsäkerhetsmyndigheten har mot denna bakgrund bedömt att motsvarande krav ska gälla även fortsättningsvis för strukturer, system och komponenter i den omfattning som följer av bestämmelsen.

Enkelhet i konstruktion (Komplexitet)

Krav på enkelhet och tålighet i utförande i uppbyggnad av ”säkerhetssystem” har tidigare funnits i 4 § a SSMFS 2008:17. Genom definitionen av begreppet säkerhetssystem i 2 § samma föreskrift var kravet avgränsat till ”system som har till uppgift att säkerställa reaktoravställning och resteffektkyllning samt system som behövs för att begränsa konsekvenser vid händelser till och med händelseklassen osannolika händelser”. Strålsäkerhetsmyndigheten har emellertid bedömt att det är rimligt att ange krav på enkelhet för alla typer av strukturer, system och komponenter inom ramen för den nu aktuella bestämmelsens avgränsning.

Redundans

IAEA lyfter i tillämpningsparagrafer till Principle 8 om förebyggande av olyckor i sin grundläggande standard SF-1 fram vikten av att tillämpa redundans som ett medel i utformning av djupförsvar. IAEA pekar även i Requirement 15 i GSR Part 3 om förebyggande och lindring av olyckor, på vikten av att tillämpa redundans i konstruktion av anläggningar där verksamhet med joniserande strålning bedrivs. För kärnkraftsreaktorer utvecklas detta vidare i IAEA:s SSR-2/1, både allmänt och för specifika delar av konstruktionen.

I vägledning i NSS 27-G till medlemsländerna om implementering av konventionen om fysiskt skydd av kärnämne (SÖ 1985:24) pekar IAEA på lämpligheten av att redundans ingår i konstruktionen av det skydd och i de djupförsvar mot antagonistiska händelser och förhållanden som tillämpas.

Enligt WENRA:s SRL Issue E9.4 ska redundans tillämpas som ett av flera medel för att uppnå nödvändig *reliability* (driftsäkerhet) hos system i kärnkraftsreaktorer.

Strålsäkerhetsmyndigheten har tidigare reglerat frågor om redundans dels allmänt genom 4 § b och dels genom 9 § SSMFS 2008:17. Av 9 § framgick bl.a. att säkerhetsfunktionerna reaktivitetskontroll, primärsystemets integritetsskydd, härdnödkyllning, resteffektkyllning och inneslutningsfunktionen skulle vara tåliga mot enkelfel vid händelser till och med händelseklassen osannolika händelser (H4). Vidare framgick att vid händelser i händelseklassen mycket osannolika händelser (H5) skulle de aktiva komponenter som tillhör konsekvenslindrande system vara tåliga mot enkelfel.

Mot bakgrund av synen internationellt och med hänsyn till dessa föreskrifters tillämpningsområde har Strålsäkerhetsmyndigheten bedömt att en lämpligare reglering än den tidigare är dels att tydligare knyta an till målet med att tillämpa redundans, dvs. att uppnå hög driftsäkerhet och funktionssäkerhet i fullgörandet av önskad funktion, dels att behovet av redundans ska avgöras av strukturernas, systemens och komponenternas betydelse för strålsäkerheten.

Strålsäkerhetsmyndigheten har valt att i dessa föreskrifter om konstruktion av kärnkraftsreaktorer inte använda begreppen enkelfel och enkelfelskriteriet. Begreppet

enkelfel används däremot i 3 kap. 12 § SSMFS-A för att ange krav på hur graden av redundans ska ha värderats med deterministiska metoder.

Diversifiering

På samma sätt som för redundans lyfter IAEA i tillämpningsparagrafer till Principle 8 i SF-1 fram vikten av att tillämpa diversifiering som ett medel i utformning av djupförsvar. För kärnkraftsreaktorer utvecklar IAEA detta vidare i standarden SSR-2/1, både allmänt och för specifika konstruktionslösningar. IAEA ger i NSS 27-G rekommendationer om tillämpning av diversifiering i bland annat konstruktionen av skyddssystem.

Enligt WENRA:s SRL Issue E9.4 ska diversifiering tillämpas som ett av flera medel för att uppnå nödvändig *reliability* (driftsäkerhet) hos system i kärnkraftsreaktorer. WENRA:s SRL innehåller även mellan myndigheterna överenskomna krav på tillämpning av diversifiering i ett antal specifika konstruktionslösningar.

Strålsäkerhetsmyndigheten har tidigare reglerat frågor om diversifiering dels allmänt genom 4 § b och genom 10 § SSMFS 2008:17. I 10 § angavs krav på att rimliga tekniska och administrativa åtgärder skulle vidtas för att motverka uppkomsten av fel med gemensam orsak. Till bestämmelsen fanns allmänna råd. Utifrån dessa krav och allmänna råd har det vid de svenska kokarvattenreaktorerna utvecklats en praxis rörande diversifiering där händelser kombinerade med fel med gemensam orsak benämns som komplexa sekvenser eller speciella händelser. Parallellt med utvecklingen av svensk praxis har det internationellt sett skett en utveckling där fel med gemensam orsak relateras till begrepp som avser händelser och förhållanden som går utöver det som traditionellt och historiskt har behövt beaktas för kärnkraftsreaktorers konstruktion, exempelvis uttrycks detta med begrepp som *multiple failure events* och *design extension conditions*. I Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter gällande kärnkraftsreaktorer används *händelseklass H4B* för att beskriva sådana typer av händelser och förhållanden vilket bland annat framgår i 2 kap. 8 § SSMFS-A om indelning av händelser och förhållanden i händelseklass H4B. Om händelser och förhållanden med tillkommande fel med gemensam orsak ska vara beaktat i kärnkraftsreaktorer konstruktion framgår således genom respektive bestämmelses avgränsning i förhållande till händelseklassen H4B.

Strålsäkerhetsmyndigheten har mot denna bakgrund bedömt det lämpligt att ha allmänna krav på diversifiering kopplade till målet att uppnå hög driftsäkerhet och funktions säkerhet i fullgörandet av önskad funktion, och att behovet av diversifiering ska avgöras av respektive bestämmelses avgränsning i förhållande till händelseklassen H4B.

Fysisk och funktionell separation

Separation är en konstruktionsprincip som syftar till att minska risken för samtidiga funktionsfel i redundanta eller diversifierade delar i en kärnkraftsreaktor vid händelser eller förhållanden som kan sprida sig i kärnkraftsreaktorn, t.ex. bränder, översvämningar eller störningar i elkraftförsörjning. Separation mildrar även risken för skada orsakade av antagonistiska händelser genom att en antagonist då behöver ha tillgång till flera utrymmen för att kunna åstadkomma avsedd skada.

Enligt WENRA:s SRL Issue E9.4 ska fysisk och funktionell separation tillämpas som ett av flera medel för att uppnå nödvändig *reliability* (driftsäkerhet) hos system i kärnkraftsreaktorer. Enligt IAEA:s SSR-2/1 ska en kärnkraftsreaktor bland annat ha fysisk separation och oberoende mellan *safety systems*.

Strålsäkerhetsmyndigheten har tidigare reglerat frågor om fysisk och funktionell separation dels allmänt genom 4 § b och dels genom 11 § SSMFS 2008:17. I 4 § b ställdes bland annat krav på att fysisk och funktionell separation skulle tillämpas i den omfattning som är möjlig och rimligt i uppbyggnaden av säkerhetsfunktionerna. I 11 § ställdes det bl.a. krav på att

kärnkraftsreaktorn skulle vara konstruerad så att de redundanta delarna (av säkerhetssystemen) och dess stödfunktioner har en tillräcklig fysisk och funktionell separation för att motverka samtidig utslagning.

I 11 § SSMFS 2008:12 ställdes krav på skydd av datoriserade system av betydelse för säkerheten inklusive det fysiska skyddet mot obehörig åtkomst och dataintrång. Av tillhörande allmänna råd framgår att detta skydda t.ex. kan uppnås med brandväggar eller fysisk separation från administrativa datanät. Den nu aktuella bestämmelsen kan genom den utökning i förhållande till ovan nämnda krav i SSMFS 2008:17 även anses omhändertada det som framgick av 11 § SSMFS 2008:12 med tillhörande allmänna råd om fysisk separation.

Strålsäkerhetsmyndigheten har även vad gäller fysisk och funktionell separation bedömt det lämpligt att i dessa föreskrifter om konstruktion av kärnkraftsreaktorer ha krav på separation kopplade till målet att uppnå hög driftsäkerhet och funktionssäkerhet i fullgörandet av önskad funktion. Huruvida kärnkraftsreaktorers konstruktion har en tillräcklig separation avgörs enligt dessa föreskrifter för kärnkraftsreaktorer genom att i värderingar enligt SSMFS-A påvisa att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid sådana händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 som kan utmana den separation som implementerats i konstruktionen.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär en utökning i sak i förhållande till 3 kap. 1–2 och 4 §§ SSMFS 2008:1, 4 § a , 4 § b, 10 § och 11 § SSMFS 2008:17 genom att krav på funktionssäkerhet och hur detta i tillämplig omfattning ska uppnås gäller för strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten.

Bestämmelsen innebär även ett förtydligande i sak i förhållande till samma tidigare gällande bestämmelser genom att förtydliga att tillämpning av konstruktionsprinciper för att uppnå tillräcklig funktionssäkerhet ska göras i proportion till strukturernas, systemens och komponenternas betydelse för att fullgöra de grundläggande funktionerna, funktioner för övervakning samt funktioner för beredskap och krishantering.

Referenser

Bestämmelsen genomför till viss del artikel 8b 1 a–e i rådets direktiv 2014/87/Euratom.

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Principle 8 i IAEA:s SF1 avseende tillämpning av redundans och diversifiering för att förbygga händelser och förhållande med omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen,
- Requirement 15 i IAEA:s GSR Part 3 avseende tillämpning av redundans och diversifiering för att förbygga och lindra o händelser och förhållande med omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen,
- Requirement 9 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som avser beprövad teknik (eng. *proven engineering practices*),
- Requirement 21 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger fysisk och funktionell separation,

- Requirement 23 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som avser hög kvalitet i syfte att uppnå tillräcklig funktionssäkerhet,
- Requirement 24 avseende de delar som anger behov av fysisk och funktionell separation, redundans och diversifiering i syfte att uppnå tillräcklig funktionssäkerhet,
- Requirement 25 och 27 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger redundans och diversifiering ska finnas,
- Requirement 13 i IAEA:s GSR part 3 avseende de delar som avser beaktande av redundans, diversifiering samt fysisk och funktionell separation vid värdering av potentiell exponering av arbetstagare för joniserande strålning,
- Recommended requirement 4.47 i IAEA:s NSS-13 avseende de delar som anger att åtgärder ska ha vidtagits med beaktande av redundans för att säkerställa att funktioner för att hantera antagonistiska händelser och förhållanden kan fullgöras,
- Recommended requirement 4.36 i IAEA:s NSS-27 avseende de delar som avser tillämpning av redundans och diversifiering, och
- Issue E9.4, E10.7 och T5.3f samt T6.3c i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att beprövad teknik, redundans, diversifiering och fysisk och funktionell separation behöver beaktas.

Tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter

14 § Strukturer, system, och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten ska konstrueras så att deras konstruktionsgränser inte över- eller underskrids vid de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som de kan utsättas för när deras funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att kärnkraftsreaktorns strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten ska vara konstruerade så att deras funktion kan fullgöras när och under hela tiden funktionen behövs.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *miljöbetingelser, belastningar och andra effekter* i avses exempelvis tryck, temperatur, luftfuktighet, bestrålning och elektromagnetiska förhållanden. Även miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som är uträckta i tiden så som vibrationer, nötning m.m. avses. Ytterligare exempel kan vara effektpendlingar i reaktorhärden, rörslag och jetstrålar, pumpstarter, ventilstängningar eller projektil. Se även vad som avses med begreppen *konstruktionsgräns* samt *villkor och begränsningar för normal drift* i 1 kap. 4 § om definitioner samt 4 kap. 1 § om konstruktion baserad på identifierade händelser och förhållanden.

Med *deras funktioner, vid de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* där de bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna avses att strukturer, system och komponenter behöver kunna fullgöra sin krävda funktion vid de händelser och förhållanden då deras funktion efterfrågas och inte får slås ut till följd av exempelvis för höga temperaturer eller krafter.

Med att *de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses det som anges i 4 kap. 5 §. Med *de grundläggande funktionerna* avses de funktioner som anges i 4 kap. 2 §.

Med *där de bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna* avses att det urval av strukturer, system och komponenter enligt 4 kap. 9 § har identifierats fullgöra funktioner som bidrar till att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid respektive antagen händelse och förhållande enligt 4 kap. 1 § om identifiering av händelser och förhållanden. En struktur, system eller komponent vars funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid en händelse eller ett förhållande, behöver inte vara samma struktur, system eller komponent vars funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid en annan händelse eller förhållande. För ytterligare förklaringar om relationen mellan strukturer, system och komponenter, funktioner och de grundläggande funktionerna, se även 4 kap. 2 § och 1 kap. om förklaringar av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

För att uppnå bestämmelsens syfte är det viktigt att de egenskaper hos strukturer, system och komponenter som säkerställer att deras funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna kan fullgöras har omhändertagits i tillräcklig utsträckning under konstruktionsarbetet, se exempelvis bestämmelser i 3 kap. 3 § om identifiering och hantering av lämpliga och anpassade val under konstruktionsarbetet och 3 kap. 4 § om verifiering och validering, och att de händelseförlopp som kan påverka funktionen hos dessa har identifierats enligt bestämmelser i 4 kap. 1 § om identifiering av händelser och förhållanden. I korthet innebär detta att konstruktionsgränser samt villkor och begränsningar för normal drift som specificerats för respektive struktur, system och komponent enligt 4 kap. 11 § inte över- eller underskrids vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Konstruktionsgränsen är det gränsvärde för vilken funktionen hos strukturen, systemet och komponenten har visats kunna fullgöras i enlighet med definitionen av *konstruktionsgräns* i 1 kap. 4 §. Att konstruktionsgränser inte över- eller underskrids säkerställs genom ändamålsenligt specificerade villkor och begränsningar för normal drift enligt 4 kap. 11 § och genom värderingar och andra typer av analyser av de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

För att påvisa tålighet för strukturer, system och komponenter enligt bestämmelsen, se även 3 kap. om konstruktionsarbete (inklusive bestämmelser om idrifttagning och tillhörande bekräftande underlag). I SSMFS-A ingår även bestämmelser om värderingar för att bekräfta att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 genom värderingar med deterministiska metoder i 3 kap. respektive genom värderingar med probabilistiska metoder i 4 kap. Vid ny eller ändrad konstruktion finns även bestämmelser om *strålsäkerhetsdemonstration* enligt SSMFS-A. Vilka specifika metoder som tillämpas för att påvisa tålighet kan variera beroende på typ av strukturer, system och komponenter eller typer av miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som metoden är tillämpbar för. Val av metoder för att påvisa tålighet kan också variera beroende på vilken händelseklass som de händelser och förhållanden som utvärderas har tilldelats. Val av lämpliga och anpassade metoder görs under konstruktionsarbetet enligt 3 kap. 3 §. Internationellt sett, enligt praxis och enligt tidigare föreskrifter accepteras i regel metoder med mindre konservatism för att påvisa tålighet vid det som i dessa föreskrifter avses med händelser och förhållanden i händelseklass H4B och H5.

Utvärderingar av tålighet kan exempelvis genomföras genom utvärdering av konstruktionsgränser mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Om exempelvis standarden ASME III tillämpas kan de tillåtna påkänningarna, *Service Limit Levels A-D*, utgöra konstruktionsgränser vid värdering av den strukturella integriteten, åtminstone för händelser och förhållanden i respektive händelseklass H1–H4A. *Service limit level A och B* tillämpas normalt då fortsatt drift eller aktiv funktion erfordras vid en viss händelse och förhållande. *Service limit level C och D* tillåter plastiska deformationer och kan tillämpas då den strukturella integriteten och passiva funktioner erfordras. För byggnader kan exempelvis Eurokoderna tillämpas för utvärdering då ASME III inte behandlar mycket osannolika dimensioneringssituationer. Andra exempel på konstruktionsgränser kan vara en minsta tillåten godstjocklek, ett tillåtet temperaturintervall eller en marginal mot korrosion.

Bestämmelsen omfattar inte strukturer, system och komponenter eller ej installerad utrustning vid scenarier för radiologiska nödsituationer. Krav på tålighet för dessa strukturer, system och komponenter anges i de bestämmelser som innehåller krav på specifika strukturer, system och komponenter för radiologiska nödsituationer. För dessa situationer avses också att det är möjligt att tillgodoräkna sig reservutrustning, vilket gör att generella krav på tålighet för varje sådan struktur, system eller komponent inte kan anges.

Tillämpning av denna bestämmelse utgör en grundförutsättning för upprätthållande av kärnkraftsreaktorns driftsäkerhet under drift enligt 6 kap. SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

Tidigare bestämmelser om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter hos strukturer, system och komponenter fanns i 3 kap. 1 och 4 §§ SSMFS 2008:1 samt 5, 6, 8, 12, 17 och 23 §§ SSMFS 2008:17. Bestämmelserna i SSMFS 2008:1 innehöll inga tydliga avgränsningar avseende vilka händelser och förhållanden kravet avsåg.

Bestämmelserna enligt ovan var avgränsade till byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar, specifika delar såsom reaktorinneslutningen, instrumentering som är väsentlig för hantering, barriärer samt utrustning som tillhör reaktorns säkerhetssystem eller mer i allmänhet som i 8 § SSMFS 2008:17 att det skulle vara möjligt att ”uppnå ett stabilt sluttillstånd med vattentäckt hård/hårdsmälta och etablerad resteffekt kylning”. I den nu aktuella bestämmelsen uttrycks kravet i förhållande till det urval av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten vars funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid olika händelser och förhållanden.

I SSMFS 2008:12 framgick även av 4 § med tillhörande bilaga 2 punkt 1.4 om bevakningscentral, punkt 1.18 om centralt kontrollrum att dessa utrymmen skulle utformas för att *motstå* intrång eller annan yttre påverkan. Det har tidigare genomförts ett arbete med att revidera föreskrifterna i SSMFS 2008:12, senast utgivet för formell remiss år 2016 (SSMFS 2008:12R) vilka på olika sätt formulerade krav på tålighet. Vid utformning av den nu aktuella bestämmelsen har t.ex. 5 kap. 1–3 §§ samt 6 kap. 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11 och 13–16 §§ SSMFS 2008:12R beaktats. I dessa förslag till bestämmelser uttrycktes bl.a. krav på det sammantagna fysiska skyddet i relation till olika hotnivåer i den dimensionerande hotbeskrivningen. I nu aktuella föreskrifter knyts den dimensionerande hotbeskrivningen till den indelning i händelseklasser som enligt 2 kap. SSMFS-A ska göras av antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, inklusive antagonistiska händelser och förhållanden. Därmed omfattas även denna typ av händelser och förhållanden på ett tydligare och mer heltäckande sätt i nu aktuell bestämmelse om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 3 kap. 1 och 4 §§ SSMFS 2008:1, till 5, 6, 12 och 17 §§ SSMFS 2008:17 samt till 4 § SSMFS 2008:12 med tillhörande bilaga 2 genom att ange tydligare avgränsning för de funktioner och händelser och förhållanden som bestämmelsen gäller för.

Bestämmelsen har utökats i förhållande till 3 kap. 1 och 4 §§ samt 17 § SSMFS 2008:17 genom att bestämmelsen har en bredare avgränsning till de strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna för en kärnkraftsreaktors samtliga strålkällor vid alla de typer av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 som ska ligga till grund för en kärnkraftsreaktors konstruktion.

Referenser

Bestämmelsen genomför till del artikel 8b 1 a och b i rådets direktiv 2014/87/Euratom.

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 23 samt 29-31 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att strukturer, system och komponenter ska vara konstruerade med en hög kvalitet i syfte att uppnå *reliability* för *items important to safety*,
- Requirement 43 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att kärnbränsle i reaktorhärden ska vara konstruerade så att det tål de miljöförhållanden och laster som kan uppkomma
- Requirement 58 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att värmeisolering i reaktorinneslutningen ska vara vald så att den kan fullgöra sin funktion,
- Requirement 74 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att kablar till detektionssystem ska vara sådana att de motstår de bränder de ska larma om,
- Issue E10.11 i WENRA:s SRL avseende att kraftförsörjning ska vara tillgänglig och tillförlitlig vid samtliga händelser och förhållanden där den behövs, vilket innefattar samtliga *plant states*,
- Issue F4.17 och Issue F4.18 i WENRA:s SRL avseende att batterier ska ha tillräcklig funktionell kapacitet och vid behov kunna återladdas,
- Issue G2.2, G3.1, G4.1 och G4.2 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att strukturer, system och komponenter ska vara konstruerade med hög kvalitet så att deras funktion är säkerställd vid de händelser och förhållanden där den efterfrågas, och
- Issue S4.2 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att kablar till detektionssystem ska vara sådana att de motstår de bränder de ska larma om.

Intagen och bibehållen position vid fel

15 § Strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten ska konstrueras så att de vid fel, så långt som det är möjligt och rimligt, intar och bibehåller en position som är förutsedd och fördelaktig för fullgörandet av de funktioner som anges i 2–4 §§ vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 samt vid scenarier för radiologiska nödsituationer.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att, vid fel, få en förutsägbarhet i kärnkraftsreaktorns konstruktion vilket i sig skapar förutsättningar för att vidta korrekta åtgärder.

Tillämpning av bestämmelsen

Vad som avses med *strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten* framgår av 1 kap. 4 § om definitioner.

Tillämpning av detta krav innebär att konstruktionen ska säkerställa att de varje typ av fel som identifierats för den aktuella strukturen, systemet eller komponenten leder till att den intar och behåller en för kärnkraftsreaktorns strålsäkerhet förutsedd och fördelaktig position.

Med *en position som är förutsedd och fördelaktig* avses en position där ett fel i en struktur, system eller komponent inte förhindrar eller motverkar förmågan att fullgöra de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§ vid antagna händelser och förhållanden.

Med *bibehåller* avses att den förutsedda och fördelaktiga positionen som intagits i samband med felet inte lämnas förrän strukturens, systemets eller komponentens funktioner som bidrar till att fullgöra de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§ åter fungerar korrekt. Att den fördelaktiga positionen behålls är av särskild vikt för instrumenterings- och kontrollsystem. Exempelvis kan funktionsfel i form av störd, degraderad eller förlorad kraftförsörjning till sådana system medföra en omstart där det är osäkert vilken påverkan omstarten har på systemets funktioner, genom att t.ex. utsignaler från mätinstrument skenbart kan ändras kraftigt vid återställning av kraftförsörjning. I 5 kap. 32–34 §§ om mätning och övervakning framgår mer specifika krav på instrumentsystem och kontrollsystem.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* avses att det dels inte alltid är möjligt att förutse alla tänkbara typer av fel och dels att det ibland inte är möjligt eller rimligt att skapa en konstruktion där fel som inträffar innebär att strukturer, system och komponenter intar en för kärnkraftsreaktorns strålsäkerhet förutsedd och fördelaktig position. En förutsättning för att uppnå detta är att varje typ av fel (*failure mode*) hos strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten är kända, se även vägledning till 4 kap. 13 § första stycket 1 om funktionssäkerhet, specifikt beprövad teknik.

Internationellt kallas denna princip om intaget läge vid fel för *fail-safe*, vilket i svensk etablerad praxis ibland kallas *felsäkert läge*.

Bakgrund och överväganden

I tidigare reglering fanns i 4 § d SSMFS 2008:17 krav på att ”fel i säkerhetsklassad utrustning” skulle leda till ett ”för säkerheten acceptabelt läge”.

Av Requirement 26 i IAEA:s SSR-2/1 framgår att konceptet *fail-safe design* ska implementeras i utformning av *systems and components important to safety* så att fel inte påverkar avsedda *safety functions*. I dessa föreskrifter motsvaras detta av att fel i strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten inte ska påverka de funktioner som anges i 2-4 §§, med skillnaden att då även strukturer, system och komponenter som bidrar till skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden omfattas. Under Requirement 61 i IAEA:s SSR-2/1 preciserar IAEA att fel i *the protection system*, vilket i dessa föreskrifter motsvaras av reaktorskyddssystemet, ska leda till *safe plant conditions*. Av Issue E9.1 i WENRA:s SRL framgår att utformning av *systems and components important to safety* ska överväga en *fail-safe principle*, vilket i överensstämmer med vad som framgår av IAEA:s SSR-2/1.

Den nya bestämmelsen har med utgångspunkt från tidigare reglering utvecklat kravbilderna med stöd av vad som framgår av IAEA och WENRA. I stället för att i enlighet med tidigare reglering peka på ”säkerhetsklassad utrustning” pekar bestämmelsen nu på strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten. Den nu aktuella bestämmelsen har också utvecklats till att mer konkret peka på att de vid fel så långt som det är möjligt och rimligt, intar och bibehåller en position som är förutsedd och fördelaktig för fullgörandet av de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen har utökats i förhållande till 4 § d SSMFS 2008:17 genom att samtliga strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten omfattas.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 26 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att fel i strukturer, system och komponenter inte ska påverka funktioner,
- Requirement 61 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att omfatta reaktorskyddssystemet, och
- Issue E9.1 i WENRA:s SRL avseende att fel i strukturer, system och komponenter inte ska påverka funktioner.

Skydd mot fortplantning av fel

16 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att fel i strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten, så långt som det är möjligt och rimligt, inte hindrar fullgörandet av de funktioner hos strukturer, system och komponenter som i klassificeringen enligt 10 § har tilldelats en större betydelse för att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att fortplantning av fel inte ska kunna ske från strukturer, system och komponenter som har liten betydelse för strålsäkerheten till strukturer, system och komponenter som har större betydelse för strålsäkerheten.

Tillämpning av bestämmelsen

Vad som avses med strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten framgår av 1 kap. 4 § om definitioner. I detta sammanhang kan det vara viktigt att notera att definitionen även omfattar de strukturer, system och komponenter som vid fel kan orsaka händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten.

Med att *de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses det som anges i 4 kap. 5 §. Med *de grundläggande funktionerna* avses de funktioner som anges i 4 kap. 2 §.

Med *inte hindrar förmågan hos strukturer, system och komponenter som har tilldelats en större betydelse för strålsäkerheten* avses att effekter av fel i strukturer, system eller komponenter som har liten betydelse för strålsäkerheten inte medför att strukturer, system och komponenter med större betydelse inte kan fullgöra de grundläggande funktionerna. Vilken betydelse varje struktur, system eller komponent som har betydelse för strålsäkerheten har framgår av den klassificering av strukturer, system och komponenter utifrån deras betydelse för strålsäkerheten som genomförts enligt 4 kap. 10 §.

Exempel på tillfällen då konstruktion av strukturer, system och komponenter behöver beakta skydd mot fel i andra strukturer, system och komponenter är vid konstruktion av turbinsystem, där eventuella projektiler som kan uppstå vid händelser eller förhållanden som omfattar turbinhaverier har potential att skada omgivande strukturer, system och komponenter som har större betydelse för strålsäkerheten.

Ytterligare exempel kan vara skyddande strukturer, system och komponenter mellan yttre elkraftsnät och inre kraftnät, eller att det mellan datorbaserade instrument- och kontrollsystem av olika betydelse för strålsäkerheten vanligtvis används envägskommunikation från systemet som har högre betydelse för strålsäkerheten till systemet som har lägre betydelse. Detta kan exempelvis utföras med en fiberkabel mellan en sändare i systemet som har högre betydelse för strålsäkerheten, exempelvis ett datorbaserat reaktorskyddssystem, till en mottagare i systemet som har lägre betydelse, exempelvis ett mätdatorsystem.

Bakgrund och överväganden

Historiskt har termen vedervågning använts för att benämna bestämmelsens innebörd. Den var tidigare reglerad i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter i 4 § e SSMFS 2008:17 av vilken det bl.a. framgick att fel i ”driftklassad” utrustning inte fick påverka ”säkerhetsklassad” utrustning negativt. Det är Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning att den nu aktuella bestämmelsen är jämförbar med intentionen i 4 § e SSMFS 2018:17. Det kan dock noteras att förhållandet till vilken betydelse för skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden eller för skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning inte har varit tydligt reglerat på samma sätt. Se även Bakgrund och överväganden till bestämmelsen i 4 kap 10 § om klassificering av strukturer, system och komponenter utifrån deras betydelse för strålsäkerheten för ytterligare beskrivningar av hur olika begrepp och avgränsningar för klassning har tillämpats och omhändertagits i de nu aktuella föreskrifterna. Där framgår också resonemang exempelvis om klassificeringens tillämpbarhet också i relation till antagonistiska händelser och förhållanden och för de strukturer, system och komponenter som har betydelse för skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning.

Av Requirement 22 i IAEA:s SSR-2/1 framgår att en kärnkraftsreaktors utformning ska förebygga att *items important to safety* inte stör varandra samt att det är särskilt viktigt att fel i ett system i en låg *safety class* inte utvecklas till att störa system i en högre *safety class*. Det samma framgår också av Issue G3.2 i WENRA:s SRL. Vidare framgår av Issue E9.1 i

WENRA:s SRL att fel i ett system som används för normal operation inte ska påverka en safety function. Begreppet *safety function* beskrivs av IAEA Safety Glossary som en funktion som behövs för att bl.a. förhindra eller begränsa radiologiska konsekvenser vid *normal operation*. I dessa föreskrifter tolkas detta som att fel i strukturer, system och komponenter vars funktioner nyttjas vid normala händelser och förhållanden inte får påverka deras eller andra strukturer, system och komponenters krävda funktioner. Under Requirement 27 i IAEA:s SSR-2/1 utvecklar IAEA detta genom att ange att fel i ett *support service system* inte får påverka delar av ett *safety system*. I dessa föreskrifter motsvaras detta av att t.ex. fel i ett turbinsystem inte får påverka ett reaktorskyddssystem, vilket blir en följd av tillämpning av bestämmelsen då dessa system kommer att ha olika stor betydelse för strålsäkerheten. Requirement 41 anger dessutom att funktioner hos *items important to safety* inte får påverkas av störningar i externt elnät. Av Requirement 58 i IAEA:s SSR-2/1 framgår att detta även gäller fel i form av degraderad värmeisolering i reaktorinneslutningen. I Requirement 77 anger IAEA att det i konstruktionen även ska vidtas åtgärder för att begränsa effekter på *items important to safety* av eventuella projektiler i samband med fel i turbiner.

Baserat på dessa internationella förebilder har Strålsäkerhetsmyndigheten valt att låta bestämmelsen omfatta alla strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten och peka på att fel i t.ex. komponenter med liten påverkan på strålsäkerheten inte får påverka förmågan att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 hos t.ex. komponenter med större betydelse för strålsäkerheten. Fortplantning av funktionsfel mellan strukturer, system och komponenter är, eftersträvansvärt att undvika. Att helt undvika detta skulle emellertid kräva en fullständig separation (fysisk och funktionell) av samtliga strukturer, system och komponenter, något som inte är att anse som möjligt att uppnå. Därför är det inte möjligt att formulera ett sådant absolut krav. Att däremot begränsa att fel leder till fortplantning av funktionsfel mellan strukturer, system och komponenter med olika betydelse för strålsäkerheten bedöms som rimligt.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållande till 4 § e SSMFS 2008:17 genom att alla aspekter av strålsäkerhet ska beaktas.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 22, 27, 41, 58 och 77 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att fel i strukturer, system och komponenter med liten betydelse för strålsäkerheten inte ska utvecklas till fel i strukturer, system och komponenter med större betydelse för strålsäkerheten, och
- Issue E9.2 samt G3.2 i WENRA:s SRL avseende att fel i strukturer, system och komponenter som används vid normala händelser och förhållanden inte får påverka funktioner som behövs.

Underhållsmässighet

17 § Strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten ska konstrueras med egenskaper som möjliggör att

1. varje funktion som bidrar till att fullgöra de funktioner som anges i 2–4 §§ vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 samt vid scenarier för radiologiska nödsituationer kan övervakas, kontrolleras eller provas, och
2. de kan underhållas eller ersättas.

Åtgärderna enligt första stycket ska kunna vidtas i den utsträckning som behövs för att säkerställa strukturernas, systemens och komponenternas funktioner med tillräckliga marginaler mot degradering under hela deras förväntade livstid.

Syfte

Syftet med bestämmelsen i sin helhet är att förutsättningar för hög underhållsmässighet för strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten säkerställs i reaktorns konstruktion genom att förutsättningar skapas för att utföra manuella uppgifter som kalibrering, provning, underhåll, utbyte, kontroll och övervakning av strukturer, system och komponenter.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 12 § om driftsäkerhet.

Bestämmelsens innebörd kan även sammanfattas med begreppet *underhållsmässighet* (eng. *maintainability*). Med *underhållsmässighet* avses förmågan hos en struktur, system eller komponent som används enligt rådande förhållande, att vidmakthållas i eller återställas till ett sådant tillstånd att den kan utföra krävd funktion, i de fall där underhållet utförs under rådande förhållande och att fastställda rutiner används. Underhåll kan i detta fall ses som en sammanfattande term som även innefattar all nödvändig kontroll och provning. Underhållsmässighet påverkas dels av varje enskild struktur, system och komponents konstruktion, dels av strukturen, systemets eller komponentens placering i kärnkraftsreaktorn exempelvis dess omgivande miljö och åtkomlighet i förhållande till andra strukturer, systemet eller komponenter, vilket skapar den åtkomlighet som avses i 4 kap. 19 § 4 om förutsättningar för manuella uppgifter. Underhållsmässighet kan också användas som ett mått genom att t.ex. mäta tid att genomföra aktiviteter, resursbehov, verktyg, reservdelar, dokumentation, åtkomlighet, eller kombinationer av dessa. För en närmare beskrivning av hur begreppens innebörd och relationer tillämpas i dessa föreskrifter, se vägledning till 4 kap. 12 § om driftsäkerhet.

Strukturer, system och komponenter degraderas fysiskt på grund av drift och åldringsmekanismer varpå deras funktionssäkerhet sjunker. Hur mycket degradering som sker beror bland annat på de material som strukturer, system och komponenter innehåller samt de miljöer som de är placerade i. Den degradering som en komponent utsätts för medför att dess förmåga att fullgöra sina funktioner efter en tid riskerar att utebli, antingen genom att prestanda eller förmåga blir oacceptabelt låg i förhållande till acceptanskriterier för detta eller att funktioner helt uteblir vid påkallat behov. Exempelvis kan en tank förlora sin integritet, en pump förlora sin förmåga att pumpa tillräcklig mängd vatten eller en ventil inte längre stänga helt. Exempel på kända degraderingsmekanismer som kan orsaka detta är bestrålningsförsprödning och termisk utmattning. För att säkerställa att tillräckligt hög funktionssäkerhet enligt 4 kap. 13 och 14 §§ bibehålls är det viktigt att åtgärder kan vidtas

som syftar till att upprätthålla såväl som att bekräfta funktionen hos strukturer, system och komponenter.

Begreppet *strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten* definieras i 1 kap. 4 §. Som framgår av vägledning till denna definition, omfattar definitionen strukturer, system och komponenter som används för att motverka konsekvenserna av en händelse eller ett förhållande som har betydelse för strålsäkerheten, de strukturer, system och komponenter som träder in vid fel, samt de strukturer, system och komponenter vars funktionsfel kan leda till händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten.

Med *övervakas, kontrolleras eller provas* i första stycket punkt 1 avses sådana åtgärder som syftar till att medvetandegöra en driftorganisation på om åtgärder enligt punkt 2 (underhåll eller ersättning) behöver vidtas, eller om tillräckliga marginaler mot fysisk åldring finns för att behålla en tillräcklig funktionssäkerhet hos strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten. Åtgärderna kan exempelvis vara återkommande kontroll av spricktillväxt i tankar, periodisk funktionsprovning av flödeskapacitet hos pumpar, täthetsprov av reaktorinneslutningen eller funktionsprov för att bekräfta öppningstider på ventiler. För bestämmelser avseende när, var och hur dessa aspekter ska genomföras i kärnkraftsreaktorn, se 6 kap. SSMFS-D.

Med *underhållas eller ersätts* i första stycket punkt 2 avses både underhåll och att strukturer, system eller komponenter byts ut. Båda dessa åtgärder syftar till att säkerställa driftsäkerheten hos strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten. Det kan t.ex. vara injustering av nivåmätningssystem, utbyten av ventiler eller hantering av otillåtet stora sprickor i tankar. För bestämmelser avseende när, var och hur dessa aspekter ska genomföras i kärnkraftsreaktorn, se 6 kap. SSMFS-D.

Båda punkterna i första stycket medför tillsammans med 4 kap. 18–19 §§ om konstruktionens anpassning till människans förmåga att det ska finnas förutsättningar att genomföra angivna åtgärder. Detta gäller konstruktionen av enskilda strukturer, system och komponenter, såväl som deras placering i relation till omgivande strukturer, system och komponenter med avseende på exempelvis åtkomlighet. Att väga in aspekter som begränsar stråldoser till arbetstagare ingår även i bestämmelserna i 4 kap. 23 § om konstruktionens anpassning för skydd av arbetstagare. Även aspekter avseende uppkomsten av avfall ingår enligt 4 kap. 28 § om konstruktion för hantering och lagring av kärnavfall och kärnavfall. Dessa bestämmelser gäller generellt och inte enbart vid åtgärder enligt föreliggande bestämmelse.

Med *i den utsträckning som behövs ... för att säkerställa strukturernas, systemens och komponenternas funktioner som har betydelse för strålsäkerheten* i andra stycket avses att det är av stor vikt att de ursprungliga inbyggda egenskaperna, exempelvis avseende funktionssäkerhet enligt 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, är av så hög kvalitet och med sådana marginaler mot fysisk åldring att upprätthållande och bekräftande åtgärder inte behöver vidtas i de fall då det är svårt eller till och med omöjligt, exempelvis på grund av bristande åtkomlighet, att kontrollera kvaliteten hos en struktur, system eller komponent som tagits i drift.

Med *förväntade livstid* i bestämmelsens andra stycke avses den tidsperiod för vilken strukturer, system och komponenter kan användas på ett strålsäkert sätt med hänsyn till exempelvis mekaniska och termiska belastningar och andra förhållanden som kan förekomma vid kärnkraftsreaktorn. Med detta avses inte nödvändigtvis att strukturer, system och komponenter anses vara förbrukade, utan att tänkta livstider kan förlängas

exempelvis genom resultat från återkommande kontroller och provning av deras funktion, även om sådana prov och kontroller oftast syftar till att bekräfta den drifttid som antas. Vilken förväntad livstid strukturer, system och komponenter har haft och förväntas ha, är också viktigt i situationer då en tillståndshavare överväger att driva en reaktor längre tid än vad den ursprungligen konstruerades för, så kallad långtidsdrift (eng. *Long Term Operation*, LTO).

I bestämmelser i 3 kap. 7 § om dokumentation av konstruktion och konstruktionsarbete framgår att underlag som anger behov av och omfattningen på aktiviteter för kalibrering, provning, underhåll, utbyte, kontroll och övervakning av strukturer, system och komponenter ska tas fram som en del av konstruktionsarbetet.

Tillämpning av denna bestämmelse utgör en grundförutsättning för upprätthållande av kärnkraftsreaktorns driftsäkerhet under drift enligt 6 kap. SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsen har utvecklats och formulerats baserat på 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1 som angav att en kärnteknisk anläggning ska vara konstruerad på ett sådant sätt att de system, komponenter och anordningar som behövs med hänsyn till säkerheten är möjliga att underhålla, kontrollera och prova. Det kan dock noteras att förhållandet till vilken betydelse för skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden eller för skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning inte har varit tydligt reglerat på samma sätt. Se även Bakgrund och överväganden till 4 kap 10 § om klassificering av strukturer, system och komponenter utifrån deras betydelse för strålsäkerheten för ytterligare beskrivningar av hur olika begrepp och avgränsningar för klassning har tillämpats och omhändertagits i de nu aktuella föreskrifterna. Där framgår också resonemang exempelvis om klassificeringens tillämpbarhet i relation till antagonistiska händelser och förhållanden och för de strukturer, system och komponenter som har betydelse för skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning.

Även i SSMFS 2014:2 framgick flera specifika krav på kontroll och provning av olika utrustningar och system, exempelvis larm i 4 kap. 4–5 §§ samt ventilationsfilter enligt 15 kap. 1–2 §§ med tillhörande bilaga 3. Den nu aktuella bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak till dessa tidigare gällande bestämmelser, även om den inte är reglerad på samma detaljnivå.

I IAEA:s Safety Glossary finns inte någon egen definition för underhållsmässighet, utan bestämmelsens innebörd ingår bl.a. i Requirement 23 och relateras då direkt till funktionssäkerhet (eng. *reliability*).

Av Requirement 23 i IAEA:s SSR-2/1 framgår att konstruktionen av *items important to safety* ska vara sådan att den säkerställer att utrustningen kan kvalificeras, tillverkas, installeras, tas i drift, drivas och underhållas på ett sådant sätt att funktionssäkerheten upprätthålls. I dessa föreskrifter motsvaras detta av begreppet *strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten*, vilket då också inkluderar strukturer, system och komponenter som fullgör funktioner för skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden. Issue K1.1 i WENRA:s SRL pekar också på detta behov, där det anges att programmen för underhåll, funktionsprovning och återkommande kontroll bl.a. ska säkerställa att såväl funktionssäkerhet som tillgänglighet under hela reaktorns livstid, ska upprätthållas i enlighet med konstruktionen. En förutsättning för att detta ska kunna uppfyllas är att underhållsmässighet har beaktats under konstruktionen.

Av Requirement 31 i IAEA:s SSR-2/2 framgår vidare att underhåll ska utföras för att bibehålla tillgängligheten hos strukturer, system och komponenter (eng. *items important to safety*) under dessas förväntade livstid (*service life*), vilket Requirement 23 i SSR-2/1 ger

förutsättningar för enligt ovan. Begreppet *service life* definieras i IAEA:s Safety Glossary som “The period from initial operation to final withdrawal from service of a structure, system or component”. Requirement 30 och 31 i SSR-2/1 använder uttrycket *design life* som i IAEA:s Safety Glossary definieras som ”The period of time during which a facility or component is expected to perform according to the technical specifications to which it was produced”.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållande till 3 kap 1 § SSMFS 2008:1 4 kap. 4 och 5 §§ samt 15 kap. 1 och 2 §§ SSMFS 2014:2 med tillhörande bilaga 3.

Referenser

Bestämmelsen bidrar till att genomföra artikel 8b 1 b rådets direktiv 2014/87/Euratom.

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 23, 29, 30 och 31 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att konstruktionen ska gå att underhålla, kontrollera och prova så att kvalitet kan säkerställas hos *items important to safety*,
- Requirement 55 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger reaktorinneslutningen och dess genomföringar ska gå att prova för att bekräfta kraven på reaktorinneslutningens täthet,
- Requirement 31 i IAEA:s SSR-2/2 avseende underhåll för att bibehålla tillgängligheten hos , och
- Issue G3.1 och Issue K3.1 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att konstruktionen ska gå att underhålla, kontrollera och prova så att strukturer, system och komponenters kvalitet kan säkerställas.

Avsnitt 4.4 Konstruktionens anpassning till människans förmåga

Av 4 § 1 kärntekniklagen följer bl.a. att ”säkerheten vid kärnteknisk verksamhet ska upprätthållas genom att de åtgärder vidtas som krävs för att förebygga felaktigt handlande”. I det här avsnittet har övergripande bestämmelser angående konstruktionens anpassning till människans förmåga utvecklats, med syfte att förtydliga vilka förutsättningar som behöver vara hanterade och värderade för att förebygga felaktigt handlande under konstruktionsarbetet enligt de bestämmelser som anges i 3 kap. Bestämmelserna syftar också till att underlätta för arbetstagare att prestera optimalt när de utför manuella uppgifter.

För att förtydliga syftet, jämfört med hur området har reglerats tidigare, har vägledningstexten också utvecklats, främst med fler exempel och beskrivningar av vad konstruktionens anpassning till människans förmåga kan omfatta, och med en ny bestämmelse om vilka förutsättningar som behöver säkerställas då manuella uppgifter behöver utföras för att fullgöra angivna funktioner.

Bestämmelserna om konstruktionens anpassning till människans förmåga ansluter till bestämmelserna om arbetsförutsättningar i 3 kap. SSMFS 2018:1. Av 3 kap. 14 § SSMFS 2018:1 framgår att det på ett systematiskt sätt ska säkerställas att de som arbetar i verksamheten ges de förutsättningar som behövs för att kunna arbeta på ett strålsäkert sätt, samt att samspelet människa-teknik-organisation (MTO) ska beaktas. Begreppet MTO definieras i 1 kap. 3 § SSMFS 2018:1 som ett systemperspektiv på hur strålsäkerhet påverkas av relationen mellan människans förmågor och begränsningar, teknik och omgivande fysisk miljö samt organisationen och de förutsättningar som denna ger. I de nu aktuella föreskrifterna om konstruktion av kärnkraftsreaktorer avses med ”de som arbetar i verksamheten” alla arbetstagare som behövs för kärnkraftsreaktorns drift och strålsäkerhet, inklusive underhåll, strålskydd, bränslehantering, inspektion och andra relaterade aktiviteter. Detta överensstämmer även med begreppen *operating personnel*, *operations* och *worker* enligt IAEA:s Safety Glossary, se även förklaring av begreppet *drift* i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter. IAEA har år 2019 publicerat en Safety Guide även för detta område, ”Human Factors Engineering in Nuclear Power Plants”, SSG-54. Den kan förväntas att bli vägledande för tillsyn och den fortsatta utvecklingen av krav inom området.

I vägledning till 3 kap. 14 § SSMFS 2018:1 konstateras även att brister i sådana faktorer som påverkar människans prestationer kan utgöra allvarliga hot mot strålsäkerheten. Ett noggrant omhändertagande av aspekter för att anpassa konstruktionen till människans förmåga utgör därmed en viktig del i djupförsvaret och bör betraktas som en del av implementeringen av djupförsvaret, i enlighet med bestämmelser i 2 kap. 1–2 §§ i nu gällande föreskrifter.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet. I detta avsnitt anges ett antal bestämmelser som anger förtydligande krav att beakta för de manuella uppgifter som bidrar till att fullgöra de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§, dvs. de grundläggande funktionerna, funktioner för beredskap och krishantering, funktioner för stödjande åtgärder som följd av olovligt bortförda strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen samt funktioner för övervakning. Bestämmelserna har gemensam bas i den övergripande bestämmelsen i 4 kap. 12 § om hög driftsäkerhet, och kompletterar således bestämmelser om funktionssäkerhet mm. för strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten.

Flera bestämmelser inom föreskrifterna innebär även kompletteringar eller förtydliganden av hur kärnkraftsreaktorns konstruktion ska vara anpassad till människans förmåga, se

exempelvis bestämmelser i 5 kap. 21–34 §§ om mätning, övervakning och kontroll och i 5 kap. 35–46 §§ om kontrollrum.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Anpassning av kärnkraftsreaktors konstruktion till människans förmåga
- Förutsättningar för manuella uppgifter
- Passiv funktion eller automation.

Anpassning av kärnkraftsreaktors konstruktion till människans förmåga

18 § En kärnkraftsreaktors konstruktion ska anpassas till människans förmåga, så att risken för felaktigt handlande är så liten som det är möjligt och rimligt vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 samt vid scenarier för radiologiska nödsituationer, genom att prestationspåverkande faktorer beaktas för

1. manuella uppgifter,
2. strukturer, system och komponenter, ej installerad utrustning och de områden och utrymmen där manuella uppgifter utförs,
3. omgivande fysisk miljö, och
4. organisatoriska förutsättningar.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att förebygga felaktigt handlande, genom att kärnkraftsreaktors konstruktion är anpassad efter människans förmågor och begränsningar.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen förtydligar bestämmelserna om arbetsförutsättningar i 3 kap. 14–15 §§ SSMFS 2018:1 och bestämmelserna om grundläggande funktioner och fullgörande av dessa vid händelser och förhållanden, om systematisk identifiering av de strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som behövs för att fullgöra de funktioner som anges i 2–4 §§ samt om funktionssäkerhet, inklusive beprövad teknik och komplexitet i 4 kap. 2, 5, 9 och 13 §§.

Enligt bestämmelser i 4 kap. 9 § om identifiering av strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar, ska de manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som krävs för att fullgöra de grundläggande funktionerna vara identifierade. För att uppnå en funktionssäkerhet som står i proportion till betydelsen för strålsäkerheten enligt 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet kan även risken för felaktigt handlande behöva ha beaktats, inom ramen för val och anpassning av konstruktionslösningar. Detta sker vanligen genom de analyser och utvärderingar med avseende på manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som genomförs under konstruktionsarbete enligt 3 kap.

Med att *kärnkraftsreaktors konstruktion ska anpassas till människans förmåga* avses att detta, i enlighet med definitionen av manuella uppgifter i 1 kap. 4 §, hanteras på både

individ-, grupp- och organisationsnivå. Med individnivå avses inte anpassning till en specifik person.

Med att *risken för felaktigt handlande är så liten som det är möjligt och rimligt*, avses att anpassning bidrar till att minimera såväl sannolikheten att felaktigt handlande kan uppstå som att de negativa konsekvenserna av ett eventuellt felaktigt handlande blir så begränsad som möjligt, exempelvis genom att kärnkraftsreaktorns konstruktion i största möjliga mån har anpassats så att fel kan upptäckas och konsekvensen av sådana fel kan tas om hand. Detta gäller vid alla de händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 som har identifierats enligt 4 kap. 1 §, dvs. såväl vid händelser och förhållanden i händelseklass H1, som för de manuella uppgifter som utförs för att hantera händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5.

Med *felaktigt handlande* avses felaktigt utförda såväl som uteblivna handlingar. Däremot avses inte medvetna avsteg eller illasinnade handlingar. Sådana handlingar hanteras inom ramen för antagonistiska händelser och förhållanden, enligt 4 kap. 1 § och tillhörande bilaga 1.

Med *vid scenarier för radiologiska nödsituationer* avses att strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar som är avsedda att användas eller som behövs vid de scenarier för radiologiska nödsituationer som har identifierats enligt 4 kap. 1 § är anpassade till människans förmågor så att det finns goda förutsättningar att vidta sådana åtgärder som krisorganisationen beslutar om. Exempel på förutsättningar för att kunna vidta åtgärder enligt scenarier för radiologiska nödsituationer är t.ex. att inkoppling av pumpar är möjlig att göra på ställen som arbetstagare kommer åt och att det, i den typ av stressade situation som en radiologisk nödsituation kan tänkas vara, är enkelt och intuitivt att förstå att och hur en sådan inkoppling ska göras. Exempel på förutsättningar för att vidta skyddsåtgärder är att utrymningsvägar och samlingsplatser är tydligt uppmärkta, i enlighet med 4 kap. 23 § om utrymningsvägar och samlingsplatser.

Med *prestationspåverkande faktorer* avses exempelvis tillgänglig tid, förväntade omgivande förutsättningar och kognitiva krav på de som arbetar i verksamheten (t.ex. avseende påverkan på prestation av människans kognitiva förmågor och begränsningar, inklusive minnets kapacitet och mängden information och tillgänglig tid som behövs för att kunna fatta beslut om en åtgärd). Till detta kan faktorer som konstruktionens komplexitet och grad av automation beaktas. Mer komplexa lösningar kan exempelvis göra det svårare att tolka och förstå kärnkraftsreaktorns egenskaper och status, vilket i sin tur kan försämra förutsättningarna att fatta beslut om och vidta korrekta efterföljande, korrigering eller ersättande åtgärder. En komplex lösning kan i sämsta fall ge ökad mental arbetsbelastning och försämrad förmåga att uppfatta olika händelser i omgivningen, minska förståelse av situationen och processens status samt förmågan att förutsäga vad som kommer att hända i den specifika situationen (även kallat situationsmedvetenhet). Detta kan leda till försämrad tilltro till automatiken eller försämrad förmåga att utföra manuella uppgifter.

Med *anpassas* och att *prestationspåverkande faktorer beaktas* i bestämmelsen avses också en gradering eller förutsättning om att detta görs i den mån det är möjligt, med hänsyn till såväl konstruktionens som människans förmågor och begränsningar. Det råder däremot ingen tvekan om att anpassning och beaktande av människans förmågor och prestationspåverkande faktorer ska vara gjort.

Med att *prestationspåverkande faktorer beaktas* avses exempelvis att analyser och utvärderingar av manuella uppgifter görs, samt att tidigare erfarenheter av att utföra dessa (eller liknande) uppgifter beaktas under konstruktionsarbetet. Detta omfattar även vanligen att exempelvis verifiering och validering genomförs under konstruktionsarbetet så att korrekt funktion, anpassning och ändamålsenlighet i konstruktion har bekräftats enligt

3 kap. om konstruktionsarbete. Exempel på standarder och riktlinjer som kan vara relevanta för anpassning till människans förmåga, är IEEE-1023 och den amerikanska myndigheten NRC:s guider för tillsyn i NUREG-0711 och NUREG-0700. Exempel på standarder och riktlinjer för utformning av kontrollrum återfinns även i bestämmelser i 5 kap. 35 § om kontrollrum. Ytterligare vägledning finns till 3 kap. 14–15 §§ SSMFS 2018:1. Ytterligare bestämmelser om hur manuella uppgifter får tillgodoräknas i värderingar av kärnkraftsreaktorns strålsäkerhet finns i 3 kap. SSMFS-A.

Med att prestationspåverkande faktorer *beaktas för manuella uppgifter* enligt punkt 1 avses exempelvis att fördelning av uppgifter till människan (i relation till funktioner och uppgifter som fullgörs av strukturer, system och komponenter) beaktas under konstruktionsarbetet på ett sådant sätt att exempelvis arbetsbelastning och behov av samverkan och kommunikation tillgodoses med hänsyn till andra prestationspåverkande faktorer, så att risken för felaktigt handlande under kärnkraftsreaktorns drift kan förebyggas.

Med *strukturer, system och komponenter, ej installerad utrustning och de utrymmen där manuella uppgifter utförs* i punkt 2 avses att arbetsplatser, strukturer, system och komponenter såväl som ej installerad utrustning, anpassas så att manuella uppgifter kan utföras på ett tillförlitligt sätt. Detta omfattar såväl den fysiska utformningen som gränssnitt för presentation av information och interaktion med system eller komponenter så att de uppgifter som behövs för att övervaka, styra, testa eller inspektera kärnkraftsreaktorns strukturer, system och komponenter kan genomföras på ett tillförlitligt sätt. Med *ej installerad utrustning* avses exempelvis handhållna instrument och verktyg som är nödvändiga för att kunna utföra de manuella uppgifterna.

För manuella uppgifter avses också att konstruktionen anpassas så att det är möjligt att genomföra åtgärder manuellt och på ett sådant sätt att strålsäkerheten kan upprätthållas vid olika driftförhållanden, inklusive aspekter av underhållsmässighet enligt bestämmelser i 4 kap. 17 §. Detta omfattar exempelvis tillräckliga utrymmen för hantering av de system, komponenter och ej installerad utrustning som behövs i samband med underhållsaktiviteter, att strukturer, system och komponenter är konstruerade så att demontering och montering efter genomfört arbete underlättas samt åtgärder för att motverka felaktigt handlande i samband med dessa aktiviteter, exempelvis felaktig installation och driftsättning. För ytterligare bestämmelser om konstruktionens anpassning för skydd av arbetstagare, se 4 kap. 22 §. För ytterligare bestämmelser om mätning, övervakning och kontroll, se 5 kap. 21–34 §§.

Med *omgivande fysisk miljö* i punkt 3 avses exempelvis aspekter såsom klimat (anpassning av temperatur, luftflöde, luftfuktighet), belysning (t.ex. att belysning finns i alla utrymmen där arbetstagare bedriver eller kan behöva bedriva verksamhet) och utrymmenas placering och utformning i kärnkraftsreaktorn (t.ex. beaktande av utrymmenas storlek baserat på de manuella uppgifter som behöver utföras där och de arbetstagare som kan behöva vistas i det aktuella utrymmet) vid alla händelser och förhållanden. Med det följer exempelvis placering av instrumentering på lämplig plats så att den är åtkomlig vid behov, både vid normaldrift och andra händelser och förhållanden, samt med hänsyn till de miljöförändringar och den hotbild som kan uppstå.

Med *organisatoriska förutsättningar* i punkt 4 avses det som förklaras i 1 kap. förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter. I nu aktuell bestämmelse avses exempelvis den bemanning och kompetens som behövs för att utföra de uppgifter som är nödvändiga för att kunna driva kärnkraftsreaktorn inom specificerade villkor och begränsningar för normal drift enligt 1 kap. 4 § om definitioner. Specifikt avses

den bemanning och kompetens som behövs för att utföra manuella uppgifter för att fullgöra de grundläggande funktionerna, vilket omfattar såväl uppgifter som utförs i reaktorns olika kontrollrum, som uppgifter som utförs lokalt i anläggningen som del av det drift-, underhålls-, och strålskyddsarbete som behövs. Ytterligare bestämmelser om bemanning och kompetens för drift av kärnkraftsreaktorer finns i 3 kap. SSMFS-D. Andra exempel på förutsättningar som kan påverka människans prestation och som kan vara beroende av såväl teknik som organisatoriska förutsättningar är arbetsbelastning och tillgång till kommunikationsmedel. Även rutiner, för den operativa ledningen, styrningen och övervakningen av kärnkraftsreaktorn såväl som rutiner för underhåll och andra verksamheter som har betydelse för strålsäkerheten ingår. Sådana organisatoriska förutsättningar kan omfatta olika övergripande filosofier såväl som detaljerad styrning, där t.ex. rutiner för kontrollrumsarbete kan vara symptombaserade eller händelsebaserade. Ytterligare bestämmelser om rutiner, bemanning och kompetens för drift av kärnkraftsreaktorer finns i SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om konstruktionens anpassning till personalens (i dessa föreskrifter genomgående uttryckt arbetstagare) förmåga fanns tidigare i 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1. Vid tillsyn av detta område har även bestämmelser om ledning och styrning i 2 kap. 8 § och bestämmelser om kompetens och erfarenhetsåterföring enligt 2 kap. 9 § i samma föreskrifter men i deras äldre lydelse använts. Det huvudsakliga innehållet i de bestämmelserna ingår nu i 3 kap. SSMFS 2018:1.

Strålsäkerhetsmyndigheten har fattat en rad beslut inom området. I jämförelse med internationella standarder och guider har de svenska föreskrifterna varit på en mycket övergripande nivå. I IAEA:s SSR2/1 framgår i såväl Requirement 2 om aktiviteter under konstruktionsarbetet inklusive verifiering och validering, som i Requirement 32 om *human factors* flera grundläggande principer för att uppnå det syfte som denna bestämmelse omfattar. I WENRA:s SRL framgår, när det gäller konstruktionens anpassning, främst rekommendationer i förhållande till det centrala kontrollrummet. Issue E10.4 anger t.ex. att “ergonomic factors shall be taken into account in the design of the main control room”. Även Issue E10.9 anger att reaktorsskyddssystemets konstruktion ska minimera sannolikheten att “operator action could defeat the effectiveness of the protection system in normal operation and anticipated operational occurrences”. Issue LM4.2 anger i relation till rutiner för hantering av händelser och förhållanden att “The effectiveness of incorporating human factors engineering principles in procedures and guidelines shall be judged when validating them”, vilket ansluter till de metoder och principer för framtagning och utvärdering som den nu aktuella bestämmelsen avser.

Tillsynserfarenheter har också visat att det till viss del har funnits brister i förståelse, kunskap och tillämpning av kravens innebörd. Tillsynen har då främst fokuserat på tillståndshavarnas processer för att genomföra tekniska ändringar och hur de då leder, styr och tillämpar aktiviteter med syfte att konstruktionen anpassas till människans förmågor och begränsningar. Erfarenheter från genomförd tillsyn inom området har medfört att bestämmelser om konstruktionens anpassning till människans förmåga har förtydligats.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 genom att förtydliga att målet med anpassning till människans förmåga är att minska risken för felaktigt handlande så långt som det är möjligt och rimligt, samt att detta påverkas av såväl utformning av manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar såväl som de fysiska delarna i konstruktionen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 32 i IAEA:s SSR 2/1 avseende principer för konstruktionens anpassning till människans förmåga,
- WENRA:s SRL Issue E10.4, Issue E10.9 och Issue LM4.2 avseende beaktande av *ergonomic factors* och *human factors engineering principles* i konstruktion och konstruktionsarbete.

Förutsättningar för manuella uppgifter

19 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att de manuella uppgifter som bidrar till att fullgöra de funktioner som anges i 2–4 §§ vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 samt vid scenarier för radiologiska nödsituationer, kan utföras genom att

1. det finns tillräckligt med tid att utföra uppgifterna,
2. det finns rutiner och utbildning för uppgifterna,
3. relevant information presenteras som gör det möjligt att följa händelseförlopp och utläsa effekter av aktiveringar, andra driftomläggningar och passiva funktioner så att åtgärdsbehov kan identifieras och åtgärder genomföras, och
4. områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter som är nödvändiga för att utföra uppgifterna är tillgängliga, åtkomliga och möjliga att tillträda med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Bestämmelsens syftar till att nödvändiga förutsättningar för arbetstagare att utföra manuella uppgifter har getts i en kärnkraftsreaktors konstruktion.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 5 § om fullgörande av de grundläggande funktionerna och av 4 kap. 3 § om fullgörande av funktioner för beredskap och krishantering.

Med *manuella uppgifter* avses, utöver det som framgår av vägledningen till definitionen i 1 kap. 4 §, aktiveringar, driftomläggningar och andra åtgärder, exempelvis ingripande av en skyddsstyrka för att begränsa effekten av antagonistiska händelser och förhållanden eller släckning av bränder av brandbekämpande arbetstagare, dvs. åtgärder som inte innebär aktiveringar eller driftomläggningar utan istället syftar till att fullgöra de grundläggande funktionerna genom att begränsa utbredning av händelser och förhållanden.

Med *fullgöra de funktioner som anges i 2–4 §§ vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses det som anges i 4 kap. 5 §, vilken avser fullgörande av *de grundläggande funktionerna*, dvs. det som avses i 4 kap. 2 §.

Med *vid scenarier för radiologiska nödsituationer* avses de manuella uppgifter som utförs för att fullgöra funktioner för beredskap och krishantering enligt 4 kap. 3 §. Se även 2 kap. 11 § SSMFS-A angående hur dessa scenarier ska vara identifierade.

Med *de manuella uppgifter som bidrar till att fullgöra de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§* avses de manuella uppgifter som inte genomförs med automatiska eller passiva funktioner, bl.a. enligt 4 kap. 20 §, eller som i övrigt är nödvändiga för att fullgöra de krävda funktionerna.

Med att *manuella uppgifter (...) kan utföras* avses främst att åtgärder som är nödvändiga ska vara förberedda, även om det större syftet med bestämmelserna i detta avsnitt är att det ska finnas förutsättningar för att utföra nödvändiga manuella uppgifter i samband med händelser eller förhållanden som inte har kunnat förutses.

Med *det finns tillräckligt med tid att utföra uppgifterna* i punkt 1 (även kallat *rådtrum*) avses, i kombination med definitionen av *manuella uppgifter* i 1 kap. 4 §, att förtydliga att den tid som behövs för att utföra manuella uppgifter omfattar alla de moment som kan väntas ingå, som del av en uppgift, dvs. att identifiera behov av, värdera och fatta beslut om åtgärd, såväl som att genomföra åtgärden. De moment som ingår i *tillräckligt med tid* kan vara fördelade på fler än en person.

Med *tillräckligt med tid* i punkt 1 avses den manuella uppgiften i sin helhet och alla inblandade, oavsett om en person genomför alla moment, eller om händelsen är utsträckt i tiden och åtgärderna genomförs av flera olika personer. Även den tid som kan behövas av arbetsledande funktioner för att ta fram information och åtgärder, exempelvis driftledning och tekniskt stöd, avses. Detta är även ett förtydligande av 4 kap. 18 § om anpassning av konstruktionen till människans förmåga, främst punkt 1, 2 och 4, om vad som ska vara anpassat till människans förmåga. Vid manuella uppgifter med många aktörer och ett stort antal eller kvalitativt olika moment behöver även tid för överföring av moment tillgodoses. Med *tillräcklig tid* avses inte den tid som ges av konstruktionen, utan den tid som arbetstagare (en eller flera) behöver för att ”ersätta” det som annars skulle ha hanterats med hjälp av automation eller passiva funktioner. Det innebär att alla de steg som automationen eller passiva funktioner utför behöver ingå i tiden för de manuella uppgifterna, inklusive genomförande av åtgärd.

För en kärnkraftreaktor i effektdrift är kraven beträffande driftklara strukturer, system och komponenter relativt entydiga. För en kärnkraftreaktor i andra driftförhållanden varierar driftklarhetskraven. Likaså varierar de åtgärder, såväl automatiskt utförda som manuella uppgifter, som krävs under olika faser för att möta olika händelser och förhållanden. Driftförhållandet ”2/3-dels loop” för befintliga tryckvattenreaktor kan exempelvis medföra speciella förhållanden vad beträffar tillgänglig tid för att utföra manuella uppgifter. Olika lång tid kan behövas beroende på om åtgärder ska genomföras från något kontrollrum eller lokalt i kärnkraftreaktorn. Åtgärder senare i ett händelseförlopp kan vara så situationsspecifika att de inte kan förutses i alla delar och därmed inte heller automatiseras. För manuella uppgifter i samband med bränder och antagonistiska händelser och förhållanden kan insatstider behöva tas i beaktande.

Varken 4 kap. 20 § om passiv funktion eller automation som huvudprincip, eller den nu aktuella bestämmelsen om förutsättningar för manuella uppgifter, innebär att arbetstagare hindras från att utföra aktiveringar, driftomläggningar och andra manuella uppgifter. Syftet med bestämmelsen är att säkerställa att kärnkraftreaktorns grundläggande funktioner kan fullgöras, och vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5, så att tid och andra nödvändiga förutsättningar ges att bekräfta kärnkraftsreaktorns status och bedöma lämpliga åtgärder för att nå ett säkert tillstånd.

Med punkt 2 avses att de manuella uppgifter som krävs behöver vara väl förberedda, med framtagna utbildningar och styrda av rutiner, dvs. tillräckliga organisatoriska förutsättningar behöver vara framtagna i samverkan med konstruktionen av strukturer, system och komponenter i enlighet med bestämmelsen i 4 kap. 18 § om anpassning av kärnkraftsreaktorns konstruktion till människans förmåga och 3 kap. om konstruktionsarbete. Detta utgör också förutsättningar för att kunna upprätthålla konstruktionen under drift. Ytterligare bestämmelser om rutiner och utbildning finns i 2 och 3 kap. SSMFS-D.

Med punkt 3 avses att tydlig information som underlättar identifiering av behov, analys, beslut om såväl som genomförande av åtgärd kan ges för nödvändiga manuella uppgifter. Exempel på information som behöver presenteras för parametrar som övervakas är villkor och begränsningar för normal drift och andra gränsvärden för specifika strukturer, system och komponenter i respektive händelseklass. Ytterligare bestämmelser om mätning, övervakning och kontroll finns i 5 kap. 21–34 §§. Förutsättningar att utföra manuella uppgifter omfattar även att reaktorn är konstruerad med gränssnitt mellan människa och teknik så att det på ett överskådligt och tydligt sätt går att följa de automatiska och passiva funktionerna och så att kunskap och medvetenhet om den aktuella situationen kan upprätthållas. Detta är ett förtydligande av bestämmelserna i 4 kap. 18 § om anpassning av kärnkraftsreaktorns konstruktion till människans förmåga.

Med att *områden, utrymmen samt strukturer, system och komponenter som är nödvändiga för att utföra uppgifterna är tillgängliga, åtkomliga* i punkt 4 avses att nödvändiga manuella uppgifter kan utföras av de arbetstagare på lämpligaste plats, beaktat relevanta aspekter. Exempel på aspekter kan vara åtkomlighet för manöver kopplat till situationen, tillgänglig tid och komplexitet i uppbyggnad av manöversystem, exempelvis såväl inom som utanför ett kontrollrum. Detta är ett förtydligande av bestämmelserna i 4 kap. 12 § om driftsäkerhet (inkl. tillgänglighet), i 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, i 4 kap. 17 § om underhållsmässighet och 4 kap. 18 § om anpassning av kärnkraftsreaktorns konstruktion till människans förmåga.

Med *möjliga att tillträda med hänsyn till de miljöförändringar och den hotbild som kan uppstå* i punkt 4 avses hur förutsättningarna att utföra manuella uppgifter påverkas exempelvis vid förändringar i strålningsmiljö såväl som andra typer av miljöförhållanden som temperatur, luftkvalitet, belysning mm. samt av andra möjliga hot t.ex. i samband med antagonistiska händelser och förhållanden.

Med *den hotbild som kan uppstå* avses också de olika nivåerna i den dimensionerande hotbeskrivningen som knyts till händelseklasser enligt bestämmelser i 2 kap. SSMFS-A. Att samtliga nivåer i den dimensionerande hotbeskrivningen är knuta till händelseklasser, medför att förutsättningar att manuellt genomföra nödvändiga driftomläggningar och andra åtgärder omfattas för att skydda mot och hantera antagonistiska händelser och förhållanden.

Bestämmelsens punkt 4 avseende miljöförändringar täcks delvis in av 5 kap. 62 § om ventilationssystem och av 5 kap. 37 § om skydd vid hot mot fortsatt verksamhet.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om konstruktionens anpassning till personalens förmåga fanns tidigare i 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1. I 4 § andra stycket SSMFS 2008:17 framgick även att manuella åtgärder vid nödvändiga aktiveringar och driftomläggningar av reaktorns säkerhetsfunktioner får tillämpas endast om arbetstagarna ges tillräcklig tid – rådrum – för att genomföra åtgärderna på ett säkert sätt. Även i 18 § med tillhörande allmänna råd

framgick ytterligare information om aspekter som bör beaktas för att ge förutsättningar för manuella uppgifter. Det har dock kunnat konstateras att den samlade kravbilden i 4 § c och 18 § SSMFS 2008:17 kombinerat med 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 med tillhörande allmänna råd inte varit tillräckligt tydlig, både vad som ska beaktas och för vilka manuella uppgifter sådana förutsättningar ska tillgodoses i en anläggnings konstruktion. Därför har bestämmelsen nu förtydligats avseende de aspekter som ska beaktas för att uppnå tillräcklig förutsättningar för manuella uppgifter.

Med stöd i den samlade kravbilden enligt ovan kan det även konstateras att förutsättningar för att utföra manuella uppgifter ska finnas för alla manuella uppgifter, vid alla händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 och vid scenarier för radiologiska nödsituationer, vilket medför att även tillämpningsområdet för den nu aktuella bestämmelsen har förtydligats i förhållande till 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 som var uttryckt med ”på ett säkert sätt kunna övervaka och hantera anläggningen samt de driftstörningar och haverier som kan inträffa”.

I Requirement 32 IAEA:s SSR-2/1 beskrivs flera förutsättningar som ska vara tillgodosedda i en kärnkraftsreaktors konstruktion, t.ex. minsta antal arbetstagare (*operating personnel*) som behövs för att föra anläggningen till ett *safe state*, utformning av och tillgång till relevant information, tillräckligt med tid att utföra uppgifter etc. Till viss del kan motsvarande läsas ur WENRA:s SRL, men då främst i relation till det centrala kontrollrummet enligt Issue E10.4, Issue E10.9 och Issue F4.5.

Bestämmelsen omfattar även förhållandet till de strålningsmiljöer och kontaminationsnivåer som förväntas uppstå, vid normala och förväntade händelser och förhållanden, dvs. händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, såväl som för de manuella uppgifter som utförs för att bidra till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5, enligt bestämmelser i 4 kap. 5 § och de kriterier som anges i bilaga 2. Detta relaterar vid en jämförelse mot internationella förebilder främst till Requirement 81 i IAEA:s SSR-2/1.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 samt till 4 § andra stycket, genom att i bestämmelsen direkt uttrycker de typer av förutsättningar som ska ges för manuella uppgifter och att den nu aktuella bestämmelsen avser manuella uppgifter vid alla antagna händelser och förhållanden som ska ligga till grund för kärnkraftsreaktors konstruktion.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 32 i IAEA:s SSR-2/1 avseende systematisk anpassning av konstruktion till människans förutsättningar,
- Requirement 81 i IAEA:s SSR-2/1 avseende strålningsnivåer i områden och utrymmen där arbetstagare förväntas utföra manuella uppgifter,
- WENRA:s SRL Issue E10.4 och E10.9 beaktats med avseende på att konstruktionen ska vara anpassad till människans förmågor så att felaktigt handlande inte leder till att nödvändiga funktioner sätts ur spel och att manuella uppgifter ska vara möjliga att genomföra för att vidta korrigerande åtgärde,
- WENRA:s SRL Issue F4.5 beaktats med avseende på att kärnkraftsreaktor ska vara konstruerad och drivas så att de strukturer, system och komponenter eller

stödande utrustning som behövs för att fullgöra *fundamental safety functions* ska finnas tillgängliga tills det går att visa att detta kan säkerställas från annan plats.

Passiv funktion eller automation

20 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att de funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5, om de fullgörs av strukturer, system eller komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H4B, så långt som det är möjligt och rimligt

1. är passiva, eller
2. automatiskt utför nödvändiga aktiveringar och andra driftomläggningar.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att ange att som huvudprincip ska en kärnkraftsreaktor konstrueras så att funktionerna hos vissa strukturer, system och komponenter är passiva eller automatiserade.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *passiva funktioner* i bestämmelsen avses funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna, fullgör sin funktion enbart beroende av naturlagar exempelvis gravitationsdriven spädmattning av tank alternativt där funktionen inte är beroende av en aktiv rörelse, exempelvis sprängbleck.

Med *aktiveringar och andra driftomläggningar* avses avbrytande av en funktion såväl som delmoment som innebär att funktionen ändrar uppförande i något avseende. En fullständig sekvens för genomförande av driftomläggning kan också innehålla manuella uppgifter.

Med *så att de funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5* avses att avgränsa bestämmelsen till de funktioner som behövs för att hantera händelser och förhållanden i de angivna händelseklasserna enligt vad som beskrivs i 4 kap. 9 § om identifiering av strukturer, system och komponenter.

Med *att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses det som anges i 4 kap. 5 §. Med *de grundläggande funktionerna* avses de funktioner som anges i 4 kap. 2 §.

Med *så att de funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5, om de fullgörs av strukturer, system eller komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H4B* avses att avgränsa de delar av kärnkraftsreaktorn som omfattas av bestämmelsen. Detta får till följd att strukturer, system och komponenter som enbart bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1, H2 samt H5 inte omfattas, då dessa inte ligger inom området för de strukturer, system och komponenter som beskrivs i bestämmelsen.

Bestämmelsens avgränsning medför att, om exempelvis funktionen hos en pump bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1 såväl som i händelseklass H3 så anger bestämmelsen att det enbart är dess funktion vid händelsen eller förhållandet i händelseklass H3 som omfattas av krav på automation eller passiv funktion.

Huruvida en komponent som enligt 4 kap. 9 § har identifierats ha funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H4B är acceptabel att använda vid en händelse eller förhållanden i händelseklass H2 styrs av kraven på oberoende enligt bestämmelser i 4 kap. 6 §. Av de bestämmelser om värdering av oberoende som framgår i 3 kap. SSMFS-A följer också i vilken utsträckning strukturer, system och komponenter vars funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H4A tillgodoräknas för händelser och förhållanden i händelseklass H2.

Syftet med att automatisera eller ha passiv funktion är också att ge arbetstagarna förutsättningar att övervaka att de automatiska eller passiva funktionerna utför avsedd funktion och tillräcklig tid att identifiera och tolka den uppkomna händelsen, för att därefter kunna fatta beslut om fortsatt hantering och behov av eventuella manuella uppgifter samt ha tid för att genomföra dessa uppgifter. Detta gäller speciellt under den första tiden efter en händelse eller ett förhållande som påkallar behovet av en sådan struktur, system eller komponent som omfattas av bestämmelsen. Se även 4 kap. 19 § om förutsättningar för manuella uppgifter. För bestämmelser om värdering av de manuella uppgifter som tillgodoräknas för att hantera en händelse eller förhållande, se 3 kap. SSMFS-A.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i bestämmelsen avses exempelvis att graden av passiva eller automatiserade funktioner behöver vägas mot den komplexitet som en sådan konstruktionslösning medför enligt 4 kap. 13 § om funktions säkerhet, inklusive konstruktionens komplexitet. En komplex lösning kan medföra en ökad sannolikhet för olika typer av fel (eng. *failure modes*) med potentiellt sett mer allvarliga konsekvenser för funktionens driftsäkerhet än möjliga felaktiga handlingar av arbetstagare om funktionen i stället skulle fullgöras med manuella uppgifter. En komplex lösning eller en lösning med mycket hög grad av automation kan också försämra förutsättningarna för manuella uppgifter och därmed bidra till en ökad risk för felaktigt handlande, inklusive utebliven handling. För ytterligare vägledning om avvägningar i relation till uttrycket *så långt som det är möjligt och rimligt*, se 1 kap. om förklaringar av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Trots att passiv funktion eller automation är huvudprinciper för konstruktion av kärnkraftsreaktorns strukturer, system och komponenter i enlighet med bestämmelsen, kan det således finnas situationer när det är negativt för strålsäkerheten att konstruera med passiva eller automatiserade funktioner. Det är därför viktigt att motiv, argument och belägg tydligt framgår både för val av åtgärd med automatiserad eller passiv funktion och vid undantag från huvudprincipen. I samband med ändrad eller ny konstruktion ska detta framgå i en strålsäkerhetsdemonstration enligt bestämmelser i 7 kap. SSMFS-A. För den befintliga konstruktionen framgår sådana underlag av strålsäkerhetsrapporten (SAR) enligt bestämmelser i 5 kap. och bilaga 3 SSMFS-A.

Vissa händelser och förhållanden uppstår eller fortlöper mycket snabbt och medför ett direkt behov av driftomläggningar för sådana strukturer, system och komponenter som omfattas av bestämmelsen. I dessa fall är behovet av automatisk eller passiv funktion uppenbar. Andra händelser och förhållanden kan utvecklas mer successivt varför det är svårare att avgöra när händelseförloppet börjar. Exempel på långsamt utvecklande förlopp kan t.ex. vara yttre översvämning som ökar gradvis. De som arbetar i verksamheten kan vid sådana händelser och förhållanden få en viss förberedelsestid för vilka åtgärder som behöver vidtas. Vid andra, långsamma förlopp, kan det vara svårt att identifiera att ett visst

händelseförlopp har initierats och därmed bedöma vilka åtgärder som krävs. Bestämmelsen omfattar således även långsamma förlopp. En aktivering eller driftomläggning vid de händelser och förhållanden som avses i bestämmelsen kan även tänkas bli nödvändig på grund av en händelse som är en direkt följd av en tidigare händelse.

Vid inträffade händelser och förhållanden förutsätts att de involverade arbetstagarna arbetar systematiskt, i enlighet med rutiner och utbildning, bl.a. för att kunna bekräfta att korrekta automatiska eller passiva funktioner initierats och följa upp att åtgärder förlöper som avsett. Om förloppet inte hanteras optimalt av kärnkraftreaktorns automatik eller av passiva funktioner kan arbetstagare, efter noggranna överväganden och utifrån given information och indikeringar i instrumentering, sin kompetens, träning och de rutiner som finns att tillgå, behöva utföra manuella uppgifter för att korrigera eller ersätta de automatiska eller passiva funktionerna. Exempel på sådana situationer är om automation eller passiva funktioner inte fungerar korrekt, om automatiken initierats på ett felaktigt sätt eller om annan omständighet leder till att funktionen hos strukturer och komponenter inte fungerar som avsett. Det är också möjligt att automation eller passiva funktioner initieras på ett sätt som medför att det fortsatta förloppet i något avseende kan innebära att strålsäkerheten utmanas, exempelvis genom överfyllning av tankar och spridning av radioaktiva ämnen eller genom användning av vattenvolymer på ett för strålsäkerheten suboptimalt sätt.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelse om automation och passiv funktion har tidigare funnits i 4 § c SSMFS 2008:17. Detta krav var också avsett att ses i kombination med krav i 4 § andra stycket med tillhörande allmänna råd om att manuella åtgärder fick tillgodoräknas endast om personalen ges tillräckligt rådrum. Av krav på kontrollrum enligt 18–20 §§ SSMFS 2008:17 och krav på konstruktionens anpassning till personalens förmåga enligt 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 med tillhörande allmänna råd framgick ytterligare information om vilka förutsättningar som skulle beaktas utöver den rena tidsapsekten för att rådrummet skulle anses tillräckligt. Bestämmelsen i 4 § c SSMFS 2008:17 relaterades till att tekniska system som reaktorn försetts med för att på ett specifikt sätt skydda anläggningens barriärer. Därmed har krav på automatiska eller passiva funktioner kunnat anses inbegripa de strukturer, system och komponenter som har bidragit till hantering av händelser och förhållanden i händelseklass H5.

I allmänna råd till 4 § SSMFS 2008:17 angavs ett rådrum på åtta timmar för paraplyhändelsen i händelseklass H5. Föreliggande bestämmelse omfattar inte händelser och förhållanden i händelseklass H5 då passiv eller automatisk funktion för händelser och förhållanden huvudprincip går emot principer för hur hantering av radiologiska nödsituationer bedrivs. En vanlig praxis är ofta att de första åtgärderna i samband med händelser och förhållanden med omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen är att ställa om komponenter till manuell hantering. Riskerna är annars att funktioner aktiveras okontrollerat vid tidpunkter i ett händelseförlopp där funktionerna kan förvärra ett förlopp. Även om kravet på att automatiska eller passiva funktioner som huvudprincip för strukturer och komponenter som bidrar till hanteringen av händelser och förhållanden i händelseklass H5 tas bort så behöver naturligtvis 4 kap. 19 § om förutsättningar för manuella uppgifter följas. Att ange åtta timmar som kriterium eller gränsvärde för manuella uppgifter, kan vara ett sätt för en tillståndshavare att förenkla konstruktionen och göra det lättare att motivera de manuella uppgifter som kan behövas, trots att förutsättningarna för manuella uppgifter inte är (fullt ut) uppfyllda eller värderade. Ett sådant antagande kan då indirekt driva fram automatiska eller passiva funktionslösningar.

I detta sammanhang bör det dock noteras att det som framgår av Regeringsbeslut 11–13 att den kontrollerade tryckavlastningen ska vara utformad så att den kan träda i funktion oberoende av operatörsingripanden, såväl som vara möjlig att aktiveras manuellt. Den nu aktuella bestämmelsen avser inte att motsäga detta.

Krav på tillgodoräknande av manuella åtgärder har tidigare enligt 4 § SSMFS 2008:17 och tillhörande allmänna råd ansetts acceptabelt så länge de har skett tidigast 30 minuter in i händelsesekvensen. Bestämmelserna i 4 kap. 18 och 19 §§ tillsammans med den nu aktuella bestämmelsen anger inte en sådan generell regel. Istället anger dessa bestämmelser att alla nödvändiga driftomläggningar och andra aktiveringar behöver vara passiva eller automatiserade alternativt så behöver förutsättningar finnas för att det ska finnas tillräckligt med tid att utföra de manuella uppgifterna. Att ange en viss tid såsom 30 minuter eller åtta timmar som kriterium eller gränsvärde för manuella uppgifter, kan vara ett sätt att förenkla beslut om lämpliga val under konstruktionsarbetet. Ett sådant kriterium kan dock göra det lättare att motivera ett behov av manuella uppgifter, trots att förutsättningarna för manuella uppgifter inte är uppfyllda eller värderade.

Genom att bestämmelsen uttrycks med så att de funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5, om de fullgörs av strukturer, system eller komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H4B avses att avgränsa de delar av kärnkraftsreaktorn som omfattas av bestämmelsen. Den tidigare bestämmelsen i 4 § c SSMFS 2018:1 avgränsades till de säkerhetsfunktioner som angavs i 3 § samma föreskrift. Den nu aktuella bestämmelsen innebär en utökning i förhållande till 4 § c genom att den avgränsas med händelser och förhållanden i händelseklass H3–H4B vilket medför att andra funktioner än de säkerhetsfunktioner som angavs i 3 § kan komma att omfattas av den nu aktuella bestämmelsen, och kan komma att behöva konstrueras med automation eller passiv funktion i den mån det anses möjligt och rimligt. Vad som kan anses möjligt och rimligt kan även relateras till de villkor som följer av Strålsäkerhetsmyndighetens beslut om oberoende härdkylning (SSM2012-3021 m.fl.), exempelvis avseende villkor om att ”automatisk aktivering av oberoende härdkylning inte är nödvändig förutsatt att acceptanskriterierna kan innehållas med rimligt rådrum”.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen är en utökning i förhållande till 4 § c SSMFS 2008:17 avseende vilka strukturer, system och komponenter som omfattas av bestämmelsen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 16 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att det ska finnas tillräcklig tid att genomföra manuella åtgärder vid händelser och förhållanden (*postulated initiating events*), och
- Issue E9.3 i WENRA:s SRL avseende att det ska finnas tillräcklig tid att genomföra manuella åtgärder vid händelser och förhållanden (*initiating event*).

Avsnitt 4.5 Uppkomst av radioaktiva ämnen och skydd av arbetstagare

Bestämmelser om åtgärder för skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön mot exponering för joniserande strålning inom ramen för en befintlig verksamhet fanns tidigare huvudsakligen i SSMFS 2008:23, SSMFS 2008:26, SSMFS 2008:51 och i SSMFS 2008:1.

Bestämmelser som är tillämpliga för all tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning, regleras nu genom strålskyddslagen, strålskyddsförordningen och SSMFS 2018:1. I och med ikraftträdande av SSMFS 2018:1 har bestämmelser i ovanstående föreskrifter helt eller delvis upphävts. Liksom tidigare är bestämmelserna i SSMFS 2018:1 i första hand inriktade mot utförandet av verksamheter, utan direkta krav på konstruktion. Kravbilden är till största del oförändrad, med delvis nya formuleringar.

Krav avseende skydd av arbetstagare mot exponering har därmed till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Därför kan bestämmelser om konstruktion i detta avsnitt formellt sett ses som nya, men intentionen och syftet har i stor utsträckning kunnat tolkas även enligt äldre bestämmelser. Även internationellt har standarder och guider från IAEA, exempelvis vissa delar av SSR-2/1 och NS-G-1.13 också utvecklats mer tydligt riktat till anläggningars konstruktion för begränsning av uppkomst av radioaktiva ämnen och skydd av arbetstagare. Strålsäkerhetsmyndigheten ser därför också behov av att förtydliga bestämmelser om skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning och åtgärder som behöver ha vidtagits i en kärnkraftsreaktors konstruktion. Bestämmelserna i detta avsnitt är avgränsade till åtgärder som utgör förberedda möjligheter för den normala, tänkta verksamheten och som i relation till händelseklasser, frekvensmässigt förhåller sig till händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten som antagits kunna uppkomma under en anläggnings livstid.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, exempelvis; i 4 kap. 1–8 §§ om grundläggande funktioner inklusive om samverkan, anpassning och balans i konstruktionen av de grundläggande funktionerna, i 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet, i 4 kap. 18–19 §§ konstruktionens anpassning till människans förutsättningar. Flera bestämmelser inom föreskrifterna innebär även kompletteringar eller förtydliganden av hur kärnkraftsreaktors konstruktion ska anpassas avseende uppkomst av radioaktiva ämnen och skydd av arbetstagare, t.ex. 5 kap. 21–34 §§ om mätning, övervakning och kontroll inklusive mätning av dosrater och luftkontamination och 3 kap. om konstruktionsarbete.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Begränsning av uppkomst av radioaktiva ämnen
- Begränsning av exponering av arbetstagare för joniserande strålning.

Begränsning av uppkomst av radioaktiva ämnen

21 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att det vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, så långt som det är möjligt och rimligt, går att begränsa

1. neutronaktivering av strukturer, system och komponenter,
2. uppkomsten av aktiveringsprodukter,
3. spridning och deponering av radioaktiva ämnen i utrymmen, strukturer, system och komponenter.

Kärnkraftsreaktorn ska vidare konstrueras med sådana lämpliga och anpassade val av strukturer, system och komponenter som så långt som det är möjligt och rimligt tar hänsyn till behovet att dekontaminera strukturer, system och komponenter vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2.

Syfte

Det övergripande syftet med bestämmelsen är att kunna begränsa uppkomst och spridning av sådana radioaktiva ämnen i kärnkraftsreaktorn som kan leda till exponering av arbetstagare, utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen och att kunna begränsa uppkomst av kärnavfall.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *går att begränsa* i första stycket avses både att en kärnkraftsreaktor ska vara konstruerad så att uppkomst och spridning begränsas genom åtgärder i kärnkraftsreaktorns utformning, och att reaktorn är konstruerad så att det går att styra uppkomst och spridning med exempelvis vattenkemi. Bestämmelsen är ett förtydligande till 4 kap. 5 § om fullgörande av de grundläggande funktionerna som i andra stycket anger att förutsedd och potentiell exponering ska begränsas så långt som det är möjligt och rimligt.

Med punkt 1 och 2 första stycket avses egenskaper i kärnkraftsreaktorns konstruktion som kan påverka uppkomst av aktiveringsprodukter och neutronaktivering av strukturer, system och komponenter. Sådana egenskaper kan påverkas av t.ex. typ av material, ytfinhet och geometrisk utformning av strukturer, system och komponenter. Detta kan exempelvis ha uppnåtts genom val av material som ger mindre inducerad aktivitet eller kontamination, eller material som ger mindre korrosions-, erosions- och aktiveringsprodukter än andra. Dessa val ger förutsättningar för att exponering av arbetstagare, utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen samt att uppkomsten av radioaktivt material och mängden kärnavfall under kärnkraftsreaktorns drift och avveckling kan begränsas. I punkt 1 avses främst aktivering av fasta installationer medan punkt 2 i första hand avser aktiveringsprodukter, inklusive aktiverade korrosionsprodukter, som sprids inom kärnkraftsreaktorn.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i första stycket avses i punkt 1 och punkt 2 exempelvis en avvägning avseende materialval utifrån dels aspekterna i punkt 1 och 2 och dels övriga ställda krav på kvalitet och driftsäkerhet, bland annat det som anges i 4 kap. 15 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter samt i 4 kap. 17 § om underhållsmässighet. Se även 4 kap. 8 § om samverkan, anpassning och balans i konstruktionen av de grundläggande funktionerna.

Med *spridning och deponering av radioaktiva ämnen i strukturer, system och komponenter* i första stycket punkt 3 avses möjligheten att genom olika åtgärder kunna styra och begränsa spridning, deponering och avlossning av radioaktiva ämnen inom reaktorn i form

av aktiverings- och korrosionsprodukter samt eventuella fissionsprodukter. Exempel på åtgärder är kemistyrning och rening av exempelvis reaktorvatten med filter och jonbytare. Vid val av åtgärder kan aspekter såsom erosion, hållfasthet, sprickbenägenhet, bränsleintegritet mm. beaktas.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* avses för punkt 3 exempelvis en avvägning mellan begränsning av spridning och deponering av radioaktiva ämnen och strukturernas, systemens och komponenternas funktionssäkerhet beroende på val av material etc. (se även 4 kap. 13–14 §§). Ytterligare bestämmelser om hur kemiska förhållanden i en kärnkraftsreaktor ska hanteras under drift finns i 6 kap. 8 § SSMFS-D om kemiprogram. Fler exempel på vad som avses med *så långt som det är möjligt och rimligt* är exempelvis avvägning mellan kostnad för jonbytarmassa eller filter och potentiell exponering av arbetstagare och avfallsmängd vid olika åtgärder under drift, såsom backspolning eller beläggning och byte av filter.

Bestämmelsens andra stycke avser att material i och utformning av strukturer, system och komponenter ska ha valts så att dekontaminering kan genomföras vid behov. Med *så långt som det är möjligt och rimligt* avses att relevanta faktorer för strålsäkerheten, såsom funktionssäkerhet, miljötålighet, potentiell exponering av arbetstagare, arbetsmiljö, utsläpp och avfall har avvägts i kärnkraftsreaktorns konstruktion enligt krav på lämpliga och anpassade val i konstruktionsarbetet enligt vad som anges i 3 kap. 1 §. Exempelvis avses att vilka material som möjliggör dekontaminering med befintliga metoder har beaktats, med så liten skadlig påverkan på materialet som möjligt. Ytterligare bestämmelser om dekontaminering av system inklusive strategier och mål för detta under drift framgår av 4 kap. 2 § SSMFS-D om långsiktig dosreduktion för arbetstagare.

Bakgrund och överväganden

Vid utformning av bestämmelsen har överväganden gjorts gällande vilka händelseklasser som bestämmelsen ska gälla. Bestämmelsen anger som bas händelser och förhållanden i händelseklass H1. Bakgrunden till detta är att de åtgärder som bestämmelsen avser, t.ex. styrning av vattenkemi, inte är något som förväntas ske vid hantering av händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 utan tidigast efter att denna hantering är avslutad och en normal antagen verksamhet återupptas. Första stycket anger även händelser och förhållanden i händelseklass H2, då det frekvensmässigt kan anses att sådana händelser och förhållanden är rimliga att beakta i en kärnkraftsreaktors konstruktion i förhållande till en reaktors livstid.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser fanns exempelvis i 4 § SSMFS 2008:23 i dess tidigare lydelse och 4 § SSMFS 2008:26 i dess tidigare lydelse. I samband med att SSMFS 2018:1 trädde i kraft utgick 4 § SSMFS 2008:23 och 4 § SSMFS 2008:26, varför den nu aktuella bestämmelsen främst är att betrakta som nya krav avseende kärnkraftsreaktorers konstruktion. Det är dock Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning att bestämmelsen till stor del speglar nuvarande konstruktion av befintliga reaktorer.

Första stycket i bestämmelsen är ett förtydligande av tidigare praxis för konstruktion av kärnkraftsreaktorer. Andra stycket är ett förtydligande för att säkerställa att den kunskap som finns rörande systemdekontaminering tillämpas för att anpassa material och utformning av strukturer, system och komponenter när systemdekontaminering övervägs som metod för att begränsa exponering av arbetstagare.

Bestämmelsen återspeglar även IAEA:s säkerhetsstandarder, främst Requirement 4, 12, 50 och 81 i SSR-2/1 med ytterligare vägledning i guiden NS-G-1.13.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 4 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att lägre uppkomst av radioaktiva ämnen leder till lägre aktivitet och mindre risk för spridning och behov av funktioner för skärmning,
- Requirement 12 och 50 i IAEA:s SSR-2/1 avseende åtgärder för att begränsa uppkomst av radioaktiva ämnen, för rening och förutsättningar för att dekontaminera strukturer, system och komponenter, och
- Requirement 81 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att de mängder av radioaktiva ämnen som uppkommer vid drift av kärnkraftsreaktorn ska begränsas.

Begränsning av exponering av arbetstagare för joniserande strålning

22 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att exponeringen av arbetstagare för joniserande strålning kan begränsas så långt som det är möjligt och rimligt vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2 genom att

1. strålnings- och kontaminationsnivåer i områden och utrymmen dit arbetstagare kan behöva tillträde är så låga som det är möjligt och rimligt,
2. tillträde till utrymmen kan begränsas med utgångspunkt från förväntade strålnings- eller kontaminationsnivåer,
3. fasta och mobila strålskärmar finns och kan användas,
4. strukturer, system och komponenter med en funktion som kräver frekventa manuella uppgifter är placerade i utrymmen med låg förväntad strålnings- eller kontaminationsnivå,
5. tillträde till utrymmen där manuella uppgifter ska utföras kan ske via tillträdesvägar med låg förväntad strålnings- och kontaminationsnivå,
6. strukturer, system och komponenter som kan förväntas innehålla radioaktiva ämnen är separerade från sådana som inte kan förväntas innehålla radioaktiva ämnen,
7. kontaminerade eller aktiverade strukturer, system och komponenter och övriga utrustningar kan hanteras och lagras i särskilda utrymmen, och
8. sanering av arbetstagare och dekontaminering av ej installerad utrustning kan utföras.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att en kärnkraftsreaktor ska vara konstruerad så att det finns förutsättningar att begränsa exponering av arbetstagare för joniserande strålning.

Tillämpning av bestämmelsen

Av 4 kap. 1 § SSMFS 2018:1 framgår bl.a. att anläggningar, lokaler och platser där verksamhet bedrivs ska vara utformade så att exponering av arbetstagare för joniserande strålning och spridning av radioaktiva ämnen kan begränsas och mätas.

Av bestämmelsen i 4 kap. 19 § 4 om förutsättningar för manuella uppgifter framgår att områden, utrymmen samt strukturer, system och komponenter som är nödvändiga för att utföra uppgifterna är tillgängliga och placerade så att de är åtkomliga och att tillträde till dessa är möjligt med hänsyn tagen till de miljöförändringar och den hotbild som kan uppstå. Detta innebär att genom att kravet i 4 kap. 19 § uppfylls, säkerställs att förutsättningar ges för de manuella uppgifter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 enligt 4 kap. 5 § första stycket, dvs. på ett sådant sätt att kriterierna enligt bilaga 2 och 3 uppfylls. Av 4 kap. 5 § andra stycket 1 framgår att de grundläggande funktionerna, utöver vad som framgår av första stycket i samma bestämmelse, ska fullgöras genom att kärnkraftsreaktorn har konstruerats med områden, utrymmen, strukturer, system och komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar så att bl.a. den förutsedda exponeringen och risken för exponering av arbetstagare och allmänhet för joniserande strålning har begränsats så långt som det är möjligt och rimligt vid antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Dessa bestämmelser förtydligas genom den nu aktuella bestämmelsen på så sätt att åtgärderna i punkt 1–8 innebär att exponering av arbetstagare kan begränsas vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, dvs. till normala samt förväntade händelser och förhållanden för en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift.

Bestämmelsen innebär att innehållet av radioaktiva ämnen i en kärnkraftsreaktor har identifierats och att beräkningar av innehållet av radioaktiva ämnen används som grund för att kunna uppnå den begränsning av exponering för joniserande strålning som bestämmelsen avser. Sådana beräkningar genomförs vanligen i samband med konstruktionsarbete för nya reaktorer såväl som vid ändrad konstruktion eller ändrat driftsätt för befintliga reaktorer. Detta medför i sin tur att antaganden om exempelvis mängden bränsleskador i härden med hänsyn till den interna strålmiljön har bedömts. Dessutom kan bedömning av vilka mängder radioaktiva ämnen och den strålning som dessa radioaktiva ämnen avger som ansätts i olika utrymmen och system vid antagna händelser och förhållanden ligga till grund för strålskärmars tjocklek och placering. Allmänna bestämmelser om konstruktionsarbete finns i 3 kap. och där 1 § avser olika typer av lämpliga och anpassade val så att strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten uppfyller författningskrav på strålsäkerhet. Mängder av radioaktiva ämnen i kärnkraftsreaktorn ska beskrivas i reaktorns strålsäkerhetsrapport enligt bilaga 2 SSMFS-A.

Bestämmelsen förutsätter även att den förväntade exponeringen och potentiell exponering av arbetstagare är känd (t.ex. genom att uppgiftsanalyser har genomförts för de aktuella manuella uppgifterna) så långt som det är möjligt och rimligt enligt 3 kap. om konstruktionsarbete och 3 kap. 7 § SSMFS-A. En förutsättning för att kunna begränsa exponering så långt som det är möjligt och rimligt är antaganden om stålmiljön och om de uppgifter som arbetstagare behöver utföra i denna. För vad som avses med *den förväntade och potentiell exponering*, se 4 kap. 5 § om fullgörande av de grundläggande funktionerna.

Vad som avses med *manuella uppgifter* framgår av definitionen av begreppet enligt 1 kap. 4 §. Med *manuella uppgifter* avses, för händelser och förhållanden i händelseklass H1 arbetsuppgifter under den verksamhet med joniserande strålning som drift av en kärnkraftsreaktor medför, under alla driftlägen, vilka identifieras och hanteras under konstruktionsarbetet. Vid händelser och förhållanden i händelseklass H2 innebär manuella uppgifter enbart de uppgifter som krävs för att hantera den specifika händelsen eller förhållandet.

Åtgärder enligt punkt 1–5 i syftar till att begränsa den direkta exponeringen av arbetstagare medan åtgärder enligt punkt 6–8 syftar till att begränsa spridning av radioaktiva ämnen för att i sin tur begränsa exponering av arbetstagare för joniserande strålning. Ytterligare bestämmelser som bidrar till att skapa förutsättningar för att begränsa spridning av radioaktiva ämnen enligt punkt 6–8 framgår exempelvis av 4 kap. 21 § om begränsning av uppkomst av radioaktiva ämnen ovan samt i 5 kap. 62 § om ventilation.

Med punkt 1 avses en allmän inriktning för att begränsa exponering av arbetstagare för joniserande strålning så långt som det är möjligt och rimligt, dvs. enligt 4 kap. 5 § andra stycket 1. I detta ingår exempelvis beaktande av tänkt uppehållsfaktor vid utförande av manuella uppgifter, dvs. vilka uppgifter som ingår i ett arbete, under hur lång tid etc.

Med *tillträdet ... kan begränsas* enligt punkt 2 avses att kärnkraftsreaktorn konstrueras så att områden och utrymmen med förväntat förhöjda strålningsnivåer eller förhöjd kontamination t.ex. är möjliga att låsa eller att tillträdet för arbetstagare kan begränsas på annat sätt. Detta kan avse förutsättningar att under drift tillämpa olika zonindelningar, exempelvis enligt praxis för befintliga kärnkraftsreaktorer med gul och röd zon i en klassificering där strålnings- och kontaminationszoner indelas stigande från blå till gul och till röd zon med tillhörande strålnings- eller kontaminationsnivåer.

Med punkt 3 avses dels att utformningen av fasta strålskärmar såsom väggar, golv och tak har beaktats i kärnkraftsreaktorns konstruktion, dels att utrymmen och strukturer, system och komponenter som inte har fasta strålskärmar, men där strålskärming kan vara aktuellt, är förberedda för mobila strålskärmar. Med *kan användas* avses också att kärnkraftsreaktorn är konstruerad så att den klarar de belastningar som mobila strålskärmar, vilka kan vara tunga och stora, kan medföra.

Med punkt 4 avses att strukturer, system och komponenter, inklusive instrumenterings- och kontrollutrustning som kräver t.ex. avläsning, provtagning, service eller kalibrering, så långt som det är möjligt och rimligt är placerade i utrymmen med förväntat låg strålningsnivå. Exempelvis kan strukturer, system och komponenter som kräver rondering behöva ha anpassats så att dosrater begränsas. Tillsammans med 4 kap. 18 och 19 §§ innebär punkt 3 att strukturer, system och komponenter som kräver frekventa manuella uppgifter är placerade på ett sådant sätt att manuella uppgifter underlättas. Detta kan också, tillsammans med 4 kap. 17 § om underhållsmässighet innebära åtgärder så att underhåll underlättas, exempelvis genom att det är förberett så att erforderlig hjälp utrustning finns på plats eller lätt kan användas. Exempel på sådana hjälpmedel är lyftöglor, lyftbalkar, demonterbara strukturer, transportmöjligheter, el- och luftanslutningar m.m.

Med punkt 5 avses att en kärnkraftsreaktor har konstruerats så att tillträde för arbetstagare så långt som det är möjligt och rimligt kan ske genom områden med låg strålningsnivå och kontaminationsnivå. Samtidigt som den exponering arbetstagarna utsätts för begränsas kan arbetet förenklas då arbetstagare exempelvis kan ta sig fram till aktuellt arbetsställe utan speciella skyddsåtgärder och exempelvis utan att behöva passera flera skogränser.

Med punkt 6 avses att de system och komponenter som innehåller radioaktiva ämnen i fast form, vätske- eller gasform såsom reaktorkylsystem, reningssystem och avfallssystem så långt som det är möjligt och rimligt har separerats från system och komponenter som inte

är avsedda att innehålla radioaktiva ämnen såsom arbetsluft, kylsystem och kabelvägar. Exempel på när det inte är möjligt och rimligt att separera system kan vara utrymmen där hjälpkylsystem och system innehållande radioaktiva ämnen möts i värmeväxlare eller annan komponent.

Med punkt 7 avses att vid lagring av komponenter och utrustningar kan det behöva vara möjligt att exempelvis separera kontaminerad utrustning och utrustning med låg eller ingen kontamination för att begränsa exponeringen av arbetstagare. Med *särskilda utrymmen* avses t.ex. avskilda rum som är anpassade för förvaring av kontaminerade utrustningar. Ytterligare exempel är att transportvägar till och från lagringsutrymmen kan behöva ha anpassats så att kontaminations-spridning förhindras och så att exponeringen av arbetstagare kan hållas på en låg nivå.

Med punkt 8 avses att förutsättningar har skapats för sanering av arbetstagare och dekontaminering av ej installerad utrustning, exempelvis genom ett förberett utrymme där sanering respektive dekontaminering kan ske. Med ej installerad utrustning avses i detta fall exempelvis verktyg eller andra material som används för arbeten inom kärnkraftsreaktorn. Bestämmelser om kontroll av kontaminationsnivå för arbetstagare och ej installerad utrustning anges i 5 kap. 25 §.

Bestämmelsens syfte är att ge förutsättningar för att begränsa exponering av arbetstagare. Ytterligare bestämmelser om konstruktionsarbete framgår av 3 kap. SSMFS-K. Ytterligare bestämmelser om åtgärder för att under drift begränsa exponering av arbetstagare framgår exempelvis av 4 kap. 1–5 §§ SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende åtgärder för skydd av arbetstagare har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser fanns exempelvis i 4 och 11 §§ SSMFS 2008:26 delvis i dess tidigare lydelse och 4 kap. 3–10 §§ SSMFS 2008:51 (föreskriften är numera upphävd i sin helhet). I och med ikraftträdande av SSMFS 2018:1 har bestämmelser i ovanstående föreskrifter helt eller delvis upphävts.

Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att det är motiverat att ange krav på konstruktion med denna detaljeringsgrad. Av den nu aktuella bestämmelsen och tillhörande tillämpningsvägledning framgår att dess innebörd behöver vägas mot andra åtgärder och krav på en kärnkraftsreaktors konstruktion, vilket gäller generellt. Det är också en anledning till att den nu aktuella bestämmelsen är formulerad med uttrycket *så långt som det är möjligt och rimligt*, vilket t.ex. medför att bestämmelsen skulle kunna innebära att vissa åtgärder är mer möjliga och rimliga för ny eller ändrad konstruktion än för befintlig, idrifttagen konstruktion. Det är dock Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning att bestämmelsen till stor del speglar nuvarande konstruktion av befintliga reaktorer.

Bestämmelsen överensstämmer med Requirement 81 i IAEA:s SSR-2/1. Där framgår även formuleringar om att s.k. zonindelning kan tillämpas för att åstadkomma det som den nu aktuella bestämmelsen syftar till. I dessa föreskrifter betraktas detta som ett verktyg eller en metod under konstruktionsarbetet för att uppfylla flera punkter i bestämmelsen, exempelvis baserat på uppskattningar av var radioaktiva ämnen befinner sig i reaktorn under antagen drift. I 4 kap. 5 § SSMFS-D anges krav på fortlöpande zonindelning utifrån aktuella förhållanden under drift av en kärnkraftsreaktor.

Vid framtagning av bestämmelsen har även avvägningar gjorts avseende dess avgränsning till *händelser och förhållanden i händelseklass HX–HY*. Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning är att, om de åtgärder som bestämmelsen anger krav på har beaktats för normala och förväntade händelser och förhållanden, dvs. händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, så bidrar det till stor nytta för skyddet av arbetstagare. Det är också Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning att, om åtgärder har vidtagits enligt vad som anges i bestämmelsens punkt 1–8 i förhållande till händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, ger detta troligen mycket nytta även i de fall arbetstagare utför manuella uppgifter som behövs för att hantera händelser och förhållanden i andra händelseklasser. Det är dock Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning att händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5 inte bör vara styrande för att hantera åtgärderna enligt punkt 1–8 i bestämmelsen då det kan leda till en orimlig kravbild, även om de kan ses som stödjande eller rådgivande för att uppfylla bestämmelser i 4 kap. 19 § om förutsättningar för manuella uppgifter även vid sådana händelser och förhållanden.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Requirement 81 i IAEA:s SSR-2/1 beaktats avseende de delar som anger åtgärder för att stråldoser till arbetstagare kan hållas så låga som det är möjligt och rimligt.

Avsnitt 4.6 Konstruktion för hantering av radiologiska nödsituationer

Bestämmelser om konstruktion för hantering av radiologiska nödsituationer har tidigare huvudsakligen funnits i SSMFS 2014:2 och SSMFS 2008:1. I 2 kap. 5 § SSMFS 2018:1 om beredskap och krishantering, som delvis baseras på dessa äldre föreskrifter, anges krav på beredskapsplaner för att hantera och omhänderta konsekvenserna av en radiologisk nödsituation.

Av 4 kap. 1 § i dessa föreskrifter följer att scenarier för radiologiska nödsituationer ska ligga till grund för kärnkraftsreaktorns konstruktion. Dessa ska baseras på identifierade scenarier enligt 2 kap. 11 § SSMFS-A. De krav som anges i detta avsnitt baseras på identifierade scenarier. I 4 kap. 3 § anges krav på att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att funktioner för beredskap och krishantering kan fullgöras vid scenarier för radiologiska nödsituationer. Bestämmelserna i detta avsnitt förtydligar den bestämmelsen.

I bl.a. 8 kap. SSMFS-D framgår ytterligare bestämmelser om beredskap och krishantering vid drift av en kärnkraftsreaktor. Ytterligare bestämmelser om beredskapsplan finns i 5 kap. 5 § SSMFS-A.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, exempelvis; i 4 kap. 1 och 3 §§. Flera bestämmelser inom föreskrifterna innebär även kompletteringar eller förtydliganden avseende konstruktion för att ge förutsättningar för hantering av radiologiska nödsituationer, t.ex. 5 kap. 23 § om skydd av kraftförsörjning av strukturer, system och komponenter, 5 kap. 21–28 §§ om mätning och övervakning, 5 kap. 35–46 §§ om kontrollrum (inklusive bestämmelser i 5 kap. 43 och 44 §§ om ordinarie och alternativ ledningscentral), 5 kap. 62 § om ventilationssystem samt 5 kap. 65 § om kommunikationssystem.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Utrymningsvägar och samlingsplatser
- Utrymmen för arbetstagare som ska göra insatser
- Utrymmen för tekniskt stöd
- Logistikcenter
- Utrymmen för förvaring av utrustning som behövs i samband med en radiologisk nödsituation.

Utrymningsvägar och samlingsplatser

23 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med tydligt markerade utrymningsvägar och samlingsplatser.

Utrymningsvägarna och samlingsplatserna ska konstrueras med de strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning som behövs för att reaktorns områden och utrymmen vid scenarier för radiologiska nödsituationer ska kunna utrymmas på ett sådant sätt att stråldoserna till arbetstagare och personer ur allmänheten begränsas så långt som det är möjligt och rimligt.

Utrymningsvägarna och samlingsplatserna ska konstrueras med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att skapa förutsättningar att utrymma kärnkraftsreaktorn så att stråldos till individer under tiden begränsas. För detta behöver arbetstagare och besökare som inte har utpekade uppgifter inom krisorganisationen samlas så att de kan registreras och informeras.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *utrymningsvägar* och *samlingsplatser* i avses både samlingsplatser vid aktuell kärnkraftsreaktor, vid eventuella andra reaktorer på samma förlägningsplats eller gemensamma samlingsplatser. Om flera reaktorer har gemensamma samlingsplatser eller utrymningsvägar behöver bestämmelser i 4 kap. 31 § om flera kärntekniska anläggningar på samma förlägningsplats beaktas.

Med *utrymningsvägar* avses både väg från utrymmen inne i kärnkraftsreaktorn till en samlingsplats och väg från samlingsplatser bort från kärnkraftsreaktorn. Vid utformning av utrymningsvägar kan 75–89 §§ Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2009:2) om arbetsplatsens utformning vara vägledande. Vid utformning av utrymningsvägar är det viktigt att, i enlighet med 4 kap. 8 § om samverkan, anpassning till omgivning och balans i konstruktion, avväga andra aspekter av konstruktionen så att exempelvis skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden vid en kärnkraftsreaktor inte omöjliggör en säker utrymning.

Med *samlingsplatser* avses sådana platser inomhus dit, vid utlysning av larmnivåer enligt 8 kap. 5 § SSMFS-D, arbetstagare vid kärnkraftsreaktorn ska bege sig till för vidare besked. Vid dessa samlingsplatser ska det i enlighet med krav på beredskapsplanens omfattning i 5 kap. 5 § SSMFS-A finnas dokumenterade rutiner för vilka åtgärder som ska vidtas. Dessa *samlingsplatser* är inte desamma som de *återsamlingsplatser* som avses i 89 § AFS 2009:2 och som ofta finns utomhus. Det är heller inte lämpligt att slå ihop dessa två platser, då det i samband med en radiologisk nödsituation kan finnas risk för utsläpp av radioaktiva ämnen varför personer som befinner sig vid anläggningen inte bör vistas utomhus. Med *vid scenarier för radiologiska nödsituationer* avses bl.a. samlingsplatser och utrymningsvägar som baseras på identifierade scenarier enligt 2 kap. 11 § SSMFS-A. Bestämmelser om hur och när utrymning av en kärnkraftsreaktor, inklusive omlokaliseringar av samlingsplatser, ska ske vid inträffade händelser och förhållanden framgår av 8 kap. SSMFS-D.

Med *strukturer, system och komponenter* i avses exempelvis nödbelysning, högtalarsystem, strålningsövervakning och andra relevanta tekniska system som syftar till att kunna säkerställa att kärnkraftsreaktorn är utrymd. För bestämmelser gällande speciellt strålningsövervakning i samband med utrymning se 5 kap. 26 §.

Med *ej installerad utrustning* avses exempelvis personlig skyddsutrustning, telefoner och andra mobila kommunikationsmedel som kan komma att användas för att underlätta en utrymning. Se även 5 kap. 65 § om kommunikationsutrustning.

Det går inte att utesluta att arbetstagare får en ökad stråldos under en utrymning i samband med en radiologisk nödsituation. Detta skulle kräva, en i förväg, fullständig kännedom om alla tänkbara händelseförlopp vilket inte anses vara möjligt eller rimligt att uppnå, därför har skrivningen med *begränsas så långt som det är möjligt och rimligt* tagits in i bestämmelsen.

Med att *utrymningsvägarna och samlingsplatserna ska vara konstruerade med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* enligt tredje stycket avses att det kan finnas flera olika utrymningsvägar och samlingsplatser med möjligheter till utrymning. Avsikten är därmed

inte att varje enskild samlingsplats och utrymningsväg ska kunna motstå alla miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. En samlingsplats kan exempelvis vara optimal vid kraftiga översvämningar medan en annan är bättre lämpad vid jordbävning. Alltså avses med *hänsyn till* här att det finns kännedom om och hur utrymning påverkas av dessa miljöbetingelser, belastningar och andra effekter. Det kan exempelvis innebära att konstruktionen motstår dessa i sin helhet eller om så inte är fallet att kompensatoriska åtgärder finns planerade för dessa fall.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende åtgärder för utrymningsvägar och samlingsplatser, har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser fanns exempelvis i 6 kap. 1 § samt 9 kap. 1 och 2 §§ SSMFS 2014:2. Det är Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning att bestämmelsen till stor del speglar nuvarande konstruktion av befintliga reaktorer. Strålsäkerhetsmyndigheten har som del av att ta fram en mer heltäckande reglering valt att ta fram nu aktuell bestämmelse avseende konstruktion av dessa utrymningsvägar och samlingsplatser.

Den nu aktuella bestämmelsens tredje stycke är även ett förtydligande i sak i förhållande till den tidigare bestämmelsen i 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 genom att förtydliga krav på utrymningsvägar och samlingsplatser och deras dimensionering genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

Requirement 36 i IAEA:s SSR-2/1 anger att utrymningsvägar ska finnas och att de ska vara tydligt markerade och ha tillförlitlig och nödvändig utrustning. Även Issue R4.4 i WENRA:s SRL anger att utrustning ska finnas tillgänglig beaktat de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden. Bestämmelsen är utformad för att återspegla denna avsikt, dvs. att funktionen som avses i bestämmelsen kan säkerställas med beaktande av olika händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, men att detta kan ordnas med flera olika planerade lösningar.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Bestämmelsen innebär även ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 genom att förtydliga krav på utrymningsvägar och samlingsplatser och deras dimensionering genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 36 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att utrymningsvägar ska finnas och att de ska vara tydligt markerade och ha tillförlitlig och nödvändig utrustning, och

- Issue R4.4. i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att utrustning ska finnas tillgänglig beaktat de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden.

Utrymmen för arbetstagare som ska göra insatser

24 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med ändamålsenliga utrymmen så att arbetstagare som ska göra insatser vid reaktorn vid scenarier för radiologiska nödsituationer kan

1. samlas och hämta in information och instruktioner inför, under och efter insatsen, och
2. kommunicera med arbetstagare i de kontrollrum som behöver vara bemannade i samband med den radiologiska nödsituationen.

Utrymmena ska konstrueras med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att ge förutsättningar för att kunna hantera radiologiska nödsituationer genom att arbetstagare som behöver utföra olika typer av insatser och uppgifter vid scenarier för radiologiska nödsituationer kan förbereda sig och att det finns förutsättningar för kommunikation mellan arbetstagare i olika utrymmen.

Tillämpning av bestämmelsen

Ändamålsenliga utrymmen är viktiga för att skapa förutsättningar för beredning av effektiva insatser i samband med en radiologisk nödsituation.

Med *ändamålsenliga utrymmen* i första stycket avses att utrymmena exempelvis är skyddade från externstrålning. Om utrymmet förväntas vara långvarigt bemannat framgår även ytterligare bestämmelser i 5 kap. 26 § om kontinuerlig strålningsövervakning för radiologiska nödsituationer och 5 kap. 66 § om ventilation.

Med *arbetstagare som ska göra insatser vid reaktorn vid scenarier för radiologiska nödsituationer* avses bl.a. insatser, som behöver utföras av arbetstagare i krisorganisationen, som inte utgår från ett kontrollrum. Vilka insatser och tillhörande utrymmen som behövs för förberedelser enligt bestämmelsen baseras på identifierade scenarier enligt 2 kap. 11 § SSMFS-A.

Med *insatser* avses exempelvis räddningsinsatser, inspektioner av skador samt förebyggande och avhjälpande åtgärder enligt scenarier för radiologiska nödsituationer.

Med *de kontrollrum som förväntas behöva vara bemannade och behjälpliga vid en radiologisk nödsituation* i första stycket punkt 2 avses vanligen centralt kontrollrum, reservövervakningsplatser, bevakningscentraler (ordinarie och reserv) samt ledningscentraler (ordinarie och alternativ). Se även bestämmelser i 5 kap. 35–46 §§ om kontrollrum. Syftet med att kunna kommunicera från eller till dessa utrymmen, är att insatserna vanligen kan behöva förberedas och koordineras tillsammans med arbetstagare i berörda kontrollrum. För att möjliggöra kommunikation från utrymmena i bestämmelsen till de kontrollrum som bemannas i samband en radiologisk nödsituation, medför att dessa behöver vara utrustade med ändamålsenliga kommunikationssystem, i enlighet med bestämmelsen i 4 kap. 65 § om kommunikationssystem vid kärnkraftsreaktorn.

Uttrycket *med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* i andra stycket avses att det kan finnas flera olika utrymmen där beredning av insatser kan ske. Varje utrymme behöver inte motstå alla miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå, utan beroende på nödsituation kan det finnas flera i förväg utsedda utrymmen som kan stå till arbetstagarnas förfogande. Det kan vara en fördel för att smidigt kunna göra insatser vid kärnkraftsreaktorn om utrymmet finns vid reaktorn. Är miljön sådan i ett utrymme att det inte är lämpligt att vistas där behöver dessa arbetstagare omlokaliseras, exempelvis till det logistikcenter som ska finnas enligt i 4 kap. 24 § som då nyttjas som sådant utrymme.

Bakgrund och överväganden

Innebörden av bestämmelsen har inte tidigare reglerats i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Bestämmelsen har tillkommit som en följd av erfarenheter av olyckan i Fukushima Daii-Ichi år 2011 och omfattas delvis av åtgärden T3.LA.13 i den svenska nationella handlingsplanen enligt SSM2012-5810-6.

Vid utformning av bestämmelsen har överväganden gjorts gällande vilka händelser och förhållanden som dessa utrymmen ska vara konstruerade för. Denna typ av utrymme behöver finnas till hands vid alla typer av radiologiska nödsituationer, men det innebär inte att varje sådant utrymme behöver klara alla antagna händelser och förhållanden. Bestämmelsen är utformad för att återspegla denna avsikt, dvs. att funktionen som avses i bestämmelsen kan säkerställas med beaktande av olika händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, men att detta kan ordnas med flera olika planerade lösningar, med alternativ att logistikcentret kan utnyttjas som ett sådant utrymme. I 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 framgick ett övergripande krav på dimensionering, vilket återspeglas i den nu aktuella bestämmelsen genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

WENRA:s SRL Issue R4.3 och R4.4 anger att det ska finnas utrymmen eller platser (eng. *facilities*) som kan bemannas och ge tillräckligt skydd mot exponering för joniserande strålning vid händelser och förhållanden, inklusive *design extension conditions*. I bestämmelsen motsvaras detta av ”med hänsyn tagen till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5”.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Issue R4.3 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att platser ska finnas tillgängliga med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5, och
- Issue R4.4 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att kommunikationsutrustning ska finnas tillgänglig med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5.

Utrymmen för tekniskt stöd

25 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med sådana utrymmen för tekniskt stöd att beslutsstöd kan ges till det centrala kontrollrummet, reservövervakningsplatsen samt den ordinarie och den alternativa ledningscentralen vid scenarier för radiologiska nödsituationer.

Utrymmena ska konstrueras med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att skapa förutsättningar för en teknisk stödfunktion att hjälpa de tjänstgörande arbetstagarna i kontrollrummen att värdera händelseförloppet och föreslå de åtgärder som kan behövas genom att konstruera reaktorn med utrymmen som möjliggör detta.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *tekniskt stöd* i avses en stödfunktion som kan hjälpa tjänstgörande arbetstagare i centralt kontrollrum, ordinarie och alternativ ledningscentral samt reservövervakningsplatser att värdera händelseförloppet och föreslå de åtgärder som kan behöva genomföras på kort och längre sikt. Stödfunktionen kan dessutom svara för de beredningar av arbeten som behöver göras vid akuta reparationer och andra åtgärder som behöver vidtas vid kärnkraftsreaktorn. Av 8 kap. 2 § SSMFS-D om krisorganisationen framgår att det ska finnas resurser för tekniskt stöd till operativ drift av en drabbad kärnkraftsreaktor samt till ledningsfunktionen.

Med *beslutsstöd ... vid scenarier för radiologiska nödsituationer* avses bl.a. stöd som baseras på identifierade scenarier enligt 2 kap. 11 § SSMFS-A.

Med uttrycket *med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses att det kan finnas flera olika utrymmen för tekniskt stöd. Varje enskilt utrymme behöver inte motstå alla miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå utan beroende på händelse kan det finnas olika lämpliga utrymmen för tekniskt stöd.

Det finns inte specifika krav på hur många eller exakt var denna typ av utrymmen behöver vara placerade. Utrymme för tekniskt stöd kan vara gemensamt för de uppräknade kontrollrummen, exempelvis placerat i utrymme i det centrala kontrollrummet eller i ledningscentralerna. Vid vissa händelser (exempelvis antagonistiska händelser och förhållanden) kan det vara lämpligt att ett utrymme för tekniskt stöd är lokaliserat utanför det tillträdesbegränsade området.

Dessa utrymmen för tekniskt stöd är troligen inte lika lätta att omlokalisera som utrymmen för arbetstagare som ska göra insatser på reaktorn enligt t.ex. 4 kap. 22 §. Om det primära/prioriterade utrymme för tekniskt stöd inte går att vistas i kan alternativa platser som uppfyller bestämmelsen utses.

Utrymmen för tekniskt stöd kan anses utgöra utrymmen som bedöms bli långvarigt bemannade i enlighet med 5 kap. 26 § om kontinuerlig strålningsövervakning för radiologiska nödsituationer och 5 kap. 62 § om ventilation.

För att möjliggöra rådgivning från dessa utrymmen till aktuella kontrollrum kan dessa utrymmen t.ex. vara utrustade med ändamålsenliga kommunikationssystem, i enlighet med bestämmelsen i 5 kap. 65 § om kommunikationssystem vid kärnkraftsreaktorn.

Bakgrund och överväganden

Tidigare angavs i allmänna råd till 2 kap. 12 § SSMFS 2008:1 i en tidigare lydelse att det bör finnas en teknisk stödfunktion som kan hjälpa den tjänstgörande driftpersonalen att analysera händelseförloppet och föreslå de åtgärder som kan behöva genomföras också på längre sikt. Vidare angav det allmänna rådet att stödfunktionen dessutom kan svara för de arbetsberedningar som behöver göras vid snabbt påkallade reparationer och andra åtgärder som behöver vidtas i anläggningen. I samband med att SSMFS 2014:2 trädde i kraft togs det allmänna rådet bort från SSMFS 2008:1, genom att kraven i tidigare gällande 2 kap. 12 § SSMFS 2008:1 överfördes till SSMFS 2014:2. Det var inte en fullt ut avsiktlig förändring, och därmed återförs frågor om tekniskt stöd i den nu reviderade författningssamlingen. Genom att det tidigare allmänna rådet införs som bestämmelser i SSMFS-K och SSMFS-D är den nu aktuella bestämmelsen att betrakta som formellt sett nytt. Bestämmelsens innebörd överensstämmer dock med praxis genom att det vid de svenska kärnkraftsreaktorerna finns etablerade utrymmen för tekniskt stöd. Behovet av en sådan funktion har också bekräftats genom Strålsäkerhetsmyndighetens tillsyn.

Issue 3.3 i WENRA:s SRL anger att teknisk rådgivning ska kunna ges till operativ personal, i vilket Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer att det ingår att det finns lämpliga utrymmen för funktionen som förser arbetstagare i t.ex. det centrala kontrollrummet med tekniskt stöd.

Requirement 24 i IAEA:s GSR part 7 anger att tekniskt stöd ska kunna ges till arbetstagare i det centrala kontrollrummet.

Vid utformning av bestämmelsen har överväganden gjorts gällande vilka händelser och förhållanden som dessa utrymmen ska vara konstruerade för. Genom att en kärnkraftsreaktor kan vara konstruerad med flera utrymmen för tekniskt stöd uttrycks kravet på ett sätt att avsikten är att funktionen som ska kunna säkerställas med beaktande av olika händelser, dvs. att det på anläggningsnivå ska vara möjligt att utföra kravställda funktioner och uppgifter med hänsyn till antagna händelser och förhållanden.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 24 i IAEA:s GSR Part 7 avseende tekniskt stöd, och
- Issue R3.3 i WENRA:s SRL avseende förutsättningar för teknisk rådgivning.

Logistikcenter

26 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att ett logistikcenter kan tas i drift inom 24 timmar efter beslut om att det ska upprättas vid scenarier för radiologiska nödsituationer vid kärnkraftsreaktorn.

Logistikcentret ska konstrueras så att det är möjligt att

1. ställa upp tung utrustning,
2. utrusta arbetstagare inför transport till kärnkraftsreaktorn,
3. efter återtransport utföra uppföljning av arbetstagares stråldoser samt söka av och sanera arbetstagare, och
4. söka av och dekontaminera fordon och övrigt utrustning.

Logistikcentret ska vid behov kunna omlokaliseras.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att ge förutsättningar för beredskapspersonal att, på annan plats, förbereda insatser vid kärnkraftsreaktorn.

Tillämpning av bestämmelsen

I samband med en radiologisk nödsituation med omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen kan den radiologiska miljön vid kärnkraftsreaktorn bli så svår att det är lämpligt att förberedelser för insatser vid reaktorn sker på annan plats.

Med att logistikcentret *kan tas i drift inom 24 timmar* avses exempelvis att utrustning som är tänkt att ingå vid logistikcentret lagras så att tillgängligheten och funktionaliteten för utrustningen kan vidmakthållas för användningen vid logistikcentret.

Med att *ställa upp tung utrustning* enligt punkt 1 avses exempelvis parkering av stora fordon vilket inte är möjligt vid alla markförhållanden.

Med att logistikcentret vid behov ska *kunna omlokaliseras* enligt punkt 4 avses, beroende på händelse och förhållande, att det är lämpligt att logistikcentret är flexibelt och flyttbart, så att det kan upprättas på lämpligt avstånd och i gynnsam vindriktning från kärnkraftsreaktorn. Detta kan exempelvis medföra behov av att i förväg utse möjliga platser för att underlätta omlokalisering av logistikcentret.

I 8 kap. SSMFS-D anges bestämmelser som avser förberedelser i form av rutiner som behövs för när och hur logistikcentret tas i drift och drivs samt hur en eventuell omflyttning ska ske, samt krav på att det ska finnas rutiner för omhändertagande av kontaminerad personal som behöver beaktas tillsammans med punkt 3 i denna bestämmelse. Se även 5 kap. 5 § SSMFS-A om beredskapsplan.

Bakgrund och överväganden

Krav på logistikcenter har tidigare framgått av 3 kap. 1 och 2 §§ SSMFS 2014:2. I det tidigare kravet om logistikcenter framgick att tillståndshavaren skulle kunna etablera ett logistikcenter på en i förväg utsedd plats. Erfarenheter från genomförd tillsyn visade att detta kunde tolkas som en enskild plats, och inte som det var tänkt, på en i förväg utsedd plats, men flera platser till antalet. Detta medförde behov av översyn av kravet. Genomförd tillsyn har också lett till att samtliga kärnkraftsreaktorer i drift har ändrat, eller avser att ändra eller komplettera, sina planer för logistikcentret så att de är möjliga att omlokalisera

och att de i förväg utsedda platserna är lämpliga för upprättande av ett logistikcenter. Flera utsedda platser gör det möjligt att i samband med en radiologisk nödsituation upprätta ett logistikcenter lämplig plats i förhållande till aktuella meteorologiska förhållanden och dess påverkan på ett eventuellt utsläpp av radioaktiva ämnen, såväl som att omlokalisera logistikcentret till en annan plats, t.ex. till följd av förändrade förhållanden. Den nu aktuella bestämmelsen innebär därmed ett förtydligande i sak genom att det av tredje stycket framgår att logistikcentret ska kunna omlokaliseras vid behov.

Logistikcenter har en viktig funktion att fylla i samband med radiologiska nödsituationer. Detta påvisades vid olyckan i Fukushima Dai-Ichi år 2011. För att skapa förutsättningar att hantera en radiologisk nödsituation är det viktigt att åtgärder är förberedda och genomtänka i förväg.

Issue R4.3 i WENRA:s SRL anger att det ska finnas utrymmen för radiologiska nödsituationer. Requirement 24 i IAEA:s GSR Part 7 anger att det ska finnas utrymme för att möjliggöra logistisk support i samband med en radiologisk nödsituation.

Vid utformning av bestämmelsen har överväganden gjorts om det i bestämmelsen ska framgå att logistikcentret ska ligga utanför förlägningsplatsen. Då logistikcentret ska kunna etableras i samband med en radiologisk nödsituation och klara alla möjliga händelser vid kärnkraftsreaktorn behöver det planeras på ett sådant avstånd från reaktorn att det är sannolikt att ett upprättande inte omöjliggörs för händelser inträffade vid reaktorn. I denna bestämmelse anges inte ”så långt som det är möjligt och rimligt” avseende händelseklasser eller händelseklasser överhuvudtaget. Bakgrunden till detta är att logistikcentrets uppgift delvis är att fungera när ordinarie funktioner inte kan upprätthållas.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen är ett förtydligande i sak i förhållande till 3 kap. 1 och 2 §§ SSMFS 2014:2 genom att ange att logistikcentret ska kunna omlokaliseras vilket medför behov av mer än en i förväg utsedd plats för att upprätta logistikcentret i samband med radiologiska nödsituationer.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 24 i IAEA:s GSR Part 7 avseende utrymme för att möjliggöra logistisk support i samband med en radiologisk nödsituation, och
- Issue R4.3 i WENRA:s SRL avseende upprättande och placering av logistikcenter.

Utrymmen för förvaring av utrustning som behövs i samband med en radiologisk nödsituation

27 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med sådana förvaringsutrymmen att reservdelar, förbrukningsartiklar och andra ej installerade utrustningar som är avsedda att användas vid krishantering i samband med radiologiska nödsituationer är åtkomliga och kan hållas funktionsdugliga.

Förvaringsutrymmena ska konstrueras med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att ge förutsättningar för krisorganisationen att ha tillgång till nödvändig utrustning för hantering av en radiologisk nödsituation genom att det finns utrymmen där utrustningen kan förvaras skyddat.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *som är avsedda att användas i samband med en radiologisk nödsituation* avses att avgränsa bestämmelsen genom att beskriva vilka förvaringsutrymmen som bestämmelsen avser, dvs. det är enbart förvaringsutrymmen för övriga utrustningar, reservdelar och förbrukningsmaterial i allmänhet utan de som är avsedda att användas i samband med en radiologisk nödsituation.

I 8 kap. 6–8 §§ SSMFS-D anges bestämmelser om ej installerad utrustning och hjälpmedel kopplade till krisorganisationens verksamhet. Ytterligare bestämmelser om förvaring av utrustning, reservdelar och förbrukningsmaterial framgår av 6 kap. 7 § SSMFS-D.

Med uttrycket *med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses att det kan finnas flera olika utrymmen eller att förrådet är placerat så att det inte påverkas av händelser och förhållanden vid kärnkraftsreaktorn. Förråden kan placeras både på kort och långt avstånd från reaktorn, men på ett sådant sätt att den avsedda utrustningen är tillgänglig när den behövs.

Bestämmelsen avser såväl komponenter avsedda för utbyte eller återanvändning, som reservdelar, mätinstrument, verktyg och förbrukningsmaterial avsedd att användas i samband med t.ex. underhåll, återkommande kontroller eller provning av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten i samband med radiologiska nödsituationer. Med ej installerad utrustning i bestämmelsen avses annan utrustning än strukturer, system eller komponenter såsom t.ex. verktyg, skydds- eller mätutrustning nödvändig för utförande av manuella uppgifter.

Med *övriga utrustningar, reservdelar och förbrukningsmaterial som har betydelse för strålsäkerheten* avses dels reservutrustning för sådant som normalt finns vid reaktorn och dels utrustning som normalt inte används men som behövs i samband med en radiologisk nödsituation. Reservutrustning kan t.ex. vara utrustning för strålningsövervakning enligt 5 kap. 26 och 27 §§ som inkluderar både likvärdiga ersättningsdetektorer och kompletterande detektorer med utökat mätområde. Sådant som normalt inte används kan också handla om strålningsövervakning på andra ställen men även annan utrustning som t.ex. pumpar.

Med *kan hållas funktionsduglig* avses att utrymmet utformas så att övriga utrustningar, reservdelar och förbrukningsmaterial är tillgängliga när de behövs och att deras funktionssäkerhet vid förvaring inte påverkas negativt av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 vid kärnkraftsreaktorn. Ytterligare bestämmelser om förvaring av utrustning, reservdelar och förbrukningsmaterial finns i 6 kap. 7 § SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndigheten har tidigare inte explicit kravställt konstruktion för att möjliggöra förvaring av utrustning. Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende utrustning och hjälpedel för beredskap och krishantering har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser fanns exempelvis i 16 kap. 1 § SSMFS 2014:2 som angav krav på att

utrustning och hjälpmedel som ingick i krisorganisationen omfattades av kontrollprogram för att säkerställa tillgänglighet och funktionalitet. Följden av tidigare bestämmelser blir att dessa typer av utrymmen behöver finnas. För att säkerställa att utrustningen, i samband med en radiologisk nödsituation är i ett sådant skick att den kan användas anser Strålsäkerhetsmyndigheten att scenarier för radiologiska nödsituationer behöver beaktas för utrustningens förrådshållning.

Lämplig förrådshållning av strukturer, komponenter, ej installerad utrustning, reservdelar och förbrukningsmaterial utgör en viktig aspekt i upprätthållande av underhållssäkerheten, och utgör således en del i upprätthållandet av kärnkraftsreaktorns driftsäkerhet.

Den nu aktuella bestämmelsens andre stycke är även ett förtydligande i sak i förhållande till den tidigare bestämmelsen i 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 genom att förtydliga krav på dimensionering genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

Requirement 31 i IAEA:s SSR-2/2 slår fast att förrådsmiljö för material, reservdelar och komponenter ska vara lämplig, att utrustning ska finnas tillgänglig i skick att användas.

Issue 4.4 WENRA:s SRL anger att utrustning ska lagras så att de är tillgängliga under *design basis accidents* och *design extension conditions* och att tillgång till lagringsplatser ska vara möjlig även i händelse av omfattande skador på infrastruktur.

Vid utformning av bestämmelsen har överväganden gjorts gällande vilka händelser och förhållanden som dessa utrymmen ska vara konstruerade för. Genom att en kärnkraftsreaktor kan vara konstruerad med förvaringsutrymmen placerade på olika platser inom eller utanför reaktorns område, uttrycks kravet på ett sätt att avsikten om att det är att funktionen som ska kunna säkerställas med hänsyn tagen till olika händelser och förhållanden, dvs. att det på anläggningsnivå ska vara möjligt att utföra kravställda funktioner och uppgifter beaktat antagna händelser och förhållanden.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Bestämmelsen innebär även ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 genom att förtydliga krav på dimensionering genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 31 i IAEA:s SSR-2/2 avseende att förrådsmiljö för material, reservdelar och komponenter är lämplig samt att utrustning finnas tillgänglig i skick att användas, och
- Issue R4.4 i WENRA:s SRL avseende att utrustning lagras så att de är tillgängliga.

Avsnitt 4.7 Kärnämne och kärnavfall

I 5 kap. 9–15 §§ SSMFS 2018:1 finns bestämmelser om radioaktivt avfall och om avveckling av verksamhet med joniserande strålning. Det finns även bestämmelser i 3 kap. SSMFS 2018:3 om undantag från strålskyddslagen och om friklassning av material, byggnadsstrukturer och områden. Det här avsnittet innehåller förtydligande bestämmelser gällande en kärnkraftsreaktors konstruktion med avseende på uppkomst och omhändertagande av kärnämne och kärnavfall.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet. I detta avsnitt anges ett antal bestämmelser som anger förtydligande krav. Konstruktionen ska möjliggöra underhåll i enlighet med 4 kap. 17 § och här innefattas även underhåll av exempelvis system för avfallshantering. Även 6 kap. SSMFS-D om upprätthållande av kärnkraftsreaktors driftsäkerhet är relevant för kärnämne och kärnavfall.

Vissa delar i 5 kap. är också tillämpliga avseende kärnbränsle och kärnavfall samt avveckling, exempelvis 5 kap. 1 § om oavsiktlig kriticitet, 5 kap. 66 § om kärnämneskontroll och 5 kap. 64 § om lyftdon.

Bestämmelser i detta avsnitt avser *kärnämne* och *kärnavfall* enligt definitioner i 2 § kärntekniklagen. Se även vägledning till 1 kap. 1 och 2 §§ om tillämpningsområde och avgränsningar för detta.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Konstruktion för begränsning av uppkomst och spridning av kärnavfall
- Utrymmen för kärnämne och kärnavfall
- Konstruktion för lagring och annan hantering av kärnämne och kärnavfall
- Användande av passiva funktioner för lagring av kärnämne och kärnavfall
- Konstruktion för att underlätta nedmontering och rivning.

Konstruktion för begränsning av uppkomst och spridning av kärnavfall

28 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att uppkomsten och spridningen av kärnavfall vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2 kan begränsas så långt som det är möjligt och rimligt.

Syfte

Denna bestämmelse syftar till att begränsa uppkomsten och spridningen av kärnavfall genom kärnkraftsreaktors konstruktion.

Tillämpning av bestämmelsen

Av 3 kap. 9 § 1 och 2 strålskyddslagen som anger framgår att den som bedriver verksamhet med joniserande strålning ska så långt som det är möjligt och rimligt med hänsyn till befintlig teknisk kunskap samt ekonomiska och samhällseliga faktorer vidta åtgärder för att begränsa uppkomsten av radioaktivt avfall i verksamheten och utsläpp av radioaktiva ämnen så långt som det är möjligt och rimligt. Bestämmelsen i 3 kap. 9 § strålskyddslagen omsätts i dessa föreskrifter på en övergripande nivå genom att 2 kap. 4 § anger att ska en kärnkraftsreaktor ska konstrueras och drivas så att exponering av arbetstagare kan

begränsas, och preciseras förtydligas ytterligare i 4 kap. 2 och 5 §§ om grundläggande funktioner vid händelser och förhållanden.

Med att *en kärnkraftsreaktor ska vara konstruerad så att uppkomst och spridning av kärnavfall (...) kan begränsas så långt som det är möjligt och rimligt* avses att en kärnkraftsreaktors konstruktion behöver ha sådana egenskaper att mängden kärnavfall som förväntas uppkomma, dess innehåll av radioaktiva ämnen samt dess spridning kan begränsas så långt som det är möjligt och rimligt. Exempel på egenskaper i kärnkraftsreaktors konstruktion kan vara materialval i strukturer, system och komponenter som ska bytas ut eller som kan ge upphov till att radioaktiva ämnen frigörs i anläggningen (t.ex. genom korrosion). Olika material påverkas olika av t.ex. aktivering. Vid rening av vatten ska effektiva reningssystem användas, i enlighet med 4 kap. 20 §, eftersom reningseffektiviteten påverkar uppkomsten av kärnavfall, t.ex. använda jonbytarmassor eller andra typer av filter. Konstruktionen ska även begränsa spridning av kärnavfall i reaktorn vilket effektiva reningssystem för vatten kan hjälpa till med.

Med att uppkomst av kärnavfall kan begränsas *så långt som det är möjligt och rimligt* avses att åtgärder för att begränsa uppkomsten av avfall och dess innehåll av radioaktiva ämnen har vidtagits med hänsyn till sådana avvägningar som beskrivs i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter, t.ex. med hänsyn till i vilken utsträckning det är möjligt och rimligt att ha konstruerat med åtgärder för att

- begränsa uppkomst av korrosionsprodukter, aktiveringsprodukter och kontaminering av material,
- förebygga kontamination och förenkla sanering av material genom ytbehandling av strukturer, system och komponenter,
- begränsa uppkomst av ytterligare avfall (sk. sekundäravfall) vid avfallsbehandling,
- avlägsna emballage innan materiel förs in till kontrollerat område, och
- begränsa onödig införsel av verktyg och annan utrustning till kontrollerat område.

Med att *begränsa spridning av kärnavfall* avses exempelvis att det finns möjlighet att styra kemiska förhållanden i processystem så att spridning kan begränsas. Ett annat exempel är att system för vätskeformigt avfall där det kan förekomma läckage kan vara konstruerade med system för övervakning och begränsning av eventuella läckage. Det kan till exempel gälla strukturer, system och komponenter (exempelvis invallningar) som kan förhindra att eventuella läckage sprids från det utrymme som läckaget sker i.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* avseende begränsning av spridning av kärnavfall avses en avvägning mellan t.ex. innehåll av radioaktiva ämnen och vilken volym det handlar om, vart vätskan kan ta vägen och hur omfattande ett saneringsarbete kan förväntas bli, inklusive exponering av berörda arbetstagare för joniserande strålning. En sådan avvägning kan exempelvis avse behov av avancerade konstruktionslösningar för detektion och begränsning av läckage som är anpassade till volymer, mängd radioaktiva ämnen och den stråldos som ett eventuellt läckage kan ge upphov till.

Bakgrund och överväganden

Det har övervägts att även kärnämne ska omfattas av bestämmelsen men Strålsäkerhetsmyndigheten har kommit fram till att bestämmelsen är relevant för kärnavfall och inte annat kärnämne som inte är kärnavfall. En del kärnämne blir kärnavfall vilket innebär att det i förlängningen omfattas av bestämmelsen.

Av 3 kap. 9 § 1 och 2 strålskyddslagen framgår att den som bedriver verksamhet med joniserande strålning ska så långt som det är möjligt och rimligt med hänsyn till befintlig teknisk kunskap samt ekonomiska och samhällsliga faktorer vidta åtgärder för att begränsa uppkomsten av radioaktivt avfall i verksamheten och utsläpp av radioaktiva ämnen så långt som det är möjligt och rimligt. Enligt tidigare bestämmelser i 6 kap. 1 § SSMFS 2008:1 skulle kärnteknisk verksamhet bedrivas så att mängden kärnavfall och dess innehåll av radioaktiva ämnen begränsades så långt som det är rimligen möjligt. Vid utformning av den nu aktuella bestämmelsen har 6 kap. 1 § SSMFS 2008:1 beaktats avseende detta.

Krav avseende åtgärder i en anläggnings konstruktion med avseende på begränsning och spridning av kärnavfall har därmed till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning. De kan dock därmed ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Därför kan den nu aktuella bestämmelsen formellt sett ses som nytt, men intentionen och syftet har i stor utsträckning kunnat tolkas även enligt den äldre bestämmelsen.

I förlängningen syftar kravet till att begränsa behovet av omfattande saneringsåtgärder som kan leda till exponering av arbetstagare och uppkomst av ytterligare kärnavfall. Vid framtagande av bestämmelsen har det övervägts att skriva in en aktivitetsgräns på 100 gigabecquerel (GBq). Strålsäkerhetsmyndigheten har dock kommit till slutsatsen att ange en specifik aktivitetsgräns i bestämmelsen inte är förenligt med den i övrigt valda nivån på regelgivningen.

Issue S-31 i WENRA:s Waste and Spent Fuel Storage SRL anger att konstruktionen ska ta hänsyn till aspekter för skydd mot exponering för joniserande strålning, såsom enkelt underhåll och begränsning av sannolikhet och följder av incidenter. Requirement 6.32 i IAEA:s Safety Guide WS-G-6.1 anger att hanteringsutrustning för avfall ska vara konstruerat så att spridning av kontamination undviks.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Issue S-31 i WENRA Waste and Spent Fuel Storage SRL samt para 6.32 (d) i IAEA:s Safety Guide WS-G-6.1 beaktats.

Utrymmen för kärnämne och kärnavfall

29 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med sådana utrymmen, strukturer, system och komponenter att lagring och annan hantering av kärnämne och kärnavfall kan ske vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att det kärnämne och kärnavfall som förväntas uppkomma kan lagras och i övrigt hanteras på ett sådant sätt att författningskrav på strålsäkerhet uppfylls.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara kärnavfall* avses en sådan hantering som anges i 10 § 3 kärntekniklagen. Det kan exempelvis handla om olika typer av behandling, såsom separering, aktivitets- och volymreduktion, solidifiering, emballering och underhåll. Hantering kan även avse t.ex. karaktärisering, kontroll, lagring och transport mellan olika platser.

Med *vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2* i bestämmelsen avses att det kärnämne och kärnavfall som kan förväntas uppstå under en kärnkraftsreaktors förväntade livslängd har beaktats, exempelvis avfall som uppkommer till följd av bränsleskador.

Exempel på tillämpning av bestämmelsen är:

- konstruktion av system för hantering av kärnämne och kärnavfall, såsom t.ex. behandling, karaktärisering och lagring,
- vidta åtgärder som kan behöva genomföras för de fall lagrat material börjar uppvisa förändringar som går utöver acceptanskriterier för lagring, vilket kan innebära exempelvis åtgärder för att ta hand om lagrat material som inte kan hanteras på ursprungligt planerat sätt, och
- konstruktion av system för lagring av stora mängder radioaktivt kontaminerat vatten.

Ytterligare bestämmelser om utrymmen för förvaring av kärnbränslepatroner finns i 5 kap. 1 § om oavsiktlig kriticitet, 5 kap. 12 § om kärnbränslepatroners konstruktion samt 5 kap. 59 § om bränslebassängers utrymmen.

Bakgrund och överväganden

Tidigare bestämmelser i 6 kap. 2 § SSMFS 2008:1 angav krav på utrymmen för lagring och hantering av kärnämne och kärnavfall, inklusive reservutrymme för omflyttning av material. Detta är även något som Issue S-34 i WENRA Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels och para 6.58 i IAEA:s Safety Guide WS-G-6.1 tar upp.

Krav på att vidta de åtgärder som behövs för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara kärnavfall eller kärnämne som inte används på nytt, om avfallet eller ämnet har uppkommit i verksamheten finns också i 10 § 3 kärnkekniklagen.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 6 kap. 2 § SSMFS 2008:1.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Issue S-34 i WENRA Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels och para 6.58 i IAEA:s Safety Guide WS-G-6.1 beaktats.

Konstruktion för lagring och annan hantering av kärnämne och kärnavfall

30 § Utrymmena, strukturerna, systemen och komponenterna för lagring och annan hantering av kärnämne och kärnavfall ska konstrueras

1. så att reaktorns grundläggande funktioner kan fullgöras med hänsyn till kärnämnets och kärnavfallens förväntade egenskaper,
2. så att kärnämnet och kärnavfallet kan uppfylla de krav som gäller för det fortsatta omhändertagandet, och
3. med utgångspunkt från den plan för omhändertagande av radioaktivt avfall som avses i 5 kap. 9 § Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att strålsäkerheten kan upprätthållas och kraven på egenskaperna hos kärnämne och kärnavfall kan uppfyllas vid det planerade omhändertagandet.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är en precisering av 5 kap. 3 § strålskyddslagen för de delar av en kärnkraftsreaktors konstruktion som behövs för lagring och annan hantering av kärnämne och kärnavfall.

Med *lagring och annan hantering av kärnämne och kärnavfall* avses exempelvis olika typer av behandling, såsom separering, aktivitets- och volymreduktion, solidifiering, emballering och underhåll. Hantering kan även avse t.ex. karaktärisering, kontroll och transport mellan olika platser.

Punkt 1 avser att utrymmen, strukturer, system och komponenter har konstruerats så att kärnämne och kärnavfall kan lagras och hanteras så att de grundläggande funktioner som anges i 4 kap. 2 § kan fullgöras. Med *fullgöra de grundläggande funktionerna* avses det som anges i 4 kap. 5 §. Även övervakning och kontroll av kärnämne och kärnavfall enligt bestämmelser i 5 kap. 21 § om mätning och övervakning såväl som kärnämnets och kärnavfallens förväntade innehåll av radioaktiva ämnen kan behöva vara beaktat i kärnkraftsreaktors konstruktion för att uppnå detta syfte.

Punkt 2 syftar till en konstruktion som möjliggör att kärnämne och kärnavfall kan slutförvaras vid kärnkraftsreaktorn inte negativt påverkar förutsättningarna för efterföljande kan uppfylla de krav som gäller vid det planerade omhändertagandet. Med *omhändertagande* avses alla de åtgärder som vidtas från avfallens uppkomst och fram till dess slutförvaring, som exempelvis hantering (t.ex. behandling, karaktärisering, kontroll och transport), lagring, inplacering i slutförvar och själva slutförvaringen. Behandling är en benämning på de bearbetningssteg som gör kärnavfall lämpat för lagring under längre tid eller för slutförvaring. Varje separat åtgärd kan anses utgöra ett steg i en hanteringskedja. Detta kan exempelvis avse kärnbränslepatroner eller jonbytarmassa. För kärnbränslepatroners konstruktion kan detta exempelvis innebära att den är anpassad till befintliga eller planerade system för transport, mellanlagring, reparation och slutförvaring. Det kan också innebära att viss behandling av kärnämne och kärnavfall som exempelvis blandning, omblandning och omrörning, filtrering eller avvattning.

Vidare avser punkt 2 att kärnämne och kärnavfall som ska föras till ett mellanlager eller slutförvar kan hanteras på ett sådant sätt att acceptanskriterier för den delen av omhändertagandet kan innehållas. Exempel på sådana acceptanskriterier för att möjliggöra hantering är de transportbehållare som används för kärnämne och kärnavfall eller de krav på avfall som t.ex. tillståndshavare ställer för att ta omhand avfallet i sina anläggningar. Andra punkten innebär att tillståndshavaren ansvarar för att identifiera vilka krav som är aktuella för fortsatt omhändertagande.

Med punkt 3 avses att den plan för omhändertagande av kärnämne och kärnavfall som ska finnas enligt 5 kap. 9 § SSMFS 2018:1 har legat till grund för utrymmen, strukturer, system och komponenter för lagring och annan hantering av kärnämne och kärnavfall.

Bestämmelsen kompletteras av 5 kap. 12 § om kärnbränslepatroners konstruktion samt 5 kap. 59 § om bränslebassängers utrymmen.

Ytterligare bestämmelser om skydd av områden och utrymmen vid antagonistiska händelser och förhållande finns i 5 kap. 47–55 §§.

Bakgrund och överväganden

Tidigare bestämmelser om hantering och lagring av kärnämne och kärnavfall fanns i 6 kap. 1 och 2 §§ SSMFS 2008:1, där 6 kap. 2 § uttryckte krav på en anläggnings utformning vilket i stort inryms i den nu aktuella bestämmelsen.

Om händelser och förhållanden i andra händelseklasser skulle inkluderas skulle det medföra att även sådant kärnämne och kärnavfall som inte förväntas uppkomma under en kärnkraftsreaktors drift skulle behöva beaktas, exempelvis vid händelser och förhållanden som påverkar reaktorhärden och som kan leda till omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen. Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att det är lämpligare att i sådana fall vid behov ta fram anpassade konstruktionslösningar för hanteringen av det aktuella kärnämnet och kärnavfallet.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 6 kap. 1 och 2 §§ SSMFS 2008:1.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen och tillhörande bilaga 2 har följande beaktats:

- Requirement 80 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att bränslehanteringssystem och bränslelagringssystem för bestrålat bränsle ska utformas så de kan transporteras från förlägningsplatsen

Användande av passiva funktioner för lagring av kärnämne och kärnavfall

31 § Utrymmen, strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten och som behövs för lagring av kärnämne och kärnavfall, ska, så långt som det är möjligt och rimligt, konstrueras så att de av deras funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1-H5 är passiva.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att lagring av kärnämne och kärnavfall kan ske utan att vara beroende av manuella uppgifter eller aktiva strukturer, system och komponenter.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen anger att det är just passiva funktioner hos de utrymmen, strukturer, system och komponenter som behövs för lagring av kärnämne och kärnavfall i första hand ska användas. Detta innebär att automation av aktiva funktioner inte kan betraktas som huvudprincip vid konstruktion av utrymmen, strukturer, system och komponenter för lagring av kärnämne och kärnavfall. Se även 4 kap. 20 § om passiv funktion eller automation som huvudprincip för kärnkraftsreaktors konstruktion.

Med *fullgöra de grundläggande funktionerna* avses de som anges i 4 kap. 5 §. Med *grundläggande funktioner* avses det som anges i 4 kap. 2 §.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* avses att det inte alltid är praktiskt möjligt att konstruera med passiva strukturer, system och komponenter för lagring av kärnavfall och kärnämne. I sådana fall kan deras funktioner som har betydelse för strålsäkerheten behöva fullgöras av aktiva strukturer, system och komponenter eller manuella uppgifter. Exempelvis kan bränslebassänger behöva spädmatas med hjälp av aktiva pumpar för att fullgöra en tillräcklig kylning av kärnbränsle enligt bestämmelser i 5 kap. 5 § om värmebortförande. Detsamma gäller t.ex. tillräcklig skärmning genom vattentäckning.

Bestämmelsen ska även ses i relation till övriga bestämmelser om strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna (se även 4 kap. 2 och 5 §§ om de grundläggande funktionerna samt 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter).

Bakgrund och överväganden

Tidigare bestämmelser i 6 kap. 2 § sista stycket SSMFS 2008:1 angav att vid utformning av anläggning eller utrymme för lagring av kärnämne eller kärnavfall skulle passiva *säkerhetsfunktioner* utnyttjas så långt som det var möjligt och rimligt (angående hur dessa föreskrifter förhåller sig till begreppet säkerhetsfunktion, se 4 kap. 2 § om grundläggande funktioner). Bestämmelsen är även i linje med internationella förebilder, främst Issue S-21 i WENRA Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels och Requirement 11 i IAEA:s GSR Part 5.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 6 kap. 2 § SSMFS 2008:1.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Issue S-21 i WENRA:S Waste and Spent Fuel Storage SRL avseende att passiva säkerhetsfunktioner ska inarbetas i konstruktionen av förvaringsanläggningar så långt det är möjligt och rimligt, och
- Requirement 11 i IAEA:s GSR part 5 avseende att passiva säkerhetsfunktioner ska användas i den utsträckning som är möjlig.

Konstruktion för att underlätta nedmontering och rivning

32 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att

1. nedmontering och rivning underlättas så långt som det är möjligt och rimligt, och
2. kärnavfall som förväntas uppkomma vid nedmontering och rivning kan omhändertas på ett ändamålsenligt sätt i enlighet med den plan för avveckling av verksamheten som avses i 5 kap. 14 § Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att den framtida avvecklingen och den anknutna avfallshanteringen underlättas och att den kan genomföras enligt plan för avveckling.

Tillämpning av bestämmelsen

Enligt 5 kap. 15 § SSMFS 2018:1 ska verksamheter så långt som det är möjligt och rimligt och med hänsyn till dess art och omfattning planeras, utformas och bedrivs på ett sådant sätt att en avveckling underlättas.

Med punkt 1 avses att uppkomst och spridning av de radioaktiva ämnen under drift som kan påverka den framtida avvecklingen ska beaktas i en kärnkraftsreaktors konstruktion.

Nedan följer ett antal exempel på vad som kan avses med att *nedmontering och rivning underlättas* i punkt 1:

- Hänsyn till förutsedd och potentiell exponering av arbetstagare under nedmontering och rivning, exempelvis genom att demontering, installation av fjärrkontrollerade lyftanordningar eller förberedelser för installation av ventilation och skärmning av strålkällor enkelt kan ske eller kan anpassas till den kommande nedmonteringen och rivningen.
- Val av material som ger mindre inducerad aktivitet eller kontamination än andra material, val av material som ger mindre korrosions-, erosions- och aktiveringsprodukter etc. Detta underlättar avvecklingen genom att begränsa exponering av arbetstagare och uppkomsten av kärnavfall, se även 4 kap. 21 § om att begränsa uppkomst av radioaktiva ämnen.
- Förutsättningar för dekontaminering, möjlighet till kontroll och begränsning av korrosion, erosion, aktivering samt möjlighet till styrning av vattenkemi, har

beaktats för strukturer, system och komponenter som kan komma att kontamineras eller aktiveras, se även bestämmelsen i 4 kap. 21 § om att begränsa uppkomst av radioaktiva ämnen.

- Val av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten och val av material så att det finns möjlighet till begränsning, kontroll och detektering av kontamination i strukturer, system och komponenter samt kärnkraftsreaktorns förlägningsplats, se även 5 kap. 25 § om övrig kontaminationsövervakning.
- System- och byggnadsytor som kan bli kontaminerade under drift begränsas (t.ex. minimering av ytor i eller på strukturer, system och komponenter som under driften kan bli kontaminerade, reducering av spridning av kontamination inom och utanför kärnkraftsreaktor samt separering och isolering av t.ex. elsystem för att undvika att dessa kontamineras). Detta underlättar avvecklingen genom att mängden kontaminerade eller aktiverade strukturer och komponenter begränsas, se även 5 kap. 62 § om ventilationssystem och 4 kap. 20 § om att begränsa uppkomst av radioaktiva ämnen.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i punkt 1 avses en avvägning mellan att underlätta nedmontering och rivning och de konsekvenser som kan tänkas uppstå för arbetstagare eller omgivning under drift. Exempelvis genom ett försvårat underhåll eller försämrad funktionssäkerhet enligt bestämmelser i 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet. För en ny kärnkraftsreaktor är bestämmelsen fullt ut möjlig att omhänderta i sin helhet då hänsyn till bestämmelsen kan tas under konstruktionsarbetet. För en befintlig kärnkraftsreaktor där sådan hänsyn möjligen inte tagits skulle en strikt tolkning av bestämmelsen kunna leda till att olika delar behöver nedmonteras och rivas. Vid ändringar eller installation av nya strukturer, system och komponenter i kärnkraftsreaktorn kan *så långt som det är möjligt och rimligt* i bestämmelsen medföra att dess innebörd kan beaktas i högre utsträckning.

Med punkt 2 avses exempelvis att material har valts som innehåller ämnen, eller vari ämnen skapas under driften, som kan eller är lämpliga att omhänderta med tillgängliga eller planerade system för omhändertagande av kärnavfall och annat radioaktivt avfall. Med *på ett ändamålsenligt sätt* i punkt 2 avses just att kärnavfall som förväntas uppkomma vid nedmontering och rivning kan omhändertas med tillgänglig eller planerad konstruktionslösning för omhändertagande av kärnavfall och annat radioaktivt avfall. Exempel på sådan konstruktionslösning är det planerade slutförvaret för använt kärnbränsle.

Med *kärnavfall som förväntas uppkomma* avses att avgränsa mot sådant kärnavfall som kan bli följden av händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5, exempelvis händelser och förhållanden som påverkar reaktorhärden och som kan leda till omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen.

Bakgrund och överväganden

Av 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1 framgick bl.a. att vid konstruktion skulle säkerhet och strålskydd vid en framtida avveckling av anläggningen beaktas. Detta är också innebörden i Requirement 12 i IAEA:s SSR-2/1 genom att förtydliga åtgärder i konstruktion som kan bidra till att mängden kärnavfall minimeras, åtkomlighet under nedmontering och rivning underlättas och övriga förutsättningar som underlättar nedmontering och rivning beaktas.

Den nu aktuella bestämmelsen anger att kärnkraftsreaktorn ska konstrueras med beaktande av den framtida avvecklingen och den anknutna avfallshanteringen.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1 genom att ange åtgärder i en kärnkraftsreaktors konstruktion som är avsedda att underlätta framtida avveckling.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Requirement 12 i IAEA:s SSR-2/1 beaktats avseende förutsättningar att underlätta en framtida avveckling.

Avsnitt 4.8 Flera kärntekniska anläggningar inom samma förläggingsplats

Bestämmelsen i detta avsnitt är tillämplig då flera kärnkraftsreaktorer eller andra kärntekniska anläggningar finns inom samma förläggingsplats. Hänsyn behöver i detta fall tas till att vid händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten kan fler kärntekniska anläggningar påverkas samtidigt, såväl som att de kärntekniska anläggningarna kan påverka varandra.

I avsnittet används det samlande begreppet *kärnteknisk anläggning* för både kärnkraftsreaktor och annan kärnteknisk anläggning. Enligt 2 § 1 kärntekniklagen avses med kärnteknisk anläggning kärnkraftsreaktorer, men också exempelvis bränslefabriker, forskningsreaktorer och lager för använt kärnbränsle eller kärnavfall faller in under definitionen.

Flera kärntekniska anläggningar inom samma förläggingsplats

33 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med hänsyn till händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 som samtidigt påverkar flera kärntekniska anläggningar inom förläggingsplatsen.

En kärnkraftsreaktor som delar områden, utrymmen, strukturer, system eller komponenter med andra kärntekniska anläggningar inom samma förläggingsplats ska konstrueras så att

1. fel eller funktionsfel i reaktorn inte äventyrar förmågan hos de andra kärntekniska anläggningarna att föras till ett säkert tillstånd, och
2. reaktorns förmåga att föras till ett säkert tillstånd inte äventyras av fel eller funktionsfel i de andra kärntekniska anläggningarna.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att händelser och förhållanden som bara kan förutses då det finns fler kärntekniska anläggningar inom samma förläggingsplats har beaktats i en kärnkraftsreaktors konstruktion.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *förläggingsplats* avses tillträdeskontrollerat område och den kringliggande omgivningen med pågående verksamheter och aktuella geografiska förhållanden.

Med *händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 som samtidigt påverkar flera kärntekniska anläggningar inom samma förläggingsplats* i första stycket avses sådana händelser och förhållanden som identifieras i enlighet med 4 kap. 1 § om identifiering av händelser och förhållanden. I huvudsak avses med *samtidig påverkan* främst de kategorier av händelser och förhållanden som framgår av Bilaga 1 punkt 3 om händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten vid förläggingsplatsen och punkt 4 om antagonistiska händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten då denna typ av händelser har störst potential att påverka flera kärntekniska anläggningar samtidigt.

Med *med hänsyn till* enligt första stycket avses att speciella aspekter kan bli aktuella vid händelser och förhållanden som kan påverka flera kärntekniska anläggningar samtidigt. Det kan gälla t.ex. förutsättningar för organisationen, behovet av rätt bemanning och kompetens, behovet av kylmedel, mobil utrustning, oljor och andra ändliga resurser eller konsekvenser av att gemensamma system eller komponenter kan behövas på flera ställen

samtidigt. Även förutsättningar för krisorganisationens arbete vid sådana situationer avses (se även bestämmelser i 4 kap. 21–25 §§ om konstruktion för hantering av radiologiska nödsituationer och 5 kap. 43–44 §§ om ordinarie och alternativ ledningscentral, och i 5 kap. 66 § om kommunikationssystem vid kärnkraftsreaktor).

Bestämmelsens andra stycke behandlar händelser och förhållande som kan antas uppkomma när kärntekniska anläggningar delar områden, utrymmen, strukturer, system eller komponenter. Exempel på sådant som vanligen delas mellan kärntekniska anläggningar inom samma förläggingsplats är gemensamma anslutningspunkter för kraftförsörjning samt stängsel för avgränsning av olika områden (t.ex. bevakat område), fordonskontroller mm. Bestämmelsen innebär att krav anges på att fel och funktionsfel kan isoleras så att de inte sprider sig. Det gäller både spridning i riktningen från kärnkraftsreaktor *till* annan kärnteknisk anläggning enligt punkt 1 och skydd mot spridning *från* annan kärnteknisk anläggning på samma förläggingsplats enligt punkt 2.

I bestämmelser i 4 kap. SSMFS-A anges även krav på att probabilistiska säkerhetsanalyser beaktar kärnkraftsreaktors samfunktion och beroenden i samspelet med andra kärntekniska anläggningar inom förläggingsplatsen.

Bakgrund och överväganden

Behov av utökade krav för händelser och förhållanden som samtidigt kan påverka flera kärnkraftsreaktorer inom samma förläggingsplats har uppmärksammats internationellt. Händelsen vid Fukushima Dai-ichi år 2011 har visat på behov av att hänsyn till andra kärntekniska anläggningar inom samma förläggingsplats har tagits för såväl konstruktion som vid drift av kärnkraftsreaktorer.

Det är Strålsäkerhetsmyndighetens uppfattning att det också är viktigt att användningen av mellan anläggningar av eventuella gemensamma områden, utrymmen, strukturer, system eller komponenter är motiverad.

Första stycket innehåller ett nytt krav. Kravet följer av åtaganden inom det europeiska samarbetet på att omsätta lärdomar från Fukushima Dai-ichi till nationella krav. I bestämmelsen behandlas kärntekniska anläggningars beroenden och påverkan på varandra. Den nationella handlingsplanen (SSM2012-5810-6) som kom till som en följd av händelserna i Fukushima Dai-ichi, har tidigare ställt motsvarande krav på hantering av just den typ av yttre händelser och förhållanden som kravet syftar på.

Av 4 § f SSMFS 2008:17 framgick att vid delade *säkerhetssystem* mellan reaktorer fick ett fel i en av reaktorerna inte påverka möjligheten att genomföra avställning och resteffektkylning av andra reaktorer. Strålsäkerhetsmyndigheten har omvärderat formuleringen *inte påverka* och istället valt lydelsen *inte äventyrar förmågan* i bestämmelsens andra stycke punkt 2. Bestämmelsen har även formulerats i förhållande till de nu aktuella föreskrifternas allmänna inriktning att vara mer heltäckande, och kan därmed ses som en utökning i förhållande till den tidigare gällande bestämmelsens formulering med begreppet *säkerhetssystem*. Av Requirement 33 i IAEA:s SSR-2/1 framgår att varje kärnkraftsreaktor vid en förläggingsplats med flera reaktorer ska ha egna *safety systems* och egna *safety features for design extension conditions* (se förklaringar av relation till dessa berepp till definition av *srukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten* enligt 1 kap. 4 §).

Det har tidigare genomförts ett arbete med att revidera föreskrifterna i SSMFS 2008:12, senast utgivet för formell remiss år 2016 (SSMFS 2008:12R). Vid utformning av den nu

aktuella bestämmelsen har 5 kap. 1 § andra stycket beaktats avseende att fel i det fysiska skyddet i en anläggning ska i minsta möjliga mån påverka det fysiska skyddet vid andra anläggningar vid samma förläggingsplats. Det är Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning att intentionen med den föreslagna bestämmelsen inarbetats i den nu aktuella bestämmelsen.

Äldre bestämmelser

Kravet i bestämmelsens första stycke är nytt.

Bestämmelsens andra stycke innebär en utökning i förhållande till 4 § f SSMFS 2008:17 genom att på ett mer heltäckande sätt ange avgränsning till de strukturer, system och komponenter som behövs för att föra reaktorn till ett säkert tillstånd.

Referenser

Bestämmelsen genomför till del artikel 6 e ii i rådets direktiv 2014/87/Euratom avseende flera kärntekniska anläggningar inom samma förläggingsplats.

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 33 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att varje kärnkraftsreaktor vid en förläggingsplats ska ha egna *safety systems* och *safety features* och avseende att ta hänsyn till möjligheten att nyttja andra kärnkraftsreaktorers *safety systems* och *safety features* med hjälp av sammankopplingar, och
- Issue E9.5, Issue F4.4 och Issue T5.3 f i WENRA:s SRL avseende möjligheten att kärntekniska anläggningar på samma förläggingsplats kan stödja varandra om det inte påverkar någon kärnteknisk anläggning menligt samt att ta hänsyn tagits till händelser och förhållanden som samtidigt drabbar fler kärntekniska anläggningar på samma förläggingsplats.

Kapitel 5. Kärnkraftsreaktorers specifika konstruktionslösningar

Detta kapitel behandlar bestämmelser för specifika delar av kärnkraftsreaktorns konstruktion och syftar till att visa hur de övergripande bestämmelserna avseende främst grundläggande principer för konstruktion ska uppfyllas.

Bestämmelserna i detta kapitel är i huvudsak baserade på äldre bestämmelser i SSMFS 2008:1 och SSMFS 2008:17. Även tidigare gällande föreskrifter med mer specifika eller förtydligande bestämmelser för vissa strålsäkerhets- och verksamhetsområden vid kärntekniska anläggningar har legat till grund för bestämmelserna, exempelvis avseende skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen (SSMFS 2008:23), personstrålskydd (i dessa föreskrifter omnämnt skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning) i verksamhet med joniserande strålning (SSMFS 2008:26) och skydd av arbetstagare och allmänhet vid verksamhet med joniserande strålning (SSMFS 2008:51), fysiskt skydd (SSMFS 2008:12) och beredskap (SSMFS 2014:2).

Utifrån ovanstående bas har bestämmelserna för konstruktion av kärnkraftsreaktorer som anges i föreliggande kapitel utvecklats och förtydligats med stöd av skrivningar speciellt i kapitel 6 i IAEA:s SSR-2/1. Även WENRA:s motsvarande referensnivåer samt andra tillämpliga standarder och guider har beaktats, såsom IAEA:s NSS-13, NSS-14 och GSR part 3 etc.

Bestämmelserna i detta kapitel bör läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i kapitel 2–4 i dessa föreskrifter. Bestämmelser i de avsnitt som ingår förtydligar och kompletterar bestämmelserna ovan. Se även förklaringar av föreskrifternas struktur och upplägg i inledningen till dessa föreskrifter. Bestämmelserna preciserar och kompletterar även till del bestämmelser i SSMFS 2018:1, SSMFS-A och i SSMFS-D.

Kapitlet innehåller bestämmelser indelat i följande avsnitt:

- Reaktivitetskontroll
- Värmebortförande för kärnbränslepatroner i reaktorhård och bränslebassäng
- En kärnkraftsreaktors reaktorinneslutning
- Kärnbränslepatroner och reaktorhård
- Tryck- och lastbärande strukturer, system och komponenter
- Kraftförsörjning
- Mätning, övervakning och styrning
- Kontrollrum
- Skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden
- Skydd mot bränder
- Bränslebassänger
- Ventilation och luftbehandling
- Övriga specifika konstruktionslösningar
- Kärnämneskontroll.

Avsnitt 5.1 Reaktivitetskontroll

Bestämmelserna i detta avsnitt kompletterar och förtydligar bestämmelserna i kapitel 4 med avseende på krav på specifika konstruktionslösningar och åtgärder som avser reaktivitetskontroll enligt vad som i 4 kap. 2 §.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste därmed läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet. I detta avsnitt anges ett antal bestämmelser som anger förtydligande krav, exempelvis i förhållande till de generella bestämmelserna i 4 kap. 12–18 §§ om driftsäkerhet som även gäller för de strukturer, system och komponenter som hanterar kedjereaktionen av kärnklyvningar i det kärnämne som finns i reaktorhärden.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Oavsiktlig kriticitet
- Inneboende reaktivitetsåterkoppling
- Styrning av reaktoreffekten med kärnkraftsreaktorns reaktivitetskontrollsystem.

Oavsiktlig kriticitet

1 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att oavsiktlig kriticitet för kärnbränslepatroner och kärnämne i reaktorns förvaringsutrymmen förhindras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att strukturer, system, komponenter, förutsättningar för manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar har konstruerats så att kriticitet förhindras där den inte är önskad, eftersom kriticitet kan leda till att de grundläggande funktionerna inte fullgörs, dvs. en okontrollerbar värmeutveckling eller exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen kompletterar bland annat 4 kap. 2 och 5 §§ om fullgörande av de grundläggande funktionerna samt 4 kap. 6 § om att en kärnkraftsreaktor ska kunna föras till och bibehålla ett säkert tillstånd genom att ange att oavsiktlig kriticitet ska förhindras. Bestämmelsen om säkert tillstånd avser att kärnkraftsreaktorn ska kunna nå ett tillstånd där det inte finns någon kritisk konfiguration efter händelser och förhållanden medan den nu aktuella bestämmelsen om att förhindra oavsiktlig kriticitet avser att förhindra uppkomsten av oönskad eller oavsiktlig kriticitet.

Med att *genom att oavsiktlig kriticitet för kärnbränslepatroner och kärnämne i reaktorns förvaringsutrymmen förhindras* avses att utrymmen, strukturer, system och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar har utformats så att en oönskad kritisk konfiguration inte kan uppstå vid de olika platser där förvaring eller andra åtgärder utförs för att handskas med kärnbränslepatroner och kärnämne, inklusive underhåll, förflyttning och transport. Se även bestämmelser i 4 kap. 28–32 §§ samt i 5 kap. 15–16 §§ SSMFS-D.

Med *organisatoriska förutsättningar* avses här exempelvis de rutiner som styr placering och förflyttning av kärnbränslepatroner.

Med *vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses alla händelser och förhållanden som identifierats och antagits för kärnkraftsreaktorn som helhet enligt 4 kap. 1 § om identifiering av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Se även 2 och 3 kap. SSMFS-A om identifiering och värdering av händelser och förhållanden, inklusive postulerade händelser och förhållanden i händelseklass H5.

Bakgrund och överväganden

I 2 kap. 1 § SSMFS 2008:1 framgick att djupförsvaret skulle uppnås genom att oavsiktlig kriticitet vid hantering, bearbetning och lagring av kärnämne vid anläggningen förhindras. Av den nu aktuella bestämmelsen följer att reaktorhärden är det enda ställe i kärnkraftsreaktorn där kärnämne i kärnbränslepatroner ska kunna gå kritiskt. I alla andra delar av kärnkraftsreaktorn där kärnbränslepatroner eller kärnämne antas förekomma vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 avses att kriticitet är oönskad. Eftersom den nu aktuella bestämmelsen avser kärnkraftsreaktors konstruktion för att förhindra oavsiktlig kriticitet, där den tidigare gällande bestämmelsen riktades till hela den kärntekniska verksamheten, har bestämmelsen formulerats med *förvaringsutrymmen för kärnbränslepatroner och kärnämne*. De aktiviteter för hantering, bearbetning och lagring av kärnämne som ingick i den tidigare gällande bestämmelsen betraktas i dessa föreskrifter som en del av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

I Requirement 34 i IAEA:s SSR-2/1 framgår också att *accidental criticality* ska förhindras genom strukturer, system och komponenters konstruktion. Därför uttrycks även kravet med *oavsiktlig* kriticitet, även om överväganden gjorts om begreppet *oavsiktlig* behövs i kravet. Överväganden har även gjorts om att formulera kravet med *inte uppstår* i stället för *förhindras* som 2 kap. 1 § SSMFS 2008:1 angav, men det senare uttrycket har valts då det uppfattats som mindre kategoriskt även om Strålsäkerhetsmyndigheten inte anser att det är någon saklig skillnad.

Vid framtagning av bestämmelsen och föreskrifterna i stort har avvägningar gjorts om att införa en bestämmelse om den s.k. Double Contingency Principle (DCP). I IAEA:s SSR-4 för *nuclear fuel cycle facilities* framgår det för kärntekniska anläggningar i punkt 6.142 att kriticitet endast ska kunna uppstå ”till följd av två osannolika och av varandra oberoende men sammanfallande förändringar i processförhållanden” (eng. *at least two unlikely, independent and concurrent changes in process conditions*). Internationellt råder det dock olika åsikter om hur DCP bör tolkas och tillämpas. År 1992 fattade Strålsäkerhetsmyndigheten ett beslut relaterat till frågeställningen om DCP vid anläggningen för mellanlagring av använt kärnbränsle (Clab). Mot bakgrund av de många osäkerheter i tillämpning och tolkning av DCP som råder har Strålsäkerhetsmyndigheten valt att inte införa en egen bestämmelse om DCP. I nu aktuella föreskrifter för kärnkraftsreaktorer avses dessutom att bestämmelser i 2 kap. 1 § SSMFS-A om kombinationer händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten som är oberoende av varandra väl omhändertar intentionerna av det som avses med såväl DCP som SKI-beslut 8.46 1091/90.

Bestämmelsen är avgränsad till händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Genom att bestämmelsen inte är formulerad i förhållande till att fullgöra de grundläggande funktionerna som anges i 4 kap. 2 § kan den nu aktuella bestämmelsen ses som ett preskriptivt krav som kompletterar det som avses med att de grundläggande funktionerna ska kunna fullgöras enligt 4 kap. 5 §.

I Requirement 34 i IAEA:s SSR-2/1 framgår att kärnkraftsreaktorns strukturer, system, komponenter ska konstrueras så att oönskad kriticitet i kärnämne förhindras. I Requirement 80 i IAEA:s SSR-2/1 hänvisas till att kriticitet i kärnämne som hanteras ska förhindras från att uppstå. Enligt 4 kap. 2 § ska en kärnkraftsreaktor konstrueras baserat på händelser och förhållanden i händelseklasserna H1–H5. Eftersom utgångspunkten är att kriticitet inte ska uppstå anser Strålsäkerhetsmyndigheten att skyddet mot oavsiktlig kriticitet dimensioneras mot motsvarande händelser och förhållanden som konstruktionen i övrigt, dvs. händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Oavsiktlig kriticitet som kan uppstå till följd av händelser och förhållanden som tilldelats händelseklass *extremt osannolika händelser och förhållanden* (H6) behöver således inte beaktas. Se även bestämmelser och vägledning i 2 kap. SSMFS-A om indelning av händelser och förhållanden i händelseklasser.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 2 kap. 1 § SSMFS 2008:1 genom att oavsiktlig kriticitet för kärnbränslepatroner och kärnämne i reaktorns förvaringsutrymmen ska förhindras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 34 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att kärnkraftsreaktorns strukturer, system, komponenter ska vara konstruerade så att oönskad kriticitet i kärnämne förhindras,
- Requirement 80 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att kriticitet i kärnämne som hanteras ska förhindras från att uppstå,
- Issue E9.8 i WENRA:s SRL avseende de dekar so anger att underkriticitet ska vara säkerställd och bibehållen för bränsleförvar, och
- Issue S27, S29 och S31 i WENRA:s Waste and Spent Fuel Storage SRL att kriticitet ska förhindras vid hantering av kärnbränslepatroner.

Inneboende reaktivitetsåterkoppling

2 § En kärnkraftsreaktors reaktorhård och dess anslutande strukturer, system och komponenter ska konstrueras så att den sammantagna verkan av de inneboende återkopplingsegenskaperna i reaktorhårdens effektområde omedelbart motverkar en snabb reaktivitetsökning.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att reaktorhärden är inherent säker, dvs. att dess naturliga egenskaper utnyttjas så att snabba reaktivitetsändringar inte resulterar i en självförstärkande effektökning.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *en kärnkraftsreaktors reaktorhård* avses den del av kärnkraftsreaktorn där neutronernas självunderhållande kedjereaktion äger rum. Reaktorhärden omfattar kärnbränslepatroner, styrstavar och neutrondetektorer. Se även 1 kap. 1 § om tillämpningsområde.

Med *anslutande strukturer, system och komponenter* avses exempelvis matarvattensystem och ångledningssystem på kokvattenreaktorer, dvs. system som på något sätt angränsar till reaktorhärden. Mest betydelsefulla för reaktorhårdens återkopplingsegenskaper är de system med moderator/kylmedel som finns närmast kärnbränslepatronerna i reaktorhärden.

Med *inneboende återkopplingsegenskaper* avses de fysikaliska egenskaper hos en reaktorhård som förändrar förutsättningarna för kedjereaktionen av kärnklyvningar. Exempel på sådana inneboende återkopplingsegenskaper är den så kallade doppleråterkopplingen och expansion av bränslematerial. Med *inneboende* avses således sådana återkopplingsegenskaper som är en följd av en reaktorhärds grundläggande sammansättning. Sådant som tillförs reaktorhärden men som inte är en del av reaktorhårdens konstruktion, som exempelvis bor i kylmedel eller styrtavar, räknas inte som inneboende återkopplingsegenskaper.

Med *effektområde* avses det intervall av reaktorhårdens neutronflöde eller neutrontektorutslag där reaktorhårdens värmeutveckling till följd av kärnklyvningar är påtaglig, dvs. bidrar till makroskopisk uppvärmning.

Med *omedelbart* avses tidsförlopp som är så pass snabba att de i praktiken är omedelbara. Exempel på förlopp som är så snabba är tiden från en kärnklyvning till det att fissionsfragmentens kinetiska energi omvandlas till en temperaturökning i omgivande material.

Med *snabb reaktivitetsökning* avses en ökning av reaktoreffekten som är så snabb, att kärnkraftsreaktorns strukturer, system och komponenter som är avsedda att styra eller avbryta kedjereaktionen av kärnklyvningar aktiveras automatiskt, inte har möjlighet att hejda eller stävja effektökningen. Se även bestämmelser i 4 kap. 3 § om styrning av reaktoreffekten med kärnkraftsreaktorns reaktivitetskontrollsystem.

Bakgrund och överväganden

I 24 § SSMFS 2008:17 är kravet på reaktivitetsåterkoppling formulerat så att det är kopplat till driftläget effektdrift. Kravet var däri uttryckt som att reaktorhärden och anslutande kylsystem ska vara utformade så att nettoeffekten av härdens omedelbara reaktivitetsåterkoppling motverkar en reaktivitetsökning under effektdrift. Som exempel kan nämnas återkopplingen från en ökning av bränsletemperatur. Dessa inhärliga egenskaper är dock inte att betrakta som något som enbart finns vid effektdrift utan snarare som egenskaper hos reaktorhärden och dess anslutande system som finns i varierande omfattning vid alla driftlägen. Bestämmelsen i SSMFS 2008:17 var baserad på NRC:s GDC Criterion 11.

Den tidigare formuleringen av kravet i SSMFS 2008:17 med koppling till effektdrift har bedömts som olämplig eftersom det medger att reaktorhårdens inneboende reaktivitetsåterkopplingarna inte behöver kunna motverka snabba neutroneffektökningar vid övriga driftlägen. Som exempel kan nämnas händelser och förhållanden som medför utskjuten eller fallande styrtav som är mest relevanta vid andra driftlägen än effektdrift. Av den anledningen har begreppet ”under effektdrift” ersatts med ”inom reaktorhårdens effektområde”. Även att uttrycka bestämmelsen med ”utanför reaktorhårdens kalleffektområde” har övervägts. Orsaken till detta var att begreppet effektområde kan förväxlas med reaktorhårdens driftområde, vilket inte är det som avses. Det senare alternativet valdes inte eftersom det skulle inneburi en mer komplicerad formulering av bestämmelsen.

Bestämmelsen är inte formulerad med uttrycket *vid händelser och förhållanden i händelseklass HX-HY* eftersom de egenskaper hos reaktorhärden som bestämmelsen avser alltid gäller.

Requirement 45 i IAEA:s SSR-2/1 anger att reaktorhärden vid händelser och förhållanden i sig själv ska ha förmåga (eng. *inherently stable*) att kompensera positiva reaktivitetstillskott genom inbyggda, negativa reaktivitetsåterkopplingar.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 24 § SSMFS 2008:17 genom att det effektintervall där kravet på reaktivitetsåterkoppling gäller är tydligare specificerat.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Requirement 45 i IAEA:s SSR-2/1 beaktats avseende de delar som anger att reaktorhärden ska vara inherent stabil och att reaktivitetsökningar ska kompenseras.

Styrning av reaktoreffekten med kärnkraftsreaktorns reaktivitetskontrollsystem

3 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med ett system för reaktorhårdens reaktivitetskontroll så att kedjereaktionen av kärnklyvningar i reaktorhärden kan avbrytas med hög driftsäkerhet vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H4A.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att ange att det ska finnas ett hastigt och pålitligt sätt att ta reaktorhärden till ett underkritiskt tillstånd.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är avgränsad till reaktorhårdens reaktivitetskontroll. Vad som avses med grundläggande funktioner för reaktivitetskontroll framgår av 4 kap. 2 §.

Bestämmelsen kompletterar 4 kap. 6 § om att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att den kan föras till samt bibehålla ett säkert tillstånd. Vad som avses med *säkert tillstånd* framgår av 1 kap. 4 § om definitioner.

Med *ett system för reaktorhårdens reaktivitetskontroll* avses alla strukturer, system och komponenter som behövs för att kontrollera reaktiviteten i reaktorhärden, inte bara till exempel en styrstav eller pump. För de befintliga svenska reaktorerna benämns sammansättningen av de strukturer, system och komponenter som bestämmelsen avser på lite olika sätt och inbegriper olika delar av kärnkraftsreaktor, exempelvis särskiljer kokvattenreaktorer mellan system för hydraulisk inskjutning av styrstavar (snabbstoppssystem) och aktivering av detta system (kallat reaktorskyddssystem) medan tryckvattenreaktorerna kallar hela systemet för att föra in styrstavar för reaktorskyddssystem. Se även bestämmelser i 5 kap. 33 § om reaktorskyddssystem.

Med *avbrytas* avses att kedjereaktionen i reaktorhärden hastigt ska upphöra så att tiden från det att behov av att avbryta kedjereaktionen i reaktorhärden uppstår till det att fissionseffekten upphör ska vara snabb i relation till härdens inneboende termiska tröghet. Befintliga kärnkraftsreaktorer kan normalt sett ”stängas av” inom sekunder. WENRA nämner exempelvis en tid på 4-6 sekunder i Isse E9.7 i WENRA:s SRL. Tillräcklig

snabbhet enligt föreliggande föreskrifter är den som behövs för att kunna fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Med *hög driftsäkerhet* avses sådana åtgärder som anges i bestämmelser i 4 kap. 12–14 §§. Exempel på att uppnå hög driftsäkerhet i detta sammanhang är att ha en god sk. avställningsmarginal samt att reaktorhärden kan tas till säkert tillstånd även om exempelvis en styrväx inte går in i härden.

Bakgrund och överväganden

Genom att använda begreppet system för reaktorhårdens reaktivitetskontroll i bestämmelsen framgår att bestämmelsen inte bara gäller styrväxarna utan även andra system för reaktivitetskontroll, exempelvis borsystem.

I WENRA:s SRL Issue E9.7 anges att det ska finnas ett system som kan avbryta kedjereaktionen på fyra till sex sekunder. Detta får betraktas som en i dessa föreskrifter inte fullt ut tillämpad rekommendation i det avseende att det exempelvis skulle kunna finnas händelser och förhållanden som kräver snabbare såväl som långsammare tider. Föreliggande bestämmelse är att betrakta som likvärdig med Issue E9.7, men med skillnaden att kravet baseras på antagna händelser och förhållanden istället för att ange exakta tider obeaktat av vilka faktiska krav de antagna händelserna och förhållanden ställer på reaktivitetskontroll. Det kan däremot konstateras att denna typ av system kan anses ha stor betydelse för strålsäkerheten, vilket enligt bestämmelser i 4 kap. 12 § om driftsäkerhet medför behov av att dess funktioner fullgörs med hög driftsäkerhet.

Issue E9.6 i WENRA:s SRL och Requirement 46 i IAEA:s SSR-2/1 anger att det ska finnas två diversifierade system för att stänga av reaktorhärden. Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att detta krav omhändertas genom bestämmelser om att kärnkraftsreaktorn ska kunna fullgöra de grundläggande funktionerna och föras till ett säkert tillstånd vid händelser och förhållanden i händelseklass H4B. Se även 4 kap. 2 § om grundläggande funktioner, 4 kap. 5 § om fullgörande av de grundläggande funktionerna och 4 kap. 6 § om säkert tillstånd. Reaktorhärden behöver då kunna stängas av med andra strukturer, system och komponenter om det system som bestämmelsen omfattar drabbas av fel med gemensam orsak, enligt bestämmelser om indelning i händelseklasser i 2 kap. SSMFS-A. Se även krav på värderingar med deterministiska metoder enligt bestämmelser i 3 kap. SSMFS-A.

I tidigare bestämmelser i 3 och 23–25 §§ SSMFS 2008:17 framgick att system för reaktivitetskontroll skulle ha vissa egenskaper. Dock framgick inget explicit krav på att avbryta kedjereaktioner, varför den nu aktuella bestämmelsen i formell mening är ny.

Bestämmelsen avser att motsvara Issue E9.6 och Issue E9.7 i WENRA:s SRL som anger att det ska finnas ett system som kan stänga av reaktorn. Issue E9.7 och Requirement 46 i IAEA:s SSR-2/1 avseende två system motsvaras indirekt genom bestämmelser om värderingar av fel med gemensam orsak i SSMFS-A.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 46 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att det ska finnas reaktivitetskontrollsystem med möjlighet att stänga av reaktorhärden,
- Issue E9.6 i WENRA SRL avseende de delar som anger att det ska finnas två system som kan stänga av reaktorhärden, och
- Issue E9.7 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att det ska finnas reaktivitetskontrollsystem som snabbt kan göra reaktorhärden underkritisk.

Avsnitt 5.2 Värmebortförande för kärnbränslepatroner i reaktorhård och förvaringsbassänger

Bestämmelser om värmebortförande som behandlas i detta avsnitt avser en delmängd av de grundläggande funktionerna som anges i 4 kap. 2 §. Bestämmelserna i detta avsnitt förtydligar och kompletterar bestämmelserna i kapitel 4 med avseende på krav på specifika konstruktionslösningar och åtgärder som avser förmågan att föra bort värme från radioaktiva ämnen.

Bestämmelserna i detta avsnitt omfattar samtliga strukturer, system och komponenter som fullgör grundläggande funktioner för värmebortförande enligt 4 kap. 2 §. Värme kan även behöva föras bort för att funktioner hos strukturer, system och komponenter ska kunna fullgöras. Det kan exempelvis handla om att föra bort värme som bildas när motorer är i drift. Sådant värmebortförande omfattas inte av föreliggande avsnitt, utan täcks genom krav på att strukturer, system och komponenter ska kunna motstå de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som förväntas uppstå enligt bestämmelser i 4 kap. 15 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet, vilka även tillämpas för strukturer, system och komponenter för kylning av reaktorhården och kärnbränslepatronerna i bränslebassängerna. Se även bestämmelser i 4 kap. 5 § om när de grundläggande funktionerna ska anses vara fullgjorda.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Överföring av värme till slutlig värmesänka
- Värmebortförande från kärnbränslepatroner
- Styrning av reaktoreffekten med kärnkraftsreaktors reaktivitetskontrollsystem.

Överföring av värme till slutlig värmesänka

4 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med strukturer, system och komponenter som kan föra bort värme från bestrålade kärnbränslepatroner till en slutlig värmesänka så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att värme från bestrålade kärnbränslepatroner kan föras till en slutlig värmesänka.

Tillämpning av bestämmelsen

För att kunna föra värmeöverskott till en slutlig värmesänka krävs vanligen en uppsättning strukturer, system och komponenter som samverkar. Dessa samverkande uppsättningar av strukturer, system och komponenter benämns ibland för kylsystem eller kylkedjor. Vid vissa händelser och förhållanden kan förmågan att föra bort värme från radioaktiva ämnen, dvs. värmebortförande enligt vad som anges i 4 kap. 2 § om grundläggande funktioner,

fullgöras även om specifika strukturer, system eller komponenter inte utför sin avsedda funktion. Bestämmelsen avser därmed förmågan att fullgöra funktionen och är inte avgränsad till specifika strukturer, system och komponenter.

Med *bestrålad kärnbränslepatroner* avses kärnbränslepatroner som bestrålats med neutroner i en reaktorhård. Bestämmelsen avser bestrålade kärnbränslepatroner oavsett var de är placerade.

Med *de grundläggande funktionerna* avses det som anges i 4 kap. 2 §. Med *kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses det som anges i 4 kap. 5 §.

Med *slutlig värmesänka* i bestämmelsen avses en sådan värmesänka som kan ta emot värme utan att temperaturen i värmesänkan mätbart påverkas. Exempel på slutlig värmesänka är hav, stora insjöar eller atmosfären.

Bakgrund och överväganden

I tidigare bestämmelser i 8 § SSMFS 2008:17 angavs krav på att ”det ska vara möjligt vid alla händelser, till och med händelseklassen mycket osannolika händelser, att uppnå ett stabilt sluttillstånd med en vattentäckt hård eller härdsmläta och etablerad resteffektkylning”. Uttrycket ”alla händelser, till och med händelseklassen mycket osannolika händelser” är i nu aktuella föreskrifter likvärdigt med uttrycket *vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5*. Kravet i 8 § SSMFS 2008:17 var enbart formulerat för kärnbränslepatroner i reaktorhärden. Bestrålad kärnbränslepatroner behöver däremot kylas oavsett var de är placerade och Strålsäkerhetsmyndigheten har därför bedömt att det är rimligt att bestämmelsen inte avgränsas till kylning av kärnbränslepatroner i reaktorhärden. I WENRA:s SRL framgår att förmåga att föra bort värme ska finnas både efter *Anticipated Operational Occurences, Design Basis Accidents* (Issue E9.9) och *Design Extension Conditions* (Issue F4.7) vilket i dessa föreskrifter motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5. I Issue E3.1 framgår dock att *removal of heat* generellt ska kunna fullgöras även vid *normal operation*. I IAEA:s SSR-2/1 framgår i Requirement 53 att en kärnkraftsreaktor ska ha förmågan att bortföra värme till en slutlig värmesänka (eng. *ultimate heat sink*) vid alla *plant states*.

Tidigare bestämmelsen i 7 § SSMFS 2008:17 angav att reaktorhärden ska kunna kylas genom strålning eller tillräcklig vattentäckning vid samtliga typer av och storlekar av kylmedelförlust som kan följa av brott i anslutning till reaktortryckkärlet. Föreliggande bestämmelse täcker in kravet i 7 § SSMFS 2008:17 genom att rörbrott på mekanisk komponent, som exempelvis ett rör som ansluter till reaktortryckkärlet, är en kategori av händelser och förhållanden enligt bilaga 1, som enligt bestämmelser i 4 kap. 1 § ska vara identifierade och indelade i händelseklass H1–H5 och därmed ligga till grund för kärnkraftsreaktorers konstruktion.

I de äldre bestämmelserna användes begreppet *resteffekt*, ett begrepp som är en mer direkt översättning av det engelska begreppet *residual heat*. Begreppet *residual heat* definieras i IAEA:s Safety Glossary som ”the sum of the heat originating from radioactive decay and shutdown fission and the heat stored in reactor related structures and in heat transport media”. I WENRA:s SRL beskrivs i Issue E9.9 åtgärder för bortförande av restvärme från reaktorhärden efter avstängning och från förvaringsutrymmen för använt kärnbränsle ”*Means for removing residual heat from the core after shutdown and from spent fuel storage*”. I svensk praxis förefaller det dock som att ordet *resteffekt* primärt syftar på den värme som bestrålade kärnbränslepatroner i reaktorhärden ger upphov till. För att undvika risk för missförstånd och förväxling har bestämmelsen formulerats utan begreppet *resteffekt*. Detta är också i enlighet med Requirement 53 i IAEA:s SSR-2/1 som är allmänt uttryckt avseende förmågan att föra bort värme till en slutlig värmesänka vid alla händelser och förhållanden. För ytterligare beskrivningar av vad som i dessa föreskrifter omfattas av

begreppet *värmebortförande* och hur det förhåller sig till olika begrepp internationellt (främst IAEA:s standarder), se 4 kap. 2 § om grundläggande funktioner.

WENRA:s SRL använder inte något begrepp som direkt motsvarar slutlig värmesänka. Strålsäkerhetsmyndigheten har ändå valt att ta med berget mot bakgrund av att det används av IAEA och eftersom det bidrar till tydlighet avseende kravets omfattning genom att kravet avgränsas avseende vart värmets ska föras, vilket inte framgår av Issue E9.9 eller Issue F4.7 i WENRA:s SRL.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen har utökats i förhållande till 7–8 §§ SSMFS 2008:17 genom att även kärnbränslepatroner som inte är placerade i reaktorhärden omfattas av bestämmelsen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 53 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att värme ska kunna föras till en slutlig värmesänka vid alla *plant states*,
- Issue E9.9 i WENRA:s SRL avseende *means for removing residual heat from the core after shutdown and from spent fuel storage during and after anticipated operational occurrences and design basis accidents, shall be provided taking into account the assumptions of a single failure and the loss of off-site power*, och
- Issue F4.7 i WENRA:s SRL avseende *sufficient independent and diverse means including necessary power supplies available to remove the residual heat from the core and the spent fuel*, och att *at least one of these means shall be effective after events involving external hazards more severe than design basis events*.

Värmebortförande från kärnbränslepatroner

5 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med strukturer, system och komponenter som för bort värme från bestrålade kärnbränslepatroner så att konstruktionsgränser inte över- eller underskrids för kärnbränslepatroner i

1. reaktorhärden vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H4B, och
2. bränslebassänger vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att kylning av kärnbränslepatroner i reaktorhärden och i förvaringsbassänger är tillräcklig så att de kan hållas inom sina konstruktionsgränser.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 5 kap. 4 § om överföring av värme till slutlig värmesänka avseende villkor som gäller för kylning av strukturer, system och komponenter som värms upp som följd av fissioner och fissionsprodukters sönderfall.

Med *konstruktionsgräns* avses det som anges i 1 kap. 4 § om definitioner. Konstruktionsgränser ska enligt 4 kap. 11 § vara specificerade så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras. Med *grundläggande funktioner* avses det som framgår av 4 kap. 2 §. Med att *de grundläggande funktionerna kan fullgöras* avses det som framgår av 4 kap. 5 §.

Med så att *konstruktionsgränser inte över- eller underskrids för kärnbränslepatroner ... vid händelser och förhållanden i händelseklass HX–HY* i punkt 1 och 2 avses därmed att konstruktionsgränser för kärnbränslepatroner relateras till de händelser och förhållanden i händelseklasser som kravet anger i respektive punkt, och sådana gränsvärden som krävs för att de grundläggande funktionerna ska kunna fullgöras vid respektive händelseklass enligt vad som anges i 4 kap. 5 §.

Bestämmelsen kompletterar bestämmelsen i 5 kap. 60 § om bränslebassängers konstruktion, avseende att nu aktuell bestämmelse anger att kylning av kärnbränslepatroner i bränslebassängen ska kunna ske utan att deras konstruktionsgränser över- eller underskrids vid händelser och förhållanden händelseklass H1–H5. Bestämmelsen i 5 kap. 60 § om bränslebassängers konstruktion anger att kärnbränslepatroner inte får friläggas, vilket är ett krav på en konstruktion där stora volymer kylmedel inte får förloras.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsens punkt 1 avgränsas till händelser och förhållanden i händelseklass H1–H4B. Vid värdering av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H4B tillämpas enligt 3 kap. 6 och 10 § SSMFS-A acceptanskriterier för att visa att konstruktionen kan hållas inom olika konstruktionsgränser. I bestämmelsens punkt 2 anges dock avgränsningen händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 eftersom skador på kärnbränslepatroner i bränslebassänger kan förväntas ha lägre potential att inträffa.

Den tidigare bestämmelsen i 7 § SSMFS 2008:17 avsåg endast kylning av reaktorhärden vid kylmedelsförlust. Av 6 kap 2 § SSMFS 2008:1 om lagring av kärnämne framgick att ”behovet av kylning ska tillgodoses såväl vid normaldrift som vid konstruktionsstyrande händelser”. Enligt definitionen av händelseklass H4 i 2 § SSMFS 2008:17 framgick att händelser i denna händelseklass ofta kallas konstruktionsstyrande händelser. Avgränsningen till ”konstruktionsstyrande händelser” i 6 kap. 2 § kan tolkas som att det motsvaras av händelseklass H4 enligt definitionen i SSMFS 2008:17, vilket i nu aktuella föreskrifter motsvaras av händelseklass H4A. Issue F4.7 i WENRA:s SRL anger att värmeborförsel från reaktorhård och bränslebassäng ska vara möjlig även vid *design extension conditions*, inklusive extrema yttre förhållanden. Mot bakgrund av detta anser Strålsäkerhetsmyndigheten att det är rimligt att händelseklasserna H4B och H5 tillämpas i bestämmelsen.

I tidigare bestämmelser i 23 § SSMFS 2008:17 angavs krav på att konstruktionsgränser för reaktorhärden skulle innehållas vid alla händelser till och med händelseklass H2. I tidigare bestämmelser i 25 § SSMFS 2008:17 angavs krav på att förhindra att konstruktionsgränser för bränslepatroners kylbarhet skulle överskridas vid alla händelser till och med händelseklass H2. Dessa krav täcks in av nu aktuell bestämmelse. Strålsäkerhetsmyndighetens har bedömt att definitionen av begreppet konstruktionsgräns enligt 1 kap. 4 § i dessa föreskrifter inte medför en ändring i förhållande till 23 § SSMFS 2008:17.

Av Strålsäkerhetsmyndigheten fattade beslut om genomförandeplaner för Oberoende härdkylning (SSM2012-3021, SSM2012-3022 och SSM2012-3023) för befintliga kärnkraftsreaktorer framgår villkor avseende kylning av de bestrålade kärnbränslepatronerna i reaktorhärden och bränslebassängen så att konstruktionsgränserna inte över- eller underskrids vid utebliven normal härdkylningsfunktion. Härdkylningen kan

i dessa fall exempelvis utebli som följd av bortfall av all växelspanning eller beroende på fel med gemensam orsak i härdkylningsfunktionen som följd av extrem yttre påverkan. Syftet med den nu aktuella bestämmelsen är detsamma som det som anges i besluten om oberoende härdkylning enligt ovan, men utformningen är tydligare främst vad gäller vilka händelser och förhållanden som omfattas samt kopplingen till sådana konstruktionsgränser där bestrålade kärnbränslepatroner i reaktorhård och bränslebassäng ingår.

Issue E9.9 i WENRA:s SRL anger också krav på värmebortförande för reaktorhård och bränslebassäng, med beaktande av enkelfel och förlust av yttre nät. I nu aktuella föreskrifter omfattas sådana beaktanden av 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet (inklusive principen om redundans) och av 5 kap. 17 § om kraftförsörjning. Se även 4 kap. 2 § om grundläggande funktioner, 4 kap. 5 § om fullgörande av de grundläggande funktionerna och i SSMFS-A om värderingar av att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H4A.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen är ett förtydligande i sak i förhållande till 7 § SSMFS 2008:17 och 6 kap. 2 § SSMFS 2008:1 genom att kravet gäller kylning av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten och att kravet avgränsas till händelser och förhållanden i händelseklass H1–H4B för kärnbränslepatroner i reaktorhärden och till händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 för kärnbränslepatroner i bränslebassängen.

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 23 § SSMFS 2008:17 eller 25 § SSMFS 2008:17.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 52 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att konstruktionsgränser för kärnbränslepatronerna i reaktorhärden inte får överskridas som följd av händelser och förhållanden,
- Requirement 80 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att kärnbränslepatroner i bränslebassängen ska kunna kylas i den omfattning som krävs för att inte skador ska uppkomma,
- Issue E9.9 i WENRA:s SRL avseende åtgärder för att föra bort värme från reaktorhärden och bränslebassängen vid *anticipated operational occurrences* och *design basis accidents*, och
- Issue F4.7 i WENRA:s SRL avseende åtgärder för att föra bort värme från reaktorhärden och bränslebassängen vid händelser och förhållanden som är mer allvarliga än *design basis accidents* att värme från bestrålade kärnbränslepatroner ska kunna föras bort.

Förhindrande av förlust av kylmedel från primärsystemets tryckbärande delar eller bränslebassänger

6 § En kärnkraftsreaktors rörledningar för kylmedel som ansluter till primärsystemets tryckbärande delar eller till bränslebassänger, ska konstrueras med strukturer, system och komponenter som förhindrar eller begränsar förluster av kylmedel så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att risken för förlust av kärnbränslepatroners kylmedel reduceras.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen avser möjligheten att kunna isolera läckage från rörledningar som ansluter till kylsystem för kylning av kärnbränslepatroner i reaktorhärden eller i förvaringsbassänger. Förslutning av de rörledningar som svarar för kylning av reaktorhärden eller för kylning av ånggeneratorer i en tryckvattenreaktor tas omhand av bestämmelsen i 11 § om förslutning av rörledningar genom reaktorinneslutningen vars huvudsakliga syfte är att genom inneslutning förhindra eventuell spridning av radioaktiva ämnen men även att behålla kylmedel i reaktorinneslutningen för att underlätta kylning av kärnbränslepatronerna.

Med *primärsystemets tryckbärande delar* avses det som anges i 1 kap. 4 § om definitioner.

Med *rörledningar för kylmedel som ansluter till* avses exempelvis ångledningar eller matarvattenledningar som är anslutna till primärsystemets tryckbärande delar, men som inte omfattas av definitionen av primärsystemets tryckbärande delar. Exempel på rörledning som ansluter till bränslebassänger är sådana för spädmatning eller avtappning av kylmedel.

Med att *de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses det som anges i 4 kap. 5 §. Vad som avses med de grundläggande funktionerna framgår av 4 kap. 2 §. I det nu aktuella sammanhanget kan förluster av kylmedel innebära att radioaktiva ämnen i kylmedlet kan frigöras till utrymmen och kärnkraftsreaktors omgivning, eller att kärnbränslepatroner i reaktorhärden eller bränslebassängen inte kan kylas.

Se även 4 kap. 20 § om passiv funktion eller automation som huvudprincip för konstruktion av kärnkraftsreaktor.

Bestämmelsen kompletterar även bestämmelsen i 60 § om bränslebassängers konstruktion som anger krav på att friläggning av kärnbränslepatroner ska förhindras, vilket avser att bränslebassänger konstrueras så att stora volymer kylmedel inte förloras.

Se även bestämmelser i 5 kap. 14 § om att förhindra brott och funktionsfel på primärsystemets tryckbärande delar.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsens innebörd har inte tidigare reglerats i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Bestämmelsen bedöms som rimlig, främst eftersom det innebär en harmonisering med IAEA, främst Requirement 47 och 80 i IAEA:s SSR 2/1, samt att den

bedöms innebära en etablering av praxis, dvs. att bestämmelsen anger krav som är i enlighet med befintliga kärnkraftsreaktorers konstruktion.

Bestämmelsen är avgränsad till händelser och förhållanden i händelseklass H5 eftersom eventuella förluster av reaktorkylmedel som kan ske i samband med sådana händelser och förhållanden inte får leda till att de grundläggande funktionerna inte kan fullgöras.

I Requirement 80 i IAEA:s SSR-2/1 hänvisas till att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att avtäckning av bränslepatroner förhindras i alla tillstånd som är relevanta för en bränslebassäng så att tidiga eller stora radioaktiva utsläpp är praktiskt taget uteslutna. Av IAEA formuleras detta som att "For reactors using a water pool system for fuel storage, the design shall be such as to prevent the uncovering of fuel assemblies in all plant states that are of relevance for the spent fuel pool so that the possibility of conditions arising that could lead to an early radioactive release or a large radioactive release is 'practically eliminated'". IAEA och WENRA använder för vissa händelser och förhållanden begreppet *practically eliminated*, eller praktiskt taget eliminerad. En händelse är enligt WENRA praktiskt taget eliminerad antingen genom att via konstruktionen göra händelsen fysikaliskt omöjlig att inträffa eller genom att med hög konfidens visa att händelsen är extremt osannolik. I nu aktuella föreskrifter tillämpas inte begreppet *practically eliminated*, men innebörden av begreppet motsvaras av krav på identifiering av händelser och förhållanden, krav på indelning i händelseklasser och dess kopplingar till acceptanskriterier. Se även vägledning till 2 kap. 10 § SSMFS-A avseende att tilldela antagna händelser och förhållanden händelseklass H6, *extremt osannolika händelser och förhållanden*. Strålsäkerhetsmyndigheten har således valt att avgränsa den nu aktuella bestämmelsen om isolering av rörledningar som ansluter mot bränslebassänger med händelser och förhållanden i händelseklass H5.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 47 i IAEA SSR-2/1 avseende de delar som anger att anslutande rör till kylsystem för reaktorhärden ska vara möjliga att isolera för att förhindra förlust av kylmedel, och
- Requirement 80 i IAEA SSR-2/1 avseende de delar som anger att bränslebassänger ska förses med strukturer och komponenter som kan förhindra förlust av kylmedel.

Avsnitt 5.3 En kärnkraftsreaktors reaktorinneslutning

Bestämmelser i detta avsnitt omfattar alla strukturer, system och komponenter som behövs för att genom reaktorinneslutningen realisera och i tillräcklig omfattning bidra till att fullgöra de grundläggande funktionerna. Vissa strukturer, system och komponenter som innesluter kärnämne är också barriärer, enligt definitionen i 1 kap. 3 § SSMFS 2018:1. Exempel på strukturer, system och komponenter som bidrar till inneslutning av radioaktiva ämnen är ventiler, kraftförsörjning, instrumentering, strukturer, system och komponenter för att styra och övervaka reaktorinneslutningens atmosfär och tryck samt för rening av reaktorinneslutningens atmosfär i händelse av tryckavlastning av inneslutningen. Ventiler kan exempelvis behövas för att isolera eller tryckavlasta reaktorinneslutningen eller för att isolera primärsystemets tryckbärande delar vid ett rörbrott. Instrumentering kan till exempel behövas för att ha kontroll över strukturer och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten och för att kunna hantera de eventuella utmaningar de utsätts för. Andra exempel på strukturer, system och komponenter som bidrar till reaktorinneslutningens täthet är reaktorinneslutningens tätplåt, bassängbottenplåt, inneslutningslock samt slussar, serviceöppningar och foderrör vid genomföringar i reaktorinneslutningen.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet. Bestämmelserna i 4 kap. 12–18 §§ om driftsäkerhet tillämpas även på strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra funktioner för inneslutning, skärmning och kontroll av strålkällor i reaktorinneslutningen. Exempelvis så anger bestämmelser i 4 kap. 13 § om underhållsmässighet att strukturer, system och komponenter ska kunna kontrolleras och provas. Detta är giltigt även för en reaktorinneslutning där kontroller och prov exempelvis kan syfta till att bekräfta tätheten.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- En kärnkraftsreaktors reaktorinneslutning
- Styrning av miljöförhållanden i reaktorinneslutningen
- Tillträde till reaktorinneslutningen
- Isolering av rörledningar som passerar genom reaktorinneslutningsväggen
- Isolering av ventiler på rörledningar genom reaktorinneslutningsväggen.

En kärnkraftsreaktors reaktorinneslutning

7 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med en reaktorinneslutning som omsluter primärsystemets tryckbärande delar så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 genom att

1. radioaktiva ämnen som frigörs från reaktorhärden kan inneslutas,
2. reaktortryckkärlet kan skyddas från händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, och
3. joniserande strålning kan skärmas.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att en kärnkraftsreaktor ska vara konstruerad med en barriär mellan primärsystemets tryckbärande delar och omgivningen som utgör skydd av

reaktortryckkärlet från omgivningen, såväl som skydd av omgivningen från radioaktiva ämnen som kan frigöras från reaktorhärden.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 2 § och 5 § avseende att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras med en reaktorinneslutning som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna. Bestämmelsen utesluter inte att andra strålkällor som exempelvis bränslebassänger också inryms i reaktorinneslutningen.

Med att *de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses det som anges i 4 kap. 5 §. Vad som avses med *de grundläggande funktionerna*, och specifikt funktioner för *inneslutning, skärmning och kontroll* i 4 kap. 2 §.

Med att *reaktortryckkärlet kan skyddas från händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten* i punkt 2 avses att reaktorinneslutningen kan utgöra ett skydd av reaktortryckkärlet mot händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten vid en kärnkraftsreaktors förlägningsplats, exempelvis extrem vind, översvämning eller antagonistiska händelser och förhållanden. Reaktorinneslutningen kan även skydda andra strukturer, system och komponenter som av olika skäl har placerats inuti den från händelser och förhållanden som kan uppstå utanför reaktorinneslutningen. Se även bestämmelser i 4 kap. 1 § och bilaga 1 om händelser och förhållanden som ska vara identifierade och indelade i händelseklass H1–H5 och ligga till grund för en kärnkraftsreaktors konstruktion.

Med att *joniserande strålning kan skärmas* i punkt 3 avses sådan skärmning som behövs för att fullgöra de grundläggande funktionerna, dvs. innehålla kriterier enligt bilaga 2, i första hand för arbetstagare.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om en reaktorinneslutning har inte tidigare reglerats explicit i Sverige. I 3 och 5 §§ SSMFS 2008:17 framgick krav på reaktorinneslutningar men inget explicit krav på att en det skulle finnas en reaktorinneslutning.

Tidigare bestämmelser i 5 § SSMFS 2008:17 innehöll en övergripande beskrivning av krav på kärnkraftsreaktors reaktorinneslutning vid händelser och förhållanden i händelseklass H5 (i SSMFS 2008:17 benämnt ”mycket osannolika händelser”) i relation till utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen. I bestämmelsen angavs att en kärnkraftsreaktors inneslutning skulle vara konstruerad med beaktande av fenomen och belastningar som kan uppstå vid händelser i händelseklassen mycket osannolika händelser i den utsträckning som behövs för att begränsa utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen.

En reaktorinneslutnings betydelse för att begränsa konsekvenser av händelser och förhållanden med omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen har påvisats efter kärnkraftsreaktorhaverier i Harrisburg, Tjernobyl och Fukushima och i dagsläget anses kravet på en reaktorinneslutning för lättvattenreaktorer vara självklart. Bestämmelsen har utformats för att bättre harmonisera med internationella regelverk samt för att i föreskrifter ange krav i enlighet med redan implementerad praxis. Internationella regelverk, så som IAEA:s SSR-2/1 och WENRA:s SRL, är mer precisa jämfört med tidigare svenska bestämmelser.

I Issue F4.8. i WENRA:s SRL anges att, för *design extension conditions* (händelseklass H4B–H5 i dessa föreskrifter), ska isolering av reaktorinneslutningen vara möjlig. Om reaktorinneslutningens täthet går förlorad så ska händelsen eller förhållandet som medför detta ha en mycket låg uppskattad inträffandefrekvens. Nu aktuell bestämmelse omfattar dessa aspekter genom att tydliggöra att funktionerna i punkt 1 och 2 fullgörs i tillräcklig omfattning vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att ett sådant krav behövs i dessa föreskrifter för tydlighetens skull samt för att harmonisera med internationella standarder.

IAEA har också en mer ingående guide avseende reaktorinneslutningar, SSG-53, som Strålsäkerhetsmyndigheten beaktat vid framtagandet av denna bestämmelse och vägledning.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållande till 5 § SSMFS 2008:17 genom att bestämmelserna avser de grundläggande funktionerna och inte enbart funktioner för att begränsa utsläpp av radioaktiva ämnen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 54 i IAEA SSR-2/1 avseende de delar som anger att det ska finnas en inneslutning som bidrar med att innesluta radioaktiva ämnen samt skydda mot strålning och yttre händelser, och
- Issue E9.10 i WENRA SRL avseende att det ska finnas en tät reaktorinneslutning till skydd mot utsläpp av radioaktiva gaser och luftburna radioaktiva ämnen till omgivningen.

Styrning av miljöförhållanden i reaktorinneslutningen

8 § En kärnkraftsreaktors reaktorinneslutning ska konstrueras med strukturer, system och komponenter så att

1. reaktorinneslutningens konstruktionsgränser inte över- eller underskrids vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5,
2. tryck och temperatur i reaktorinneslutningen kan regleras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, och
3. koncentrationen av sådana brännbara gaser och radioaktiva ämnen som kan bildas och ansamlas i reaktorinneslutningen kan begränsas vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att beskriva åtgärder som ska vidtas för att förhindra att situationer kan uppstå som riskerar att bryta reaktorinneslutningens förmåga att innesluta radioaktiva ämnen.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen anger för händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 krav på den funktionella förmågan hos reaktorinneslutningens strukturer, system och komponenter att begränsa de inre förhållanden som riskerar att äventyra tätheten mot omgivningen.

Med *konstruktionsgräns* avses det som anges i 1 kap. 4 § om definitioner. Konstruktionsgränser ska enligt 4 kap. 11 § specificeras så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras enligt det som anges i 4 kap. 5 §. Vad som avses med de grundläggande funktionerna anges i 4 kap. 2 §. Se även 4 kap. 14 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter.

Med att *tryck och temperatur i reaktorinneslutningen kan regleras* i punkt 2 avses att reaktorinneslutningen ska utrustas med strukturer system och komponenter som kan tillse att det inte uppstår sådana tryck och temperaturer som förhindrar att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Ett högt eller lågt tryck eller höga temperaturer skulle kunna riskera såväl reaktorinneslutningens egen integritet som de strukturer, system och komponenter som eventuellt skyddar reaktorinneslutningen eller bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna. Om integriteten påverkas vid händelser och förhållanden skulle förmågan att förhindra utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen, helt eller delvis, kunna påverkas.

Exempel på strukturer, system och komponenter som kan reglera tryck och temperatur är sprinklersystem i reaktorinneslutningen och kondensationsbassänger för trycknedtagning i BWR (eng. *Pressure Suppression Pool System*). För att få dessa strukturer, system och komponenter att fungera väl tillsammans kan som exempel följande behöva ha tagits i beaktande:

- möjligheten att påverka överföring av värme till inneslutningsstrukturerna (strukturernas värmekonduktivitet av stor vikt),
- möjligheten att minska risken för igensättning av silar på insugningssidan till reaktorinneslutningens sprinklersystem bl.a. genom lämpligt val av material för värmeisolering av rör,
- möjligheten att reducera risken för kavitation av recirkulationspumpar, och
- möjligheten att konstruera passiva kylsystem.

Med *koncentrationen av brännbara gaser i reaktorinneslutningen kan begränsas* i punkt 3 avses att förhindra sådan användning av gaser som förhindrar att de grundläggande funktionerna kan fullgöras. Vid händelser och förhållanden med omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen kan utvecklade värme och frigörelse av icke-kondenserbara gaser resultera i ett oacceptabelt högt tryck och hög temperatur i reaktorinneslutningen. Vid sådana händelser och förhållanden även vätgas, syrgas och ånga utvecklas i sådana proportioner att en brännbar blandning kan bildas. Blandningen kan genom deflagration eller detonation resultera i både statiska och dynamiska belastningar vilka kan hota inneslutningens mekaniska integritet.

Exempel på strukturer, system och komponenter som kan begränsa koncentrationen av eventuella brännbara gaser är rekombinatorer. Koncentrationen av brännbara gaser i gasansamlingar kan också förebyggas med hjälp av fläktar som omblandar reaktorinneslutningens atmosfär eller genom att fylla reaktorinneslutningen med inert gas.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om reaktorinneslutningen har tidigare reglerats i 5 § SSMFS 2008:17. För händelser och förhållanden i händelseklass H5 angavs i 5 § SSMFS 2008:17 att funktion hos reaktorinneslutningen ska fullgöras ”i den utsträckning som behövs för att begränsa utsläpp av radioaktiva ämnen”. Krav på miljötålighet hos barriärer och system formulerades i 17 § SSMFS 2008:17. I nu aktuella föreskrifter uttrycks tålighet generellt i förhållande till miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå *vid händelser och förhållanden i händelseklass HX–HY*, se även 1 kap. om förklaring av övriga centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Bestämmelsen har utformats för att bättre harmonisera med internationella regelverk samt för att i föreskrifter ange krav i enlighet med redan implementerad praxis. Internationella regelverk, så som IAEA:s SSR-2/1 och WENRA:s SRL, är mer precisa jämfört med tidigare svenska bestämmelser.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållanden till 5 § SSMFS 2008:17 genom att ange vilka miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som ska beaktas i en reaktorinneslutnings konstruktion.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 55 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att utsläpp av radioaktiva ämnen från reaktorinneslutningen ska vara så låga som möjligt och rimligt,
- Requirement 58 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att miljön i reaktorinneslutningen ska kunna regleras, och
- Issue E9.10, F4.9, F4.10, F4.11 i WENRA SRL avseende att olika miljöförhållanden som hotar reaktorinneslutningen täthet ska kunna hanteras samt att mängden flyktiga radioaktiva ämnen i reaktorinneslutningen ska kunna styras.

Tillträde till reaktorinneslutningen

9 § En kärnkraftsreaktors reaktorinneslutning ska konstrueras så att arbetstagare vid behov kan tillträda den utan att reaktorns förmåga att fullgöra de grundläggande funktionerna påverkas vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att det tillträde som behövs till kärnkraftsreaktors reaktorinneslutning kan ske utan att reaktorinneslutningens funktioner, som exempelvis täthet, förloras vid händelser och förhållanden eller att skyddet av arbetstagare för joniserande strålning åsidosätts.

Tillämpning av bestämmelsen

Med att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 avses det som anges i 4 kap. 5 §. Vad som avses med de grundläggande funktionerna framgår av 4 kap. 2 §.

Med att arbetstagare kan tillträda reaktorinneslutningen avses att arbetstagare ska kunna gå in i reaktorinneslutningen utan att förutsättningarna att fullgöra de grundläggande funktionerna åsidosätts. Tillträde kan exempelvis ske genom en luftsluss som är försedd med lämpligt antal och lämplig typ av förslutningsdörrar.

Med *vid behov* i bestämmelsen avses att förutsättningarna för tillträde finns för de händelser och förhållanden som har identifierats enligt 4 kap. 1 §. Bestämmelsen anger dock inte att tillträde behöver vara möjligt vid exempelvis specifika driftlägen vid händelser och förhållanden i händelseklass H1 (normala händelser och förhållanden) såsom effekt drift.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om reaktorinneslutningens täthet har inte tidigare reglerats explicit i Sverige. Denna bestämmelse har utformats för att bättre harmonisera med internationella regelverk samt för att införa en bestämmelse som är principiellt viktig med tanke på krav på inneslutningens täthet. I internationella regelverk som exempelvis Requirement 57 i IAEA:s SSR-2/1 finns dessa aspekter tydligt beskrivna men de har inte tidigare reglerats i Sverige. Bestämmelsen överensstämmer även med befintlig praxis.

Krav på reaktorinneslutningens täthet är olika beroende på driftläge och därmed sammanhörande händelser och förhållanden. Vid exempelvis revisionsavställning kan reaktorinneslutningen behöva öppnas för att tillåta underhåll. Bestämmelsen är därför avgränsad till att de grundläggande funktionerna kan fullgöras, snarare än till exempelvis reaktorinneslutningens täthet.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 57 i IAEA SSR-2/1 avseende att tillträde till reaktorinneslutningen ska kunna ske utan att påverka förmågan att fullgöra de grundläggande funktionerna.

Isolering av rörledningar som passerar genom reaktorinneslutningsväggen

10 § Primärsystemets tryckbärande delar som passerar genom reaktorinneslutningsväggen och rörledningar som är öppna mot atmosfären i reaktorinneslutningen ska, så långt som det är möjligt och rimligt, konstrueras med minst två fysiskt separerade, isolerande ventiler i serie.

De rörledningar som passerar genom reaktorinneslutningen täthetsskikt men som inte omfattas av första stycket ska konstrueras med minst en yttre isolerande ventil.

Syfte och vägledning till denna bestämmelse ges tillsammans med bestämmelsen i 11 § om krav på isolerande ventiler på rörledningar genom reaktorinneslutningen.

Isolerande ventiler på rörledningar genom reaktorinneslutningsväggen

11 § Varje isolerande ventil enligt 10 § ska konstrueras så att den

1. kan stängas och sluta tätt, eller i förekommande fall förbli stängd och tät, där reaktorinneslutningen bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, och
2. är placerad så nära tätskiktet i reaktorinneslutningen som det är möjligt och rimligt.

Varje isolerande ventil enligt 10 § första stycket som normalt är öppen ska, så långt som det är möjligt och rimligt, konstrueras så att den kan stängas och sluta tätt automatiskt.

Syfte

Syftet med bestämmelserna i 10 och 11 §§ är att reaktorinneslutningen ska vara tålig mot enskilda fel och så att utsläpp av radioaktiva ämnen kan förhindras.

Tillämpning av bestämmelserna

Med *isolerande ventiler* i 10 § om isolering av rörledningar genom reaktorinneslutningen och i 11 § om isolerande ventiler på rörledningar genom reaktorinneslutningen avses så kallade skalventiler som är placerade på rörledningar som är dragna genom reaktorinneslutningens tätskikt och som är anslutna till primärsystemet eller inneslutningens atmosfär. Ventilerna kan i vissa fall även utgöras av backventiler.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i 10 § första stycket avses att för vissa klenare rörledningar kan det vara omotiverat med dubbla skalventiler. Exempelvis kan det finnas behov av skalventiler på instrumentledningar för att uppnå en viss funktionalitet för kylmedelsförsörjning eller reglering av atmosfären i reaktorinneslutningen.

Med *minst två isolerande ventiler i serie* i 10 § första stycket avses att tydliggöra behov av krav på isolering av rörledningar dragna genom reaktorinneslutningen anslutna till primärsystemets tryckbärande delar eller till inneslutningens atmosfär. Om en rörgenomföring skadas så att tätheten går förlorad vid en händelse eller ett förhållande kan det leda till stora utsläpp till omgivningen. Se även 4 kap. 13 § om funktions säkerhet hos strukturer, system och komponenter avseende redundans.

Med *kan stängas och sluta tätt eller i förekommande fall förbli stängda och täta* i 11 § första stycket punkt 1 avses att ventilerna ska kunna isolera och bibehålla denna position när behov föreligger. Vissa ventiler är normalt stängda och då avser bestämmelsen att denna position kan bibehållas, dvs. händelserna och förhållandena får inte medföra att ventilens täthet går förlorad.

Med *där reaktorinneslutningen bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* i 11 § första stycket punkt 1 avses att täthet kan krävas både för förmågan att hålla kvar radioaktiva ämnen i inneslutningen och för att hålla kvar kylmedel i inneslutningen för att trygga förmågan till bortförande av värme från radioaktiva ämnen (*värmebortförande* enligt 4 kap. 2 §).

Med *placerade så nära tätskiktet i reaktorinneslutningen* i 11 § första stycket punkt 2 avses att minimera de rördelar där brott kan uppstå och där det inte går att stoppa utflödet. Rörledningar genom reaktorinneslutningens tätskikt betraktas vanligen utgöra en del av reaktorinneslutningen. Själva genomföringen är vanligen svagare än vad reaktorinneslutningsväggen och tätplåten är. Bland annat kan röret utsättas för rörslag (eng. pipe whip) till följd av händelser och förhållanden med rörbrott, vilket då skapar ett läckage som inte går att isolera. Ju kortare rördelarna mot inneslutningsväggen är desto mindre är risken att de utsätts för rörslag. Se även 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet hos struktur, system och komponenter avseende fysisk separation och 4 kap. 14 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter.

Med *så nära ... som det är möjligt och rimligt* i 11 § första stycket punkt 2 avses att det i vissa fall inte är möjligt eller ens önskvärt att installera ventiler på rörledningar så nära reaktorinneslutningens täthetsskikt som möjligt. Skälet till detta kan exempelvis vara avvägningar i förhållande till rumslayout och fysisk utformning av ventilen.

Med *att kan stängas automatiskt* i 11 § andra stycket avses ventilernas förmåga att isolera rörledningar automatiskt. Dett är ett förtydligande av 4 kap. 20 § om passiv funktion eller automation som huvudprincip för konstruktion av kärnkraftsreaktorn.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om reaktorinneslutningen har inte tidigare reglerats explicit i Sverige. De nu aktuella bestämmelserna anger krav på isolering av rörledningar genom reaktorinneslutningens täthetsskikt. Anledningen till att kraven ställs är att om en rör genomföring skadas så att tätheten går förlorad vid en händelse eller ett förhållande så kan det leda till stora utsläpp till omgivningen. Utsläpp kan i huvudsak ske från rör anslutna antingen till primärsystemets tryckbärande delar eller till reaktorinneslutningens atmosfär. Detta gör det rimligt att ha stränga krav på tillförlitlig isolering, dvs. förslutning, av dessa rörledningar.

Isolering av rörledningar genom reaktorinneslutningens har inte tidigare reglerats i Sverige men förekommer internationellt exempelvis i IAEA:s SSR-2/1 och WENRA:s SRL. Det finns också utförliga amerikanske regler och standarder för konfigurationer av ventiler för isolering av reaktorinneslutningen som exempelvis NRC GDC criterion 54–57, ANSI/ANS 51.1 och ANSI/ANS 52.1, ANS 56.2, NRC RG 1.11 och NUREG-0800 SRP 6.2.4 . Strålsäkerhetsmyndigheten har valt att inte inarbeta någon av dessa standarder i bestämmelser utan istället formulera enligt standarderna från IAEA och WENRA.

Äldre bestämmelser

Kraven är nya.

Referenser

Vid utformning av bestämmelserna har följande beaktats:

- Requirement 47 i IAEA SSR-2/1 avseende de delar som anger att rör som ansluter till kylsystem för reaktorhärden ska vara möjliga att isolera för att förhindra förlust av kylmedel och därmed även hindra spridning av radioaktiva ämnen,

- Requirement 56 i IAEA SSR-2/1 avseende de delar som specifikt anger krav på ventiler i serie, krav på automatisk förslutning, krav på ventilplacering nära inneslutningsväggen, och
- Issue E9.11 och E9.12 i WENRA SRL avseende specifika krav på ventiler i serie, krav på automatisk förslutning och krav på ventilplacering nära inneslutningsväggen.

Avsnitt 5.4 Kärnbränslepatroner och reaktorhård

Syftet med bestämmelserna i detta avsnitt är att förtydliga tillämpningen av bestämmelserna för de strukturer, system och komponenter som utgör kärnbränslepatroner.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet. I detta avsnitt anges ett antal bestämmelser som anger förtydligande krav att beakta för kärnbränslepatroner och reaktorhärden.

Med *kärnbränslepatron* (eng. *fuel assemblies*) avses, utöver vad som framgår i vägledning till 1 kap. 1 § om tillämpningsområde, en uppsättning strukturer, system och komponenter som innehåller kärnämne och, efter användning i reaktorhärden, radioaktiva klyvningsprodukter. Kärnbränslepatronen är avsedd att användas för att skapa en självunderhållande kärnreaktion (t.ex. för utvinning av kärnenergi) och laddas i och avlägsnas ur reaktorhärden som en enda enhet.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Konstruktion av kärnbränslepatroner
- Reaktorhårdens konstruktion

Konstruktion av kärnbränslepatroner

12 § En kärnkraftsreaktors kärnbränslepatroner ska konstrueras så att patronernas geometri och material anpassas till den planerade användningen, hanteringen och förvaringen av dessa och de krav som gäller för det fortsatta omhändertagandet.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att kärnbränslepatroner kan användas och hanteras i alla utrymmen och med alla verktyg som kan bli aktuella under hela dess livslängd.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *kärnbränslets geometri och material* avses kärnbränslepatronens geometriska utformning respektive de material som kärnbränslepatronen består av.

Med *anpassade för planerad användning* avses exempelvis anpassning för planerad laddning i reaktorhärden genom att kärnbränslepatroner är konstruerade så att de passar ihop med härdens interndelar. Även hänsyn till den miljö och de eventuella geometriska och materiella förändringar som kärnbränslepatronen kommer att utsättas för vid händelser och förhållanden i händelseklass H1 avses. Exempel på geometriska förändringar är boxböjning, kapslingstojning, längdtillväxt och försprödning. Exempel på materiella förändringar är kapslingshydrering och aktivering av material från neutronbestralning. Se även 4 kap. 14 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter.

Med *anpassas till den planerade användningen, hanteringen och förvaringen av dessa och de krav som gäller för det fortsatta omhändertagandet* i bestämmelsen att kärnbränslepatronen passar ihop med de strukturer, system och komponenter och ej

installerade utrustningar som är tänkta att kunna hantera, förvara och transportera kärnbränslepatronerna, exempelvis förvaringskassetter, och lyftanordningar. Se även 4 kap. 28 § om konstruktion för hantering och lagring av kärnämne och kärnavfall samt bestämmelser i 5 kap. 1 § om oavsiktlig kriticitet.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsen har tidigare reglerats i 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1 om kärnbränslepatronernas anpassning till utrymmen, strukturer, system och komponenter vid hantering både inom kärnkraftsreaktorn och under det fortsatta omhändertagandet. I konsekvensutredningen till SKIFS 2004:1, som var förlagan till SSMFS 2008:1, betraktades detta krav som ett grundläggande allmänt säkerhetskrav som ska beaktas vid varje bränsleupphandling.

Strålsäkerhetsmyndigheten kan dock inte se att bestämmelsen i 3kap. 1 § SSMFS 2008:1 har någon direkt motsvarighet i vare sig IAEA:s SSR-2/1 eller i WENRA:s SRL. I IAEA:s SSR-2/1 och i WENRA:s SRL är mer inriktade mot att strukturer, system och komponenter för hantering av kärnbränslepatronerna inte får orsaka skador. Eftersom strålsäkerhetsmyndigheten bedömer att kravet behövs så har bestämmelsen behållits i författningen, men formulerats om i förhållande till valda begrepp och regleringssätt i dessa föreskrifter.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 3 kap. 1 § SSMFS 2008:1 genom att bestämmelsen behandlar anpassning till utrymmen, strukturer, system och komponenter vid hantering.

Referenser

-

Reaktorhårdens konstruktion

13 § En kärnkraftsreaktors reaktorhård ska konstrueras så att dess geometri kan upprätthållas så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H4B.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att deformationer vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H4B begränsas så att exempelvis kylning, borttillförsel och styrstavsinförsel kan ske.

Tillämpning av bestämmelsen

Vad som avses med *så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras* framgår av 4 kap. 5 §. Vad som avses med *de grundläggande funktionerna* framgår av 4 kap. 2 §.

Med att reaktorhårdens *geometri kan upprätthållas* avses att reaktorhårdens strukturer, system och komponenter inte deformeras på ett sätt som kan leda till att de grundläggande funktionerna inte kan fullgöras. Exempel på konsekvenser av deformation kan vara att enskilda bränslestavars värmeeffekt blir högre än förväntat, att förmågan att kyla enskilda kärnbränslepatroner försämras eller att styrstavsrörelser förhindras. Se även bestämmelser i 4 kap. 14 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsen har tidigare reglerats i 26 § SSMFS 2008:17 avseende reaktorhårdens geometri och kylbarhet. Bestämmelsen i 26 § SSMFS 2008:17 angav att härden ska visas vara kylbar vid händelser med kylmedelsförlust bland annat genom att härdgeometrin inte förändras. I den nu aktuella bestämmelsen har motsvarigheten till 26 § SSMFS 2008:17 formulerats som att reaktorhårdens geometri ska kunna upprätthållas.

I vissa internationella förlagor används ibland uttryck som ”kylbar geometri” (eng. *coolable geometry*). Begreppet ”kylbar geometri” används inte i den nu aktuella bestämmelsen eftersom det exempelvis utesluter förmågan att föra in styrstavar i reaktorhärden. I Requirement 44 i IAEA:s SSR-2/1 anges att reaktorhårdens geometri med stödjande strukturer, system och komponenter ska vara konstruerade så att kylningen kan upprätthållas i tillräcklig omfattning och att styrstavarna inte hindras från att föras in vid *operational states and in accident conditions other than severe accidents*, vilket i dessa föreskrifter motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H4B.

IAEA har också en mer ingående guide avseende reaktorhärddar, SSG-52, som Strålsäkerhetsmyndigheten beaktat vid framtagandet av denna bestämmelse och vägledning.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 26 § SSMFS 2008:17.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Requirement 44 i IAEA:s SSR-2/1 beaktats avseende de delar som anger att reaktorhårdens geometri kan upprätthållas i tillräcklig omfattning och att styrstavarna kan föras in vid *operational states and in accident conditions other than severe accidents*.

Avsnitt 5.5 Primärsystemets tryckbärande delar

Vad som avses med *primärsystemets tryckbärande delar* framgår av 1 kap. 4 § om definitioner.

Syftet med bestämmelserna i föreliggande avsnitt är att förtydliga tillämpningen av bestämmelser i 4 kap. för de strukturer, system och komponenter som är en del av primärsystemets tryckbärande delar. Bestämmelserna i detta avsnitt måste därmed läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet. I detta avsnitt anges ett antal bestämmelser som anger förtydligande krav att beakta för primärsystemets tryckbärande delar, främst i förhållande till 4 kap. 12–14 §§ om driftsäkerhet, funktionssäkerhet respektive tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Förhindrande av brott och funktionsfel på primärsystemets tryckbärande delar
- Skydd mot övertryckning av primärsystemets tryckbärande delar
- Skydd vid brott på primärsystemets tryckbärande delar.

Förhindrande av brott och funktionsfel på primärsystemets tryckbärande delar

14 § Primärsystemets tryckbärande delar ska konstrueras så att de är tåliga mot sådana miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som avses i 4 kap. 14 § och som kan leda till brott eller funktionsfel genom att

1. konstruktionsgränser inte över- eller underskrids,
2. det finns ett skydd mot övertryckning, och
3. skador och degraderingar, så långt som det är möjligt och rimligt, kan upptäckas innan ett brott eller funktionsfel uppstår.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att primärsystemets tryckbärande delar konstrueras så att det inte uppkommer skador och degraderingar som kan orsaka funktionsfel.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen anger krav på att primärsystemets tryckbärande delar konstrueras så att brott och funktionsfel i dessa förhindras. Bestämmelsen förtydligar därmed hur tålighet för strukturer, system och komponenter uppnås i enlighet med 4 kap. 14 §. Detta syftar till att säkerställa att deras funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 kan fullgöras i tillräcklig utsträckning. Detta är ett led i uppfyllandet av de grundläggande bestämmelserna om strålsäkerhet för konstruktion av kärnkraftsreaktorer enligt 4 kap. 2 och 5 §§.

Bestämmelsen förtydligar även 4 kap. 5 § andra stycket punkt 2 om att fullgöra de grundläggande funktionerna så att *exponering för joniserande strålning begränsas så långt som det är möjligt och rimligt*, genom att bestämmelsen anger en preciserad nivå för fullgörande av de grundläggande funktionerna, oavsett i vilken utsträckning denna konstruktion negativt kan påverka exponeringen av arbetstagare, allmänhet eller miljön för joniserande strålning. I övrigt relaterar den maximalt tillåtna konsekvensen till kriterierna för de grundläggande funktionerna i bilaga 2.

Med *primärsystemets tryckbärande delar* avses det som definieras i 1 kap. 4 §.

Med *som kan leda till brott eller funktionsfel* avses att förtydliga 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet. Materialets uppgift är bl.a. att utgöra det tryckbärande skalet som omsluter processmediet och därigenom säkerställa tillräcklig hållfasthet under de händelser och förhållanden som kan uppkomma under kärnkraftsreaktors drift. Detta åstadkoms normalt genom att kärnkraftsreaktorn är konstruerad utifrån lämpliga och anpassade val av etablerade standarder och med material med erforderlig hållfasthet och beständighet mot påverkan av drift och åldring, exempelvis genom att tillämpa beprövad teknik enligt 4 kap. 13 § andra stycket punkt 1. Se även 3 kap. 1 § om lämpliga och anpassade val i konstruktionsarbetet.

Med punkt 1 avses att primärsystemets tryckbärande delar konstrueras med sådan marginal mot de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan förekomma i kärnkraftsreaktorn att den strukturella integriteten eller funktionen upprätthålls vid händelser och förhållanden som kan förekomma under den avsedda livstiden. Det gäller enligt bestämmelsens hänvisning till 4 kap. 14 § för de händelser och förhållanden där primärsystemets tryckbärande delar bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna. Detta kan för processystem exempelvis åstadkommas med lämpliga upphängningar och stöd som har en sådan flexibilitet att inte termisk expansion, termiska transienter eller dynamiska laster orsakar skador på kärnkraftsreaktors primärsystemets tryckbärande delar. Konstruktionsgränser avser sådana kvantifierbara gränsvärden så att den funktion som ska fullgöras av strukturen, systemet eller komponenten vid respektive händelse och förhållande kan utföras. Antalet tillåtna belastningsvariationer, högsta (och lägsta) tryck och temperatur kan utgöra några av primärsystemets konstruktionsgränser. Om exempelvis standarden ASME III tillämpas kan de tillåtna påkänningarna, Service Limit Levels, utgöra konstruktionsgränser vid värdering av den strukturella integriteten, åtminstone för händelser och förhållanden i händelseklass H1-H4A. I de fall primärsystemets tryckbärande delar bidrar till att fullgöra funktioner vid händelser och förhållanden i händelseklass H4B och H5, får anpassade konstruktionsgränser ansättas. Primärsystemets tryckbärande delar vilka har konstruktionsgränser för händelser och förhållanden i händelseklass H4B-H5 kan behöva anpassa hur dessa utvärderas.

Med *skydd mot övertryckning* i punkt 2 avses att strukturer, system och komponenter skyddas mot att trycket överskrider specificerade gränsvärden avseende tryck. Ett sådant skydd minskar risken för att integriteten i dessa strukturer, system och komponenter går förlorad. Övertryck anges vanligtvis som det tryck som överskrider konstruktionstrycket. För att åstadkomma skydd mot övertryckning kan exempelvis tryckavlastning installeras, eller andra system som kan användas för att sänka trycket. Tillämpas standarden ASME III behandlas skydd mot övertryckning i Article NB-7000. För de flesta ventiler är vilket medium som behöver avlastas viktigt vid konstruktion av skydd mot övertryckning. Vissa ventiler kan även behöva avbörda flera medier, eller medier i flera faser. Detta kan exempelvis ske genom en fjäderbelastad ventil som, vid ett i förväg inställt tryck, öppnar och släpper ut exempelvis ångan så att tryckökningen begränsas. Andra exempel är sprängbleck.

Med punkt 3 avses bl.a. att konstruktionsmaterial företrädesvis väljs så att inga aktiva skademekanismer förekommer i aktuell tillämpning, men att effekterna av eventuellt förekommande skademekanismer och degraderingar har långsam tillväxt. För att kunna upptäcka skador och degraderingar innan ett brott uppstår kan det exempelvis vara viktigt att materialet där sprickorna förekommer är tillräckligt segt så att snabb spricktillväxt förhindras samt för att ge tillräcklig tid för att kunna vidta åtgärder för att hindra uppkomst

av läckage eller brott. Detta åstadkoms genom att enligt 3 kap. 1 § konstruera utifrån lämpliga och anpassade val av etablerade standarder och med material med god hållfasthet och god beständighet mot påverkan av drift och ålder, dvs. utifrån beprövad teknik enligt 4 kap. 13 § om funktions säkerhet. Detta gör det även möjligt att utforma program för underhåll och återkommande kontroll enligt 6 kap. 2 § SSMFS-D med periodicitet, samt läckageövervakningssystem, som säkerställer upptäckt av skador och degraderingar med god marginal innan brott kan inträffa. Bestämmelsen förtydligar även 5 kap. 21 § om mätning och övervakning. Att upptäcka skador och degradering kan betraktas som en viktig del av ett djupförsvaret i flera nivåer, enligt de syften som framgår av 2 kap. 2 § om djupförsvarnivåer.

Bakgrund och överväganden

I tidigare bestämmelser i 3 § SSMFS 2008:17 framgick att primärsystemet skulle ha ett integritetsskydd. Dock framgick inget explicit krav på att egenskaperna hos ett sådant integritetsskydd.

Bestämmelser i 2 kap. 1 § SSMFS 2008:13 angav att en mekanisk anordning som primärsystemets tryckbärande delar ska för att få tas i drift vara konstruerad, tillverkad, installerad och kontrollerad så att säkerheten upprätthålls vid alla händelser till och med händelseklassen osannolika händelser (motsvarande händelser och förhållanden i händelseklass H4A i nu aktuella föreskrifter). Detta förtydligades i 2 kap. 2–3 §§ SSMFS 2008:13 genom att en tryckbärande anordning inte får utsättas för högre eller lägre tryck, temperaturer samt belastningsvariationer än de för vilka den är konstruerad. Vidare hänvisades till SSMFS 2008:17 för ytterligare bestämmelser om konstruktion. Av 2–8 §§ SSMFS 2008:17 framgick bl.a. att kärnkraftsreaktorn skulle konstrueras så att *säkerhetsfunktionerna* kan upprätthållas, i den omfattning som behövs beroende på driftläget, vid alla händelser till och med händelseklassen osannolika händelser (motsvarande händelser och förhållanden i händelseklass H4A i nu aktuella föreskrifter) samt vissa principer som ska beaktas vid konstruktion av ”säkerhetssystem” för hantering av händelser i händelseklass mycket osannolika händelser (motsvarande händelser och förhållanden i händelseklass H5 i nu aktuella föreskrifter). Se även vägledning till 4 kap. 2 om grundläggande funktioner respektive till definitionen av *strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten* i 1 kap. 4 §. Vidare framgick av 17 § SSMFS 2008:17 bl.a. att ”kärnkraftsreaktors barriärer samt utrustning som tillhör reaktorns säkerhetssystem ska vara utformade så att de tål de miljöbetingelser som barriärerna och utrustningarna kan utsättas för i de situationer då deras funktion tillgodoses i reaktorns säkerhetsanalys”.

IAEA anger i Requirement 47 i SSR-2/1 att primärsystemets tryckbärande delar konstrueras utifrån lämpliga och anpassade val av etablerade standarder och med material av god kvalitet, så att underhåll och återkommande kontroll är möjligt att genomföra. Syftet är att risken för funktionsfel är så liten som möjligt och rimligt. IAEA utvecklar i styckena 6.13-6.16 till Requirement 47 att primärsystemets tryckbärande delar konstrueras så att

- (6.13) förlust av kylmedel kan minimeras genom att isolera läckage, vilket motsvaras av bestämmelser i 5 kap. 15 §,
- (6.14) sprickor inte förekommer och om sprickor mot förmodan uppstår tillväxer i material med god brottseghet och låg tillväxthastighet, vilket motsvaras av punkt 3 i nu aktuell bestämmelse,
- (6.15) att händelser och förhållanden där material kan uppvisa ett sprött (icke-duktilt) beteende undviks, vilket motsvaras av punkt 3 i nu aktuell bestämmelse, och

- (6.16) att även dess interna delar är tåliga och inte felfungerar och orsakar brott och funktionsfel i primärsystemets tryckbärande delar, vilket motsvaras av generella krav på tålighet enligt 4 kap. 14 §.

Issue E7.3 i WENRA:s SRL anger att “criteria for the protection of the primary coolant pressure boundary shall be specified including maximum pressure, maximum temperature, thermal- and pressure transients and stresses”. Strålsäkerhetsmyndigheten beaktar detta i punkt 1 i nu aktuell bestämmelse genom att ange att konstruktionsgränser till primärsystemets tryckbärande delar inte överskrids. Konstruktionsgräns avser enligt definitionen i 1 kap. 4 § ett numeriskt gränsvärde för ett system eller en komponent som begränsar det intervall inom vilket dess funktion eller integritet är bekräftad med avseende på de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppkomma. Issue E7.3 i WENRA:s SRL avser design basis conditions vilket i aktuella föreskrifter motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H4A. Issue F4.1 i WENRA:s SRL anger att för *design extenskon conditions* (DEC A) att “it is the objective that the plant shall be able to fulfil, the fundamental safety functions...” och för DEC B, “it is the objective that the plant shall be able to fulfil confinement of radioactive material. To this end removal of heat from the damaged fuel shall be established”. DEC A och DEC B i WENRA:s SRL motsvaras i dessa föreskrifter av händelser och förhållanden i händelseklass H4B respektive händelseklass H5. Strålsäkerhetsmyndigheten ansluter sig till WENRAs krav på kärnkraftreaktorns *fundamental safety functions* i DEC. Innebörden av nu aktuell bestämmelse återger detta genom att konstruktionsgränser specificeras för primärsystemets tryckbärande delar för de händelser och förhållanden där de bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Den nu aktuella bestämmelsen knyter an till de äldre bestämmelser och internationella guider som nämnts ovan genom att primärsystemets tryckbärande delar ska konstrueras så att de hålls inom de konstruktionsgränser i förhållande till då de bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna. Normalt konstrueras strukturer, system och komponenter för att fullgöra funktioner, upprätthålla tillräcklig driftsäkerhet vid de händelser och förhållanden vid vilka de är tänkta att användas. Primärsystemets tryckbärande delar som enligt bestämmelser om värdering i SSMFS-A tillgodoräknas vid händelser och förhållanden i händelseklass H4B–H5 måste vara ändamålsenligt konstruerade och verifierade, vilket kan åstadkommas med exempelvis utprovad teknik (istället för beprövad teknik) enligt 4 kap. 13 § sista stycket om funktionssäkerhet och med de anpassade krav på värdering som framgår av 3 kap. SSMFS-A. Mer om krav på tålighet vid händelser och förhållanden i händelseklass H4B och händelseklass H5 framgår av 4 kap. 14 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter.

IAEA har också en mer ingående guide avseende reaktorkylsystem, SSG-56, som Strålsäkerhetsmyndigheten beaktat vid framtagandet av denna bestämmelse och vägledning.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 47 i IAEA:s SSR 2/1 avseende att primärsystemets tryckbärande delar konstrueras utifrån lämpliga och anpassade val av etablerade standarder och med material av god kvalitet samt så att underhåll och återkommande kontroll är möjligt, så att risken för brott är så liten som möjligt och rimligt,
- Issue E7.3 i WENRA:s SRL avseende att konstruktionsgränser för primärsystemets tryckbärande delar ska specificeras och inte övers- eller underskridas, och
- Issue F4.1 i WENRA:s SRL avseende att tryckbärande strukturer, system och komponenter vars funktion tillgodoräknas för *fundamental safety functions* vid *design extension condistions* är ändamålsenligt konstruerade och verifierade.

Skydd mot övertryckning av primärsystemets tryckbärande delar

15 § Primärsystemets tryckbärande delar ska, utöver vad som framgår av 14 § 2, konstrueras så att

1. fullgörandet av funktioner för skyddet mot övertryckning kan övervakas från kärnkraftsreaktorns centrala kontrollrum,
2. sannolikheten för att händelser och förhållanden med tryckavlastning leder till utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen är så låg som det är möjligt och rimligt, och
3. regelbundna funktionsprover av skyddet mot övertryckning kan utföras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att precisera de egenskaper som skyddet mot övertryckning av primärsystemets tryckbärande delar konstrueras med.

Tillämpning av bestämmelsen

Vad som avses med *primärsystemets tryckbärande delar* framgår av 1 kap. 4 § om definitioner.

Bestämmelsen i sin helhet är ett förtydligande av 4 kap. 14 § punkt 2 avseende egenskaper som primärsystemets skydd mot övertryckning behöver ha.

Bestämmelsens punkt 1 förtydligar och kompletterar 4 kap. 21 § punkt 1 om mätning och övervakning samt 4 kap. 38 § om det centrala kontrollrummets funktion och syftar till att från det centrala kontrollrummet möjliggöra övervakning av att trycket i primärsystemets tryckbärande delar behålls på acceptabla nivåer.

Med punkt 2 avses att om tryckavlastning används och innebär utsläpp inom kärnkraftsreaktor så ska ett primärsystems tryckbärande delar konstrueras så att eventuella utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen begränsas så långt som det är möjligt och rimligt. I 4 kap. 7 § om en kärnkraftsreaktors reaktorinneslutning och i 4 kap. 62 § om ventilationssystem regleras ytterligare faktorer att beakta avseende kärnkraftsreaktorns konstruktion för utsläpp till atmosfär. Exempel på sätt att åstadkomma detta är olika filtreringslösningar såsom att blåsa ned ånga i en vattenreservoar för att kondensera och kontrollera spridningen.

Med så låg som det är möjligt och rimligt i punkt 2 avses att även om åtgärder enligt ovan givna exempel vidtas kan inte alltid alla utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen förhindras, exempelvis genom att vissa radioaktiva ämnen är i gasform och inte förmår fångas av filter och att en fullständig avklingning av strålning inte kan ske.

Punkt 3 är ett förtydligande av 4 kap. 17 § om underhållsmässighet och syftar till att säkerställa att funktionen kan fullgöras vid samtliga tillfällen då den behövs. Exempelvis kan konstruktionen vara sådan att den tillåter att en tryckavlastningsventil kan öppnas under effektdrift eller att funktionen provas under revisionsavställning. Bestämmelser om program för funktionsprovning framgår av 6 kap. 2–3 §§ SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

De befintliga svenska kärnkraftsreaktorerna har omfattande inbyggda skydd mot övertryckning. Ett av de tydligaste skydden är ventiler som har en förmåga att avbörda vatten eller ånga till reaktorinneslutningen för att begränsa eventuella tryckökningar i reaktortryckkärlet. Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer att den praxis som är implementerad på befintliga svenska kärnkraftsreaktorer är god och principiellt viktig. Föreliggande bestämmelse har utformats för att tydliggöra betydelsen av denna praxis.

Begreppen *tryckavlastning* och *tryckavsäkring* har historiskt använts som synonymer till skydd mot övertryckning. Begreppet tryckavlastning bedöms vara likvärdigt med eller i vart fall inbegripa begreppet tryckavsäkring. I nu aktuella föreskrifter används därför endast begreppet *tryckavlastning*.

IAEA anger i Requirement 48 i SSR-2/1 att tryckavlastning inte får innebära utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen. Strålsäkerhetsmyndigheten har dock utformat föreliggande bestämmelse utifrån att sannolikheten för utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen är så låg som det är möjligt och rimligt. Strålsäkerhetsmyndigheten menar att även om åtgärder vidtas, exempelvis installation av filter eller andra sätt att kontrollera utsläpp på, kan inte alltid alla utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen förhindras. Samtliga händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 som kan leda till utsläpp skall vara värderade enligt bestämmelser i 3 kap. SSMFS-A, med tillhörande acceptanskriterier för utsläpp av radioaktiva ämnen i bilaga 1 SSMFS-A.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 48 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att primärsystemets tryckbärande delar ska skyddas mot övertryckning samt att utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen inte sker vid tryckavlastning, och
- Requirement 59 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att den strukturella integriteten hos primärsystemets tryckbärande delar kan övervakas.

Skydd vid brott på primärsystemets tryckbärande delar

16 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden med brott på primärsystemets tryckbärande delar i händelseklass H2–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att säkerställa att om brott, trots 4 kap. 14 §, ändå inträffar behöver konsekvenserna kunna hanteras så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras* avses det som anges i 4 kap. 5 §. Med *grundläggande funktioner* avses det som anges i 4 kap. 2 §.

Med *vid händelser och förhållanden med brott på primärsystemets tryckbärande delar i händelseklass H2–H5* i bestämmelsen avses de antagna brott som är indelade i någon av händelseklasserna enligt vad som följer av 4 kap. 1 § om händelseklassning. Händelser och förhållanden med brott på primärsystemets tryckbärande delar som är indelade i händelseklass H6 *extremt osannolika händelser och förhållanden*, exempelvis har stort bottenbrott på reaktortryckkärlet ansetts vara ett sådant, omfattas inte av bestämmelsen.

Utgående från värderingar med deterministiska metoder av postulerade rörbrott kan ytterligare konstruktionsåtgärder behöva vidtas för att åstadkomma tålighet mot de belastningar som rörbrott kan ge upphov till. Exempel på sådana konstruktionsåtgärder kan vara rörbrottsförankringar, missilskydd alternativt förändrade rördragningar. För brott på rör kan kriterier i enlighet med SRP 3.6.1 och 3.6.2 tillämpas, vilka har visats sig vara ändamålsenliga för var rörbrott ansätts och vilka kriterier som gäller.

Bakgrund och överväganden

Händelser och förhållanden med brott på tryckbärande strukturer, system och komponenter kan medföra omfattande konsekvenser i en kärnkraftsreaktor. Exempelvis genom att det trycksatta mediet (vatten eller ånga) förloras från processen men även genom de konsekvenser som mediet eller den trycksatta strukturen, systemet eller komponenter kan medföra vid ett brott. Exempel på konsekvenser som mediet kan medföra är översvämning. Exempel på konsekvenser som den trycksatta strukturen, systemet eller komponenten kan medföra vid ett brott är rörslag, jetstrålar och missiler. Av denna anledning är det viktigt att skyddet vid brott på dessa upprätthålls när så krävs, för att de grundläggande funktionerna ska kunna fullgöras enligt 4 kap. 2 och 5 §§, vilket är avsikten med angivande av händelseklasser i bestämmelsen, dvs. kravet gäller för sådana händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 där brott har identifierats och delats in i händelseklasser enligt 4 kap. 1 § i nu aktuella föreskrifter, med ytterligare bestämmelser i 2 kap. SSMFS-A.

I bestämmelser i 12 § SSMFS 2008:17 har rörbrott tidigare reglerats både vad avser mål för konstruktionen, tålighet mot de laster rörbrott kan medföra samt medel för att påvisa detta i analyser och värderingar. Det sistnämnda regleras inte uttryckligen i den nu aktuella bestämmelsen då detta kan anses vara giltigt för samtliga bestämmelser, dvs. värderingar med tillhörande analys är vanligen lämpliga verktyg att använda för att påvisa hur majoriteten av bestämmelserna om konstruktion av kärnkraftsreaktorer omhändertas.

Den första delen av bestämmelsen i 12 § SSMFS 2008:17 uttrycktes med ”globala och lokala belastningar och andra effekter”. Det är Strålsäkerhetsmyndighetens uppfattning att sådana formuleringar inte är entydiga, även om det kan ses som ett förtydligande. Avsikten med föreliggande föreskrifter är också att skapa en helhet och samlad reglering för kärnkraftsreaktorers konstruktion, baserat på den identifiering av händelser och förhållanden som anges i 4 kap. 1 §. Formuleringar som den som användes i 12 § SSMFS 2008:17 kan då anses öppna för diskussioner kring vad som är lokala och globala belastningar, istället för att utgå från en helhet med fokus på de övergripande mål och funktioner som ska fullgöras. För att bli tydligare med kravets innebörd är därför föreliggande bestämmelse formulerad med att *de grundläggande funktionerna kan fullgöras*. Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning är dock att innebörden föreliggande bestämmelser överensstämmer väl med den tidigare gällande 12 § SSMFS 2008:17.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen är ett förtydligande i sak i förhållande till 12 § SSMFS 2008:17 avseende de delar som anger att kärnkraftsreaktorerna ska vara tåliga mot de laster som rörbrott kan medföra.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Requirement 17 i IAEA:s SSR-2/1 beaktats avseende de delar som anger att effekter från rörbrott, exempelvis rörslag, jetstrålar och översvämning, ska beaktas vid konstruktion av kärnkraftsreaktorer.

Avsnitt 5.6 Kraftförsörjning

Med *kraftförsörjning* avses i dessa föreskrifter den sammanlagda funktion av strukturer, system och komponenter som tillhandhålls i form av kraftkällor och matningsvägar fram till och med de system och komponenter som förbrukar kraft för att bidra till att fullgöra sin funktion.

Exempel på elektriska *kraftkällor* är turbin- och dieselmotordrivna samt batterier. Exempel på icke-elektriska kraftkällor är tryckluftstankar.

Exempel på elektriska *matningsvägar* är kablar, ledningar och skenstråk inklusive transformatorer och omriktare. Exempel på icke-elektriska matningsvägar är processrör.

System och komponenter som med matningsvägar är kopplade till kraftkällor förbrukar *last*. Exempel på sådana som förbrukar elektriska laster är elmotorer och exempel på icke-elektriska laster är ångdrivna turbiner. Att enbart system och komponenter anges och inte strukturer i sista exemplet beror på att strukturer inte förväntas förbruka kraft för att fullgöra sin funktion.

I andra sammanhang, utanför dessa föreskrifter, kan ordet kraftkälla eller kraftmatning ibland användas i betydelsen kraftförsörjning. I dessa föreskrifter används genomgående begreppet kraftförsörjning, med undantag för fall då det endast är kraftkälla respektive matningsväg som åsyftas. Ett exempel på en aspekt där det kan vara relevant att diskutera enskilda delar av kraftförsörjningen är vid tillämpning av principen om separation, då det ofta är enklare att separera kraftkällor än matningsvägar.

Bestämmelserna avseende kraftförsörjning i dessa föreskrifter är teknikoberoende i möjligaste mån med syfte att inte utesluta möjliga konstruktionslösningar. Med teknikoberoende avses att kraven med tillhörande vägledningstext inte gör antaganden om huruvida kraftens ursprung är el, pneumatik, hydraulik, mekanik eller något annat

Händelser som har inträffat i och i anslutning till kärnkraftsreaktorer runt om i världen de senaste årtiondena såsom händelserna i Fukushima Dai-ichi år 2011, händelsen i Forsmark år 2006, händelser med fasavbrott samt erfarenheter av genomförd tillsyn, visar att hanteringen av strålsäkerhetsaspekter relaterat till kraftförsörjning är eftersatt i jämförelse med många andra områden. Många kärnkraftsreaktorer, med de svenska som tydliga exempel, är i hög utsträckning beroende av elektrisk kraftförsörjning och brister i kraftförsörjningens konstruktion har visats utgöra ett betydande riskbidrag för dessa reaktorer. Följaktligen är det av vikt att i dessa föreskrifter på ett tydligare sätt än tidigare ange krav med avseende på konstruktion av kärnkraftsreaktorers kraftförsörjning.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet. I detta avsnitt anges ett antal bestämmelser som anger förtydligande krav att beakta, inte minst i relation till 4 kap. 12–13 §§ om driftsäkerhet respektive funktionssäkerhet, och då särskilt punkterna om enkelhet i konstruktionen, separation, redundans och diversifiering.

Av bestämmelser i detta avsnitt följer inte att alla system och komponenter som är delaktiga i kraftförsörjningen behöver vara tillgängliga vid varje enskild händelse eller förhållande i händelseklass H1–H5, utan enbart vid de händelser och förhållanden då deras funktioner bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna. Förutom att system och komponenter som är delaktiga i kraftförsörjningen konstrueras så att de är tåliga så att deras funktion kan fullgöras när och under hela tiden funktionen behövs så bidrar även deras funktionssäkerhet till dess driftsäkerhet. Detta omfattar exempelvis batteriers funktionella kapacitet såväl som möjligheter att återladdas om så krävs. På samma sätt är bestämmelsen giltig för

exempelvis dieselgeneratorer och deras möjlighet att förses med bränsle för att fullgöra nödvändig kraftförsörjning.

För kraftförsörjning är principen om oberoende mellan funktioner som fullgör kraftförsörjning, med hjälp av separation och diversifiering av strukturer, system och komponenter, av yttersta vikt. Vid konstruktion av sammankopplade system föreligger en risk för fortplantning av fel via denna sammankopplingspunkt. Exempel på system med sammankopplingspunkter är de befintliga kärnkraftsreaktorens system för elektrisk kraftförsörjning vilket medför att beaktande av oberoende mellan kraftförsörjningssystemen blir särskilt viktigt.

Av bestämmelsen 4 kap. 15 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter framgår bl.a. att funktioner hos strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna ska kunna fullgöras vid de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå. Exempel på sådana belastningar och andra effekter som kan beaktas i kraftförsörjande system och komponenters konstruktion, är

- *dynamiska egenskaper*, såsom tröghetsmoment i motorer och generatorer,
- *automatiska funktioner*, såsom omkopplings-, inkopplings- och återinkopplingsautomatiker,
- *elektromagnetiska fenomen*, såsom kapacitiva och induktiva kopplingar i kraftkomponenter (t.ex. konduktiva förlopp via snabba och långsamma transienter och radiativa förlopp via elektromagnetiska fält), icke-linjära tillståndsförändringar i halvledarkomponenter såsom avledare och yttre fenomen såsom jordmagnetiska strömmar, och
- *övriga aspekter* som kan vara att konstruktionen åstadkommer tillräckligt tid för manuella uppgifter vid händelser och förhållanden, exempelvis erforderlig tid för uppladdning av batterier.

Detta avsnitt innehåller bestämmelser inom följande områden:

- Kraftförsörjning av kärnkraftsreaktorn från externa kraftkällor
- Skydd av kraftförsörjning av strukturer, system och komponenter
- Kraftförsörjning vid händelser och förhållande i händelseklass H5
- Kraftförsörjning av ledningscentral.

Kraftförsörjning av kärnkraftsreaktorn från externa kraftkällor

17 § En kärnkraftsreaktors kraftförsörjning från externa kraftkällor ska konstrueras så att den normalt kan ske från två matningsvägar och anslutningspunkter som, så långt som det är möjligt och rimligt, är fysiskt och funktionellt separerade.

Kraftförsörjningen ska konstrueras så att den, så långt som det är möjligt och rimligt, kan återanslutas till externa kraftkällor om kraftförsörjningen från sådana kraftkällor förloras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att tydliggöra krav på kraftförsörjning från externa kraftkällor, om sådan kraftförsörjning finns, samt krav på reservkraftkällor i den mån dessa behövs.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *externa kraftkällor* avses i detta fall kraftkällor som inte står under tillståndshavarens fullständiga kontroll. För elkraft kallas detta vanligen för yttre nät och anslutningspunkterna utgörs då av ställverk. Matningsvägarna för exemplet yttre nät går både från den externa kraftkällan till ställverket och vidare från ställverket in till kärnkraftsreaktorn.

Med *fysiskt och funktionellt separerade* i bestämmelsens första stycke avses att förtydliga 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, specifikt punkt 5 och 6, och innebär ett förtydligande avseende strukturer, system och komponenter som fullgör funktioner för kraftförsörjning. Anledningen till detta förtydligande är att det är av vikt att i möjligaste mån se till att kraftförsörjning, inklusive anslutningspunkter till externa kraftkällor, har ett så stort oberoende som möjligt och på det sättet minska sannolikheten för att båda anslutningarna till externa kraftkällor drabbas av funktionsfel vid samma tillfälle.

Bestämmelsens första stycke anger att matningsvägarna från externa kraftkällor till anslutningspunkter, så långt som det är möjligt och rimligt, ska vara fysiskt och funktionellt separerade. Syftet med detta är bl.a. att öka tåligheten mot händelser och förhållanden vid kärnkraftsreaktors förläggningsplats, såsom meteorologiska förhållanden (se även bilaga 1).

Med *fysiskt separerade* i bestämmelsens första stycke avses exempelvis att matningsvägen till och från respektive anslutningspunkt har konstruerats med erforderligt relativt avstånd till den andra matningsvägen.

Med *funktionellt separerade* från anslutningspunkter till kärnkraftsreaktorn i bestämmelsens första stycke avses exempelvis att ena matningsvägen går via elkabel om den andra går via elledning, dock behöver detta bl.a. vägas mot vad som är möjligt och rimligt.

Exempel på separerade *anslutningspunkter* kan vara att anslutning sker via olika ställverk (med fysisk separation) och till olika delar av de externa kraftkällorna, exempelvis en anslutning till 70 kV-nät och en anslutning till 400 kV-nät (viss funktionell separation).

Med *normalt kan ske* i bestämmelsens första stycke avses att det kan finnas händelser och förhållanden som, för de driftlägen och vid de händelser och förhållanden i olika händelseklasser där extern kraftförsörjning förväntas fullgöra funktion, direkt påverkar en av matningsvägarna eller en av anslutningarna till den grad att dess funktion inte kan fullgöras. En av matningsvägarna kan exempelvis kopplas bort för att genomföra underhåll om riskbidraget kan visas vara acceptabelt för aktuellt driftläge enligt 2 kap. 6 § SSMFS-D. Syftet med två fysiskt och funktionellt separerade matningsvägar är att vid just sådana händelser och förhållanden öka möjligheterna till att det finns en tillgänglig matningsväg kvar.

Med att *kraftförsörjningen ska vara konstruerad så att den, så långt som det är möjligt och rimligt, kan återanslutas till externa kraftkällor* i bestämmelsens andra stycke avses att tydliggöra att det är viktigt att kärnkraftsreaktorn är konstruerad på ett sådant sätt att händelseförlopp där kraftförsörjning från externa kraftkällor går förlorad har omhändertagits. Detta kan exempelvis medföra att strukturer, system och komponenter är förberedda för att koppla in nya kraftkablar genom att det rent fysiskt skapas sådana

förutsättningar i kärnkraftsreaktors konstruktion. Det kan vidare även innebära att det finns återanslutningsplaner, reservdelar och kompetens så att de möjligheter som konstruktionen medger kan användas. Reservkraftkällor dimensioneras normalt för att bl.a. tillhandahålla kraftförsörjning under den tid innan vilken kärnkraftsreaktorn är återansluten till externa kraftkällor.

Bakgrund och överväganden

Befintliga kärnkraftsreaktorer är konstruerade med anslutning till externa kraftkällor. För att få en bättre tålighet mot störningar och fel i dessa externa kraftkällor så finns det hos befintliga kärnkraftsreaktorer två anslutningspunkter till olika delar av de externa kraftkällorna. Denna princip har inte tidigare varit föremål för reglering men Strålsäkerhetsmyndigheten gör bedömningen att denna grundläggande princip är av stor vikt och därmed explicit bör framgå av ett uppdaterat och tydligare regelverk. Innebörden av bestämmelsen bedöms dock väl svara upp mot den implementerade praxis som finns för befintliga reaktorer.

Av bestämmelsen förtydligas hur kraftförsörjningen från externa kraftkällor ska uppfylla kraven på separation enligt punkterna 5 och 6 i 3 kap. 11 § om funktionssäkerhet, vilket är viktigt för att upprätthålla en hög driftsäkerhet i samband med händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Överväganden har gjorts vid utformning av vägledningstexter så att de inte ska kunna tolkas som att befintlig konstruktion där båda *matningsvägarna* från extern kraftkälla är konstruerad *utan funktionell separation* inte är acceptabel. En sådan tolkning skulle kunna medföra en ändrad konstruktion, vilket inte är Strålsäkerhetsmyndighetens avsikt. För att möjliggöra en avvägning vid konstruktion för att upprätthålla en hög tillgänglighet genom att eftersträva både fysisk och funktionell separation, innehåller bestämmelsen däremot uttrycket *så långt som det är möjligt och rimligt*.

Bestämmelsen anger implicita krav på reservkraftkällor, då dessa normalt konstrueras för att bl.a. tillhandahålla kraftförsörjning under den tid innan vilken kärnkraftsreaktorn är återansluten till externa kraftkällor. Detta skiljer sig från Issue E10.11 i WENRA SRL samt Requirement 68 i SSR-2/1 vilka båda anger explicita krav på utformning av reservkraft.

Issue E10.11 i WENRA SRL anger att ”It shall be ensured that the emergency power supply is able to supply the necessary power to systems and components important to safety, in any operational state or in a design basis accident, on the assumption of a single failure and the coincidental loss of off-site power”. Detta har beaktats i föreliggande bestämmelse genom att exempelvis ange krav på fysiskt och funktionellt separerade matningsvägar och anslutningspunkter samt återupprättande av kraftförsörjning skulle den gå förlorad.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Issue E10.11 i WENRA:s SRL avseende att kraftförsörjning (*emergency power supply*) ska tillgodoses även vid antagande om enkelfel tillsammans med förlust av extern kraftkälla,

- Requirement 68 i IAEA:s SSR-2/1 avseende utformning av kraftförsörjning för att hantera förlust av extern kraftkälla, och
- IAEA:s SSG-34 som ger vägledning om utformning av kraftförsörjning för kärnkraftsreaktorer för att möta kraven i SSR-2/1, bl.a. avseende Requirement 68 enligt ovan.

Skydd av kraftförsörjning av strukturer, system och komponenter

18 § Kraftförsörjningen av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten ska konstrueras så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 med beaktande av att

1. fel eller funktionsfel i kraftförsörjande strukturer, system och komponenter ska kunna isoleras så nära felkällan som det är möjligt och rimligt, eller
2. strukturer, system och komponenter som förbrukar kraft ska kunna skyddas så nära dessa som det är möjligt och rimligt.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att de strukturer, system och komponenter som bygger upp kraftförsörjningen ska vara konstruerade så att de har en ändamålsenlig funktionell separation som medför oberoende och begränsar konsekvenserna om fel uppstår.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, specifikt punkt 5 och 6 om separation, och av 4 kap. 16 § om skydd mot fortplantning av fel.

Med *med beaktande av att fel eller funktionsfel ... ska kunna isoleras så nära felkällan som det är möjligt och rimligt* enligt punkt 1 avses att hänsyn tas till i vilken ordning olika skydd i konstruktionen löser ut. Detta kallas vanligen för *selektivitet*.

Med *så nära... som det är möjligt och rimligt* i punkt 1 och 2 avses en avvägning mellan skydd av system och komponent å ena sidan och isolering nära felkällan å andra sidan. Att isolera nära felkällan minimerar sannolikheten för fortplantning av fel då dessa förhindras tidigt. Nackdelen är att det kan vara svårt att åstadkomma effektiva skydd. Skydd av system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten som skyddar mot fel som riskerar deras funktion är mer effektiva och kan vara mer riktade i sin utformning om de är placerade närmare det system eller komponent som ska skyddas. Nackdelen kan vara att fel förhindras i ett senare skede. Det kan finnas händelser och förhållanden där exempelvis skydd av struktur, system eller komponent inte är att föredra då strukturen, systemet eller komponenten som skyddas mot fel i kraftförsörjningen har sådan betydelse för fullgörandet av de grundläggande funktionerna att ett avbrytande av kraftförsörjning riskerar detta fullgörande. Vid sådana händelser och förhållanden kan det exempelvis vara befogat att låta kraftförsörjningen fortgå, trots att den riskerar att medföra funktionsfel hos strukturer, system och komponenter.

Med att *de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* i första stycket avses att isolering mot fel och skydd av strukturer, system och komponenter enbart ska och får ske i den utsträckningen att de grundläggande funktionerna kan fullgöras enligt vad som anges i 4 kap. 5 §.

Vad som avses med *de grundläggande funktionerna* framgår av 4 kap. 2 §.

Med en tydlig och genomgående strategi för hur den funktionella separationen åstadkoms ökar möjligheterna att fel isoleras så nära felkällan som det är möjligt och rimligt.

En aspekt av skydd i kraftförsörjningens konstruktion utgörs av så kallade *separationskomponenter* (eng. *isolation device*). Historiskt har detta begrepp använts om separation mellan strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten som klassas med elektrisk funktionsklass 1E och icke-1E enligt standarden IEEE 323-1974.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsen anger de två principer som används för att identifiera vilket skydd mot fortplantning av fel som ska tillämpas för respektive system, struktur och komponent som bygger upp kärnkraftreaktorns kraftförsörjning. Skyddet ska möjliggöra att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Vid utformning av bestämmelsen har 4 § b och e SSMFS 2008:17 beaktats avseende funktionell separation vid uppbyggnad av kraftförsörjningen respektive fortplantning av fel. Bestämmelsen är att betrakta som ett förtydligande av att det som avsågs med den tidigare gällande bestämmelsen också ska tillämpas för elkraftssystem men är i formell mening nytt.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 26 i IAEA:s SSR-2/1 avseende s.k *fail-safe design of systems and components important to safety* i syfte att *not prevent the performance of the intended safety function*, och
- Requirement 41 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att störningar hos externa kraftkällor inte får påverka *items important to safety* vid kärnkraftsreaktor.

Kraftförsörjning vid händelser och förhållande i händelseklass H5

19 § Kraftförsörjningen av strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H5, ska konstrueras så att den, så långt som det är möjligt och rimligt, kan fullgöras av kraftkällor och matningsvägar som normalt inte är anslutna till de strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H4B.

Syfte

Bestämmelsens syfte är att tydliggöra krav för hur nödvändig kraftförsörjning vid händelser och förhållanden i händelseklass H5 ska konstrueras i förhållande till kärnkraftsreaktorn i övrigt.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av bestämmelser i 4 kap. 6 § om oberoende mellan funktioner.

Strukturer, system och komponenter kan ofta kraftförsörjas av flera kraftkällor. Detta medför att matningsvägar från dessa kraftkällor vanligen sammanförs någonstans innan strukturen, systemet eller komponenten. När matningsvägarna går ihop kan oberoendet som krävs enligt bestämmelser i 4 kap. 6 § om oberoende mellan funktioner förloras. Samtidigt kan separata matningsvägar innebära en mer komplex konstruktion. Vid värdering av konstruktionen genomförs bl.a. en avvägning mellan dess oberoende och bestämmelsen i 4 kap. 13 § om funktions säkerhet, exempelvis med avseende på enkelhet i konstruktion, för att uppnå en så tillförlitlig kraftförsörjning som det är möjligt och rimligt.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i bestämmelsen avses att det kan finnas kraftkällor som kan behöva vara anslutna permanent för att kunna fullgöra sin funktion, då det annars inte är möjligt att inom tillräcklig tid ansluta kraftkällan. Exempel på sådana kraftkällor är batterier som syftar till att oavbrutet kraftförsörja vissa strukturer, system och komponenter i kärnkraftsreaktorn. Således är det även en avvägning av *tid innan behov ställt mot tid innan genomförd anslutning* av kraftkällan som avses med *så långt som det är möjligt och rimligt*.

Med *normalt inte är anslutna* i bestämmelsen avses att kraftkällorna kan behöva anslutas till kärnkraftsreaktorn vid exempelvis funktionsprov eller underhållsåtgärder för att under övrig tid inte vara anslutna till reaktorn i övrigt. Syftet är att åstadkomma ett sådant oberoende gentemot kärnkraftsreaktorn i övrigt att sannolikheten för funktionsfel minimeras genom att antal tänkbara fel minimeras. Vidare avses inte uteslutande en konstruktion för kraftförsörjning med mobil utrustning. Även fast installerade och anslutningsbara kraftkällor omfattas då bestämmelsen i allmänna ordalag redogör för kraftförsörjning utan att specificera vilken typ som avses.

Med *de strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* i bestämmelsen avses det sammanlagda urval av strukturer, system och komponenter som enligt bestämmelser i 4 kap. 9 § har identifierats behöva fullgöras vid respektive händelse och förhållande i händelseklass H1–H5.

Funktionen hos strukturer, system och komponenter som kraftförsörjer *strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H5* kallas ibland för *anslutningsbar nödkraftförsörjning*. Exempel på delar som vanligtvis ingår är mobila dieselgeneratorer och batterier.

Vad som avses med *fullgöra de grundläggande funktionerna* framgår av 4 kap. 5 §.

Ytterligare bestämmelser att beakta vid konstruktion av kraftförsörjning vid händelser och förhållande i händelseklass H5 är 4 kap. 18 § om förutsättningar för manuella uppgifter. Om kraftkällor behöver anslutas medför det att kärnkraftsreaktorn behöver vara konstruerad så att det finns tillräckligt med tid för att utföra nödvändiga manuella uppgifter, med beaktande av de miljöförhållanden som råder vid den aktuella händelsen eller det

aktuella förhållandet. I enlighet med 4 kap. 17 § skapas då förutsättningar för att etablera kraftförsörjning vid händelser och förhållanden i händelseklass H5.

Bakgrund och överväganden

Händelser och förhållanden i händelseklass H5 är sådana då stora delar av en kärnkraftsreaktor har försatts ur funktion och där dess omgivning kan förväntas vara kraftigt påverkade. De omgivningsvillkor som beaktas kan exemplifieras av händelserna i Fukushima Dai-ichi år 2011 där jordbävning och tsunami orsakade stora skador på infrastruktur på och runt kärnkraftsreaktorn. Det är beaktandet av sådana omständigheter, såväl vid reaktorn som i områden utanför, i kraftförsörjningens konstruktion i allmänhet, och i kraftförsörjningen av strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H5 i synnerhet, som bestämmelsen anger krav för.

Bestämmelsen innehåll har inte tidigare reglerats explicit. Dock visar bland annat händelserna i Fukushima Dai-Ichi år 2011 på behov av den möjlighet till kraftförsörjning som bestämmelsen anger. Då drabbades kraftförsörjningen av funktionsfel som troligen hade kunnat lindras om ett större oberoende inom kraftförsörjningen hade funnits. Vidare uppstod svårigheter att ansluta exempelvis mobila kraftkällor då framkomligheten var begränsad trots att sådana kraftkällor fanns tillgängliga.

För befintliga svenska kärnkraftsreaktorer så har aspekter rörande bestämmelsens innehåll i mångt och mycket omhändertagits exempelvis genom att säkerställa att vissa ventiler i reaktorinneslutningens tryckavlastningssystem kan manövreras med hjälp av dedikerad manövergas. Tillträde till denna manövergas har även beaktats. Vidare syftar arbetet inom den svenska nationella handlingsplanen till följd av händelserna i Fukushima Dai-Ichi (SSM2012-5810-6) delvis till att säkerställa det syfte som bestämmelsen har. Exempelvis genom åtgärds punkterna T2.LA.3, T2.LA.4 och T2.LA.9. Föreliggande bestämmelse har därmed utformats för att detta ska bli tydligt kravställt i de svenska föreskrifterna.

Vid utformning av bestämmelsen har WENRA:s SRL Issue F4.17 och F4.18 beaktats avseende att erforderlig kraftförsörjning ska finnas tillgänglig under DEC “...*considering the necessary actions and the timeframes defined in the DEC analysis, taking into account external hazards*” och att batterier som tillgodoses ska ha erforderlig kapacitet “...*to provide the necessary DC power until re-charging can be established or other means are in place*”.

Innebörden av bestämmelsen bedöms väl svara upp mot den implementerade praxis som finns eller den praxis som är på väg att implementeras i befintliga kärnkraftsreaktorer.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 68 i IAEA:s SSR-2/1 om *design for withstanding the loss of off-site power* avseende de delar som anger *accident conditons* och *the design shall include*

an alternate power source to supply the necessary power in design extension conditions,

- Issue F4.17 och F4.18 i WENRA:s SRL avseende tillgång till *emergency power* vid *design extension conditions*, och
- SSG-34 som ger vägledning om utformning av kraftförsörjning för kärnkraftsreaktorer för att möta kraven i SSR-2/1, bl.a. avseende Requirement 68 enligt ovan.

Kraftförsörjning av ledningscentral

20 § Den ordinarie ledningscentralen ska konstrueras med fast ansluten, dedikerad och avbrottsfri reservkraft så att ledningscentralens kraftförsörjning kan fullgöras under minst en vecka utan behov av påfyllning av bränsle.

Den alternativa ledningscentralen ska konstrueras med tillgång till reservkraft.

Syftet

Syftet med bestämmelsen är att den ordinarie ledningscentralens kraftförsörjning kan fullgöras i samband med en radiologisk nödsituation och att den alternativa ledningscentralen ska vara förberedd att kunna ansluta reservkraft, då den alternativa ledningscentralens ordinarie kraftförsörjning inte finns tillgänglig.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande avseende kraftförsörjning för sådana ledningscentraler som avses i 5 kap. 43 § om ordinarie ledningscentral och 5 kap. 44 § om alternativ ledningscentral. Bestämmelserna anger krav på ledningscentralernas funktionalitet i förhållande till att reaktorns funktioner för beredskap och krishantering kan fullgöras vid scenarier för radiologiska nödsituationer. Med *vid scenarier för radiologiska nödsituationer* avses de scenarier som ska vara identifierade enligt 4 kap. 1 § om identifiering av händelser och förhållanden. Se även 2 kap. 11 § SSMFS-A. Med *funktioner för beredskap och krishantering* avses det som anges i 4 kap. 3 § 1.

Med *fast ansluten, dedikerad och avbrottsfri reservkraft som vid scenarier för radiologiska nödsituationer* avses att om den ordinarie ledningscentralen slås ut till följd av exempelvis för höga temperaturer, vattennivåer, eller krafter till följd av jordbävningar som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, exempelvis att det säkerställts att den alternativa ledningscentralens externa kraftkälla inte förvaras i närheten av, för att inte påverkas av händelserna vid, kärnkraftsreaktorn.

Med *fast ansluten* avses avses att kraftkällan är fast installerad till den ordinarie ledningscentralen.

Med *dedikerad* avses reservkraft som är avsedd för en speciell användning, i detta fall speciellt avsedd för kraftförsörjning av den ordinarie ledningscentralen i de fall som ordinarie kraftförsörjning förloras.

Med *avbrottsfri* avses en reservkraft som startar utan dröjsmål, vilket normalt omfattar batterier och omriktare (UPS), eftersom en dieselgenerator alltid medför visst avbrott vid uppstart, vilket avses då datorer etc. är känsliga även för mycket korta avbrott.

Med *konstrueras med tillgång till reservkraft* i bestämmelsens andra stycke avses att kärnkraftsreaktorn konstrueras med förberedda åtgärder för att kunna ansluta extern

kraftkälla om en sådan inte finns fast ansluten. Utöver förberedelser i den fysiska anläggningen kan, enligt 4 kap. 3 § 1 om funktioner för beredskap och krishantering, organisatoriska förutsättningar för att utföra manuella uppgifter så att reservkraften ska kunna nyttjas ingå i konstruktionen. Exempel på sådana organisatoriska förutsättningar är dokumentation avseende var utrustningen finns att hämta, hur den transporteras till den alternativa ledningscentralen samt hur den kopplas in. Vid behov kan även information ingå om var bränsle finns att tillgå.

Bakgrund och övervägande

Bestämmelsen om kraftförsörjning av ordinarie ledningscentral har tidigare reglerats i 5 kap. 6 § SSMFS 2014:2. Den nu aktuella bestämmelsen är att betrakta som likvärdig med tidigare bestämmelse. Begreppet *prioriterad reservkraft* har justerats till *dedikerad reservkraft* för att gå linje med gängse uttryck inom kraftförsörjningsområdet, men avser inte en ändring i sak.

I sammanhanget bör nämnas att krav på kraftförsörjning av utrymmen där uppgifter utförs som krävs för att fullgöra de grundläggande funktionerna, exempelvis för det centrala kontrollrummet, den alternativa ledningscentralen m.fl. framgår indirekt av det krav på uppgifter som behöver fullgöras från respektive plats. Att ett särskilt krav ställs på kraftförsörjning av ordinarie ledningscentral motiveras bl.a. av det faktum att det ska finnas fast ansluten och dedikerad reservkraft med tillgång till bränsle för en veckas drifttid. Att tillgång till bränsle specificeras gör att kravet inte är teknikoberoende vilket ytterligare motiverar denna specificering. På motsvarande sätt behöver det specificeras att den alternativa ledningscentralen ska vara förberedd att koppla in reservkraft.

Bestämmelsen anger i första stycket explicit minst en veckas kraftförsörjning av ordinarie ledningscentral vilket inte görs för de delar av kraftförsörjning som syftar till att fullgöra de grundläggande funktionerna. Anledningen till detta är tvåfaldig:

- För det första, genom att ange krav enligt bestämmelsen så erhålls troligen en konstruktion av den ordinarie ledningscentralens kraftförsörjning som inte hamnar i konflikt med annan kraftförsörjning, exempelvis genom att det i förväg vanligen finns dedikerade bränslemängder.
- För det andra så följer krav på tid för kraftförsörjning av de strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 av den tid det tar att ta kärnkraftsreaktorn till ett säkert tillstånd. Detta faller sig inte naturligt i samband med en radiologisk nödsituation, då det inte går att uppskatta när ett säkert tillstånd uppnås då händelseförloppet i samband med en faktisk radiologisk nödsituation till största del inte går att värdera i förväg, även om uppskattningar görs enligt framtagna scenarier för radiologiska nödsituationer.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 5 kap. 6 § SSMFS 2014:2.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har

- Issue R4.3 och R4.4 i WENRA:s SRL beaktats avseende att kraftförsörjning så långt som det är möjligt och rimligt ska ha konstruerats för att tåla de miljöbetingelser, laster och andra belastningar som följer av händelser och förhållanden i händelseklass H1-H5, och
- Requirement 67 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att *emergency response facilities* ska konstrueras så att de fungerar och att personal kan fullgöra erforderliga arbetsuppgifter under radiologiska nödsituationer.

Avsnitt 5.7 Mätning, övervakning och styrning

Detta avsnitt innehåller bestämmelser om strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning för mätning, övervakning och styrning av en kärnkraftsreaktor. Mätning och övervakning behövs i många delar av reaktorn, för såväl övervakning av reaktorhård och bränslebassänger (t.ex. tryck, temperatur, spänning och effekt) som av utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen, exponering av arbetstagare och kontaminering av kärnkraftsreaktors ingående delar.

Detta avsnitt berör samtliga delar av mätning, övervakning och styrning, dvs. bestämmelserna anger de sammantagna kraven på all typ av mätning och övervakning, såväl utsläppsövervakning som instrumenterings- och kontrollsystem (I&C), även om syftet med olika typer av mätning och övervakning inte är detsamma. Anledningen till detta är att det finns gemensamma beröringspunkter oavsett syftet med mätningen eller övervakningen.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion, 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet 4 kap. 18–19 §§ om konstruktionens anpassning till människans förmåga och 4 kap. 20 § om passiv funktion eller automation som huvudprincip för konstruktion av kärnkraftsreaktor.. I detta avsnitt anges ett antal bestämmelser som anger förtydligande krav att beakta vid konstruktion av strukturer, system och komponenter för mätning, övervakning och styrning. I samband med konstruktionsarbete för I&C-system är t.ex. bestämmelser i 3 kap. 4 § om verifiering och validering och bestämmelser i 7 kap. SSMFS-A om strålsäkerhetsdemonstration särskilt relevanta.

Bestämmelser i 5 kap. 35-46 §§ om kontrollrum anger krav som berör flera bestämmelser angående strukturer, system och komponenter för mätning, övervakning och styrning. För mätning och övervakning vid specifika händelser och förhållanden återfinns bestämmelser om mätning och övervakning i respektive avsnitt. För detektion av rörbrott anges bestämmelser i 5 kap. 14 § om förhindrande av brott på primärsystemets tryckbärande delar, för detektion och övervakning av antagonistiska händelser och förhållanden anges exempelvis bestämmelser i 5 kap. 50 § om områdesskydd till tillträdesbegränsade områden och för detektion av brand anges bestämmelser i 5 kap. 58 § om detektering av bränder.

Bestämmelserna i detta avsnitt omfattar följande huvudsakliga områden:

- gemensamma beröringspunkter avseende mätning och övervakning visning, registrering och lagring, samt om larmpresentation i 4 kap. 21–23 §§,
- mätning och övervakning relaterat till exponering av arbetstagare och utrustning som förflyttas över reaktorns olika områdesgränser samt utsläpp av radioaktiva ämnen till reaktorns omgivning i 4 kap. 24-30 §§.
- Specifika bestämmelser om överföring av värden för processparametrar till Strålsäkerhetsmyndigheten i 4 kap. 31 §, och
- specifika bestämmelser om instrumenterings- och kontrollsystem i 4 kap. 32–34 §§.

Mätning och övervakning

21 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med instrumentering, andra strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning för att kunna

1. mäta och övervaka information som är nödvändig för att fullgöra funktioner för övervakning enligt 4 kap. 4 § vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5,
2. mäta och övervaka relevanta meteorologidata för transport- och spridningsberäkningar som, så långt som det är möjligt och rimligt, är representativa för reaktorn vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2,
3. mäta och övervaka relevanta meteorologidata för transport- och spridningsberäkningar som, så långt som det är möjligt och rimligt, är representativa för reaktorn, så att funktioner för beredskap och krishantering kan fullgöras vid scenarier för radiologiska nödsituationer, och
4. så långt som det är möjligt och rimligt överföra meteorologidata enligt 2 till Strålsäkerhetsmyndigheten, vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Instrumenteringen, de andra strukturerna, systemen och komponenterna samt den övriga utrustningen enligt första stycket ska konstrueras så att avläsning och provtagning kan ske i lämpliga utrymmen.

Instrumenteringen, andra strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning som bidrar till att fullgöra funktioner enligt första stycket 3 ska konstrueras med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsens är att skapa förutsättningar för att hantera händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten genom att tydliggöra vad som totalt sett ska kunna övervakas i en kärnkraftsreaktor och dess omedelbara närhet.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande och komplettering av 4 kap. 4 § om funktioner för övervakning bl.a. genom att ange krav på överföring av meteorologidata till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Med *instrumentering, andra strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning* i första stycket avses de typer av fast installerade och ej installerad utrustning för mätning och övervakning som finns för att utföra mätning och övervakning. Även exempelvis sådana som syftar till att upptäcka och följa intrång vid antagonistiska händelser och förhållanden, samt sådana strukturer, system och komponenter som skapar förutsättningar för mätning och övervakning omfattas av bestämmelsen.

Bestämmelsens första stycke punkt 1 är ett förtydligande av 4 kap. 4 § om övervakning av funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna genom att ange att detta ska kunna ske med hjälp av strukturer, system och komponenter för mätning och övervakning av viss information. 4 kap. 4 § avser förmågan att övervaka fullgörande, medan den nu aktuella bestämmelsen avser krav på bl.a. tålighet hos de strukturer, system

och komponenter och övrig utrusning som bidrar till att fullgöra övervakandet. Information från denna instrumentering är en förutsättning för att kunna vidta korrekta och tillräckliga åtgärder i t.ex. kärnkraftsreaktorns olika kontrollrum och för att hantera alla typer av händelser och förhållanden. Första punkten anger inte att det är samma strukturer, system och komponenter som förväntas användas vid samtliga händelser och förhållanden. Bestämmelsen anger enbart att det ska finnas strukturer, system och komponenter i den utsträckning som krävs för att avgöra om de grundläggande funktionerna fullgörs vid olika händelser och förhållanden, vilket kan realiserar genom flera olika konstruktionslösningar.

Med *information* i första stycket punkt 1 avses dels t.ex. värden på vattenflöden, temperaturer, reaktivitet, parametrar, och dels sådan information som inte direkt kan sägas vara av typen parametrar, men som ändå är väsentlig för att fullgöra de grundläggande funktionerna vid olika händelser och förhållanden. Exempel på sådan information kan vara information om antagonistiska händelser och förhållanden, t.ex. pågående intrång i kärnkraftsreaktorn, som kan härledas från kameror, rörelsesensorer mm. Krav på instrumentering för skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden förtydligas ytterligare exempelvis i bestämmelser i 5 kap. 50 § om områdesskydd till tillträdesbegränsade områden.

Med att informationen är *nödvändig* avses t.ex. att den ger förutsättningar att fastställa status för fullgörandet av de grundläggande funktionerna och därmed avgöra vilka åtgärder som eventuellt behövs för att se till att de fullgörs.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i första stycket punkt 2 avses att det kan finnas yttre händelser och förhållanden så som vind och snö där det inte är möjligt och rimligt att anta att instrumenteringen fungerar. Vid dessa händelser och förhållande kan meteorologidata inhämtas på annat sätt, t.ex. med hjälp av SMHI.

Med att *mätning och övervakning kan ske av relevanta meteorologidata som är representativa för reaktorn* i första stycket punkt 2 avses att kärnkraftsreaktorn är konstruerad så att meteorologidata kan samlas in. De data som samlas in kan utgöra information om bland annat spridningsförhållanden. Vid normala händelser och förhållanden utgör meteorologidata exempelvis indata vid transport- och spridningsberäkningar för utsläpp av radioaktiva ämnen från kärnkraftsreaktorn till atmosfären. Under drift är ett medelvärde av meteorologiparametrarna indata i de beräkningsmodeller som används för att beräkna stråldos till allmänheten (representativ person) utifrån beräknade eller uppmätta utsläpp av radioaktiva ämnen.

Med *meteorologidata ... så att funktioner för beredskap och krishantering kan fullgöras vid scenarier för radiologiska nödsituationer* i första stycket punkt 2 avses sådana data som i samband med en radiologisk nödsituation är viktiga för att planera eventuell utrymning av anläggningen enligt vad som följer av 5 kap. 5 § SSMFS-A och 8 kap. SSMFS-D. Meteorologidata ligger även till grund för spridningsberäkningar för att kunna göra en bedömning av rekommenderade skyddsåtgärder för allmänheten i reaktorns omgivning enligt 8 kap. 9 § SSMFS-D om kontinuerlig överföring av meteorologidata till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Med *relevanta meteorologidata* i första stycket punkt 2 avses uppgifter för transport och spridningsberäkningar, t.ex. uppgifter om vindstyrka, vindriktning och temperatur. Sådana meteorologiparametrar samlas lämpligen in på höjder från marknivå till högsta utsläppspunkt för kärnkraftsreaktorn. För spridningsberäkningar i samband med en radiologisk nödsituation avses med *relevanta* även att data samlas in och finns tillgängligt dels från det senaste dygnet, dels för längre perioder (årsskala) som stöd till

konsekvensanalyser avseende skyddsåtgärder för allmänheten i reaktorns omgivning. För att skapa förutsättningar för uppföljning vid normaldrift är årsskala tillräckligt.

Med *representativa* meteorologidata i punkt 2 avses exempelvis att mätning av vind inte är lämpligt att genomföra alldeles intill byggnationer eller föremål i naturen som stör vindfältet vid mätplatsen.

Med *överföras* till Strålsäkerhetsmyndigheten i bestämmelsens första stycke punkt 3 avses att aktuell meteorologidata kontinuerligt kan överföras till Strålsäkerhetsmyndigheten i ett format som myndigheten anvisar. Krav på kontinuerlig överföring av meteorologidata finns i 8 kap. 9 § SSMFS-D.

Med *lämpliga utrymmen* i bestämmelsens andra stycke avses exempelvis att aktuella meteorologidata kan avläsas från lokaler som ständigt är bemannade t.ex. centralt kontrollrum och bevakningscentral, och utrymmen som kan vara bemannade i samband med en radiologisk nödsituation, t.ex. ordinarie och alternativ ledningscentral. Andra stycket avser även ett förtydligande av 4 kap. 19 § om förutsättningar för manuella uppgifter.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om instrumentering har tidigare främst reglerats i förhållande till övervakning av reaktorhärden enligt 6 § och 27 § SSMFS 2008:17. Den nu aktuella bestämmelsen anger i första stycket punkt 1 ett mer heltäckande krav på strukturer, system och komponenter och ej installerad utrustning som behövs för att uppfylla det som anges i 4 kap. 4 §, och utgör därmed en utökning i förhållande till dessa äldre bestämmelser.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende åtgärder för mätning och övervakning av utsläpp av radioaktiva ämnen under drift har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser fanns exempelvis 22–23 §§ SSMFS 2008:23 som angav krav på att utföra kontinuerliga mätningar av gammastrålning i omgivningen samt krav på kontinuerliga registreringar av de meteorologiska förhållandena vid kärnkraftsreaktorer.

Krav på överföring i realtid av vissa meteorologiska data till Strålsäkerhetsmyndigheten har funnits i SSMFS 2014:2. Kravet är detaljerat vad gäller mät höjder och vilka parameter värden som ska överföras till Strålsäkerhetsmyndigheten. Skälet till detta är att en enhetlig insamling från kärnkraftsreaktorer i drift utgör grund för indata i Strålsäkerhetsmyndighetens verktyg för spridningsberäkningar.

I tidigare föreskrifter har inte krav angetts för inom vilka händelser och förhållande i händelseklasser den meteorologiska utrustningen ska vara konstruerad, men punkt 2 och 3, tillsammans med tredje stycket, i nu aktuell bestämmelse tydliggör detta.

Vid utformning av bestämmelsen har överväganden gjorts gällande vilka händelseklasser som instrumenteringen och den övriga utrustningen ska klara av. I samband med en radiologisk nödsituation är de meteorologiska parametrarna av stor vikt för att Strålsäkerhetsmyndigheten ska kunna ge lämpliga råd och rekommendationer till berörda aktörer. Insamlade meteorologiska data vid kärnkraftsreaktorer ligger till grund för dosberäkningar vid såväl normaldrift, som vid en inträffad radiologisk nödsituation med etablerad krisorganisation. Den nu aktuella bestämmelsens tredje stycke är därmed ett förtydligande i sak i förhållande till den tidigare bestämmelsen i 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 genom att förtydliga krav dimensionering genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

Både IAEA och WENRA har rekommendationer om att instrumentering ska finnas för att kunna mäta och övervaka statusen hos de grundläggande funktionerna. Vidare anger IAEA

att det ska finnas arrangemang för att kunna ta snabba beslut om brådskande skyddsåtgärder i samband med en radiologisk nödsituation. I detta fall avses skyddsåtgärder kopplat till val av utrymningsväg pga. meteorologiska förutsättningar.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållande till 6 och 27 §§ SSMFS 2008:17 avseende instrumentering för övervakning av parametrar som är väsentliga för övervakning av att de grundläggande funktionerna för hela kärnkraftsreaktorn fullgörs..

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 12 kap. 1–3 och 5 §§ SSMFS 2014:2 avseende övervakning av representativa meteorologidata.

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 genom att förtydliga krav på dimensionering genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

Kravet är nytt avseende kärnkraftsreaktors konstruktion för att mäta och övervaka relevanta meteorologidata vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 4 i IAEA:S SSR-2/1 avseende att instrumentering ska finnas för att kunna mäta och övervaka statusen hos de funktioner som behövs,
- Requirement 59 i IAEA:s SSR-2/1 avseende instrumentering och övervakning av kärnkraftsreaktorn,
- Issue E10.1, E10.2, F4.15 samt Issue R4.4 i WENRA:s SRL avseende att instrumentering ska finnas för att kunna mäta och övervaka statusen hos de funktioner som behövs, och
- Requirement 5.39 i IAEA:s GSR Part 7 avseende att det ska finnas arrangemang för att kunna ta snabba beslut om brådskande skyddsåtgärder (här kopplat till val av utrymningsväg pga. meteorologiska förutsättningar) i samband med en radiologisk nödsituation.

Visning och lagring

22 § En kärnkraftsreaktors instrumentering, andra strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning för mätning, övervakning och styrning ska konstrueras så att information från dessa, med tillräcklig noggrannhet, uppdateringsfrekvens och omfattning, kan användas för

1. att fullgöra funktioner hos reaktorns kontrollsystem för att styra utvinningen av kärnenergi,
2. att värdera behovet av att utföra manuella uppgifter,
3. att efter inträffade händelser och förhållanden kunna värdera de inträffade händelseförloppen genom automatisk lagring, och
4. övrig verksamhet som har betydelse för strålsäkerheten.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att skapa förutsättningar för att information visas på lämpliga platser och lagras på ett tillräckligt sätt för angivna ändamål.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen handlar om visning och lagring generellt av det som övervakas i en kärnkraftsreaktor. I vissa av de andra bestämmelserna i detta kapitel finns preciseringar till föreliggande bestämmelse.

Med tillräcklig *noggrannhet* i bestämmelsen avses t.ex. att informationen har den precision som behövs för att kunna använda informationen i beslutsfattande såväl som för att utgöra underlag .

Med tillräcklig *uppdateringsfrekvens* i bestämmelsen avses t.ex. att informationen uppdateras tillräckligt ofta. Exempelvis kan vissa förlopp vara snabba och om inte information med betydelse för just det förloppet uppdateras tillräckligt ofta blir den inte relevant för att följa utvecklingen och utgöra grund för beslut.

Med tillräcklig *omfattning* avses t.ex. att tillräckligt många mätpunkter finns, att tillräcklig mängd information lagras och att, om en händelse eller ett förhållande hotar den normala möjligheten till registrering eller lagring kan det i vissa fall behövas ytterligare sätt att registrera eller lagra parametervärdena. Exempel på olika sätt att lagra information är att spara i elektroniskt format respektive utskrivet på papper. Ytterligare bestämmelser om arkivering finns i SSMFS 2008:38.

Med *kontrollsystem* enligt första stycket punkt 1 avses att kontrollsystem enligt 5 kap. 32 § om kontrollsystem för utvinning av kärnenergi i en kärnkraftreaktor ska kunna fullgöra sina funktioner korrekt krävs exempelvis att de har information om statusen och förändringar i kärnkraftsreaktorn. Denna information tillhandahålls av instrumenteringen. Om exempelvis informationen mäts felaktigt, för ofta eller för sällan eller med otillräcklig noggrannhet, kan detta medföra felaktiga driftomläggningar i reaktorn. Av den anledningen är det viktigt att instrumenteringen har förmåga att svara på de behov som kontrollsystemen har. För detaljerade bestämmelser på kontrollsystem, se 5 kap. 32–34 §§ om kontrollsystem.

Bestämmelsens punkt 2 förtydligar 4 kap. 16 § om anpassning av kärnkraftsreaktors konstruktion till människans förmåga. Visning och lagring av information i enlighet med bestämmelsen möjliggör för exempelvis operatörer i ett kontrollrum att kunna värdera behov av att genomföra manuella uppgifter. Exempel på sådana uppgifter kan vara allt från beslut om olika operativa uppgifter, behov av avhjälpande underhåll, behov av åtgärder vid en antagonistisk händelse etc.

Med *för att i efterhand kunna värdera ett förlopp* i punkt 3 avses att det kan finnas behov av att kunna ta fram historiska värden för processparametrar i samband med värdering av en inträffad händelse eller ett inträffat förhållande med tillhörande uppföljning av kärnkraftsreaktors status. För att kunna utföra sådana uppföljningar och värderingar kan automatisk lagring av informationen Dessa historiska parametervärden kan syfta till att bekräfta om befintliga värderingar av kärnkraftsreaktors strålsäkerhet innehåller rimliga antaganden, att det inte finns fel i olika modeller, eller att kärnkraftsreaktorn har drivits inom specificerade *villkor och begränsningar för normal drift* enligt 1 kap. 4 § om definitioner. För bestämmelser om krav på utredning av händelser se 3 kap. 18 § SSMFS 2018:1, med ytterligare förtydliganden i 9 kap. SSMFS-D om rapportering av händelser och om åtgärder som ska vidtas då reaktorn inte är inom villkor och begränsningar för normal drift inte innehålls.

Med användas i övrig verksamhet som har betydelse för strålsäkerheten i punkt 4 avses t.ex. visning i lämpliga utrymmen av strålningsövervakning eller online-mätningar av parametrar som kan ha betydelse för strålsäkerheten, i förhållande till den miljöövervakning som ska göras bl.a. enligt 4 kap. 11 § SSMFS-D. Denna generella bestämmelse förtydligas även exempelvis av 24–25 §§ avseende att avläsning ska kunna ske i lämpliga utrymmen, samt i bestämmelser om kontrollrum i 5 kap. 35–46 §§.

I 7 kap. SSMFS-D anges specifika krav på inspelning av material från övervakningskameror.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende åtgärder för automatisk registrering av parametervärden har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser fanns exempelvis i den tidigare gällande 23 § SSMFS 2008:23. Bestämmelsen i 23 § SSMFS 2008:23 upphävdes i samband med att SSMFS 2018:1 trädde i kraft. Bestämmelserna i SSMFS 2008:23 såväl som i SSMFS 2018:1 är i stort uttryckta som krav på den löpande verksamheten, snarare än att utgöra krav på konstruktion. Den nu aktuella bestämmelsen är därmed formellt att betrakta som nytt.

Det har tidigare genomförts ett arbete med att revidera föreskrifterna i SSMFS 2008:12, senast utgivet för formell remiss år 2016 (SSMFS 2008:12R). Vid utformning av den nu aktuella bestämmelsen har punkt 1.6 i bilaga 2 beaktats avseende att inspelat material från övervakningskameror om händelser och förhållanden i det fysiska skyddet ska registreras och lagras i minst 30 dagar i sådan omfattning att ett händelseförlopp går att utreda i efterhand. Den nu aktuella bestämmelsen är dock formulerad i mer funktions-teknikneutrala begrepp, utan att ange en specifik tid. Den nu aktuella bestämmelsen anses dock motsvara syftet med den tidigare föreslagna bestämmelsen.

Strålsäkerhetsmyndigheten anser att det är rimligt att ställa detta krav bredare än tidigare bestämmelser så att all väsentlig information kan användas där och när den behövs. Även Issue E10.1 i WENRA:s SRL tar upp automatisk registrering av parametrar, i stort relaterat till specifika delar av de grundläggande funktionerna för specifika delar av kärnkraftsreaktorn (färnst reaktorhård, reaktorinneslutning och bränslebassäng), men även för det allmänna behov som finns för att bedöma anläggningens status under drift.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Issue E10.1 i WENRA:s SRL beaktats avseende automatisk registrering av parametrar *important to safety*.

Larmpresentation

23 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att arbetstagare effektivt kan uppmärksammas på ett avvikande tillstånd i områden utrymmen, strukturer, system och komponenter vars funktioner bidrar till att fullgöra de funktioner som avses i 4 kap. 2–4 §§.

Om larm används för att uppmärksamma arbetstagare på ett avvikande tillstånd, ska detta presenteras så att

1. informationen om aktuella avvikelser från normalt tillstånd är relevant, överskådlig och tydlig, och
2. prioritering av larm kan ske utifrån dess betydelse för strålsäkerheten.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att strukturer, system och komponenter konstrueras så att arbetstagare kan bli uppmärksammade på avvikelser från det normala samt så enkelt och effektivt som möjligt kan identifiera avvikelserna för att på så sätt få ett relevant underlag för beslut och genomförande av eventuella åtgärder, inklusive beslut om att utrymma.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen förtydligar bestämmelserna ovan och 4 kap. 16-17 §§ om konstruktionens anpassning till människans förmåga.

Larm kan, exempelvis enligt SKI 2008:34, definieras som ”signaler som innehåller information som tillkännages till operatören för att uppmärksamma denne på ett onormalt eller avvikande tillstånd som kräver någon form av respons”.

Bestämmelsen avser att det ska finnas funktionalitet i exempelvis de larmsystem som förekommer i kärnkraftsreaktorns olika kontrollrum så att information om ett onormalt eller avvikande tillstånd presenteras på ett ändamålsenligt och effektivt sätt. Även larm som exempelvis behövs för att uppmärksamma arbetstagare som befinner sig i vissa utrymmen om att nödvändiga miljöförhållanden inte längre upprätthålls, avses. Se även 5 kap. 24 och 26 §§ om strålningsövervakning, som tillsammans med den nu aktuella bestämmelsen avser att förutsättningar för att fatta beslut om utrymning av det aktuella utrymmet eller dess närliggande område, eller av kärnkraftsreaktor som helhet. Även larm som används för att uppmärksamma arbetstagare på avvikande tillstånd vid antagonistiska händelser och förhållanden avses, exempelvis genom att ett intrång detekteras enligt bestämmelser i 5 kap 48 §.

Med *avvikande tillstånd* i andra stycket avses exempelvis avvikelser från villkor och begränsningar för normal drift enligt 1 kap. 4 § om definitioner, eller förlorad tillgänglighet till strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna exempelvis pga. funktionsfel eller med anledning av pågående underhåll eller prov. Även avvikelser i strålningsmiljön i reaktorns områden och utrymmen avses. För ytterligare bestämmelser om larm för exempelvis ökad dosrat i utrymmen se 5 kap. 24 § om kontinuerlig strålningsövervakning vid normala och förväntade händelser och förhållanden.

Med andra stycket avses att bildskärmar eller annan instrumentering som visar information om avvikande eller onormalt tillstånd, t.ex. med hjälp av mätdata, trender och status, är konstruerade så att informationen är enkel att känna igen och tolka, så att felaktigt handlande minimeras i samband med avläsning och identifiering, analys av aktuell

händelse eller beslut om åtgärd enligt 4 kap. 18 § om konstruktionens anpassning till människans förmåga och 4 kap. 19 § om förutsättningar för manuella uppgifter. Ett sätt att presentera larm så att avvikelser är enkla att upptäcka och tolka kan vara genom att ge förutsättningar för mönsterigenkänning. Bestämmelsen avser alla de typer av gränssnitt som kan användas för presentation av larm och tillhörande information, exempelvis skrivare och bildskärmar.

Med *så att prioritering av larm kan ske* i andra stycket punkt 2 avses att den faktiska prioriteringen av vilka åtgärder som prioriteras högst kan vara automatiserad eller manuell.

Med *utifrån dess betydelse för strålsäkerheten* i andra stycket punkt 2 avses att prioritering av larm görs i relation till relevanta händelser och förhållanden som har identifierats enligt 4 kap. 1 §, t.ex. i relation till direkt eller indirekt potential att leda till exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning och de åtgärder som vidtagits för att hantera händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, t.ex. för att fullgöra funktioner enligt 4 kap. 2–4 §§.

Utveckling av larmsystems funktionalitet möjliggör att egenskaper och funktioner implementeras, såsom prioritering och hantering av larm och som stödjer arbetstagare att hantera uppkomna händelser och förhållanden på ett effektivt sätt.

Bakgrund och överväganden

Specifika bestämmelser avseende larmpresentation har inte funnits i äldre föreskrifter. Principen om mönsterigenkänning och principer för presentation om information har dock ingått i de allmänna råden till 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 och i allmänna råd till 18 § SSMFS 2008:17. Med bakgrund mot tillsynserfarenheter som visar att dessa aspekter inte i alla sammanhang, framför allt inte vid tillämpningar utanför det centrala kontrollrummet, har ägnats den uppmärksamhet som kan anses befogad.

I den nu aktuella bestämmelsen avses att principen om larmpresentation är relevant för alla de platser varifrån övervakning och manöver av de grundläggande funktionerna genomförs. Motsvarande förutsättningar kan på principiell nivå anses gälla även för sådana larm som är avsedda att uppmärksamma om behov av utrymning, av delar eller hela reaktorn. Detta är i linje med den samreglering som genomförs i dessa föreskrifter där exempelvis krav på ändamålsenlig utformning av de larm som avses i 5 kap. 24–25 §§ om strålningsövervakning tidigare har reglerats exempelvis i 29 § SSMFS 2008:26.

I IAEA:s SSR-2/1 ges både allmänna och mer specifika krav på tillgång till och ändamålsenlig presentation av larm, exempelvis i Requirement 32 och 37.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 32 i IAEA:s SSR2/1 avseende förutsättningar för övervakning, identifiering och beslut om åtgärder,
- Requirement 37 i IAEA:s SSR2/1 avseende ändamålsenliga system för larmning och kommunikation vid alla händelser och förhållanden

- IAEA:s SSG-39 främst punkterna 8.10–8.11, och
- WENRA:s SRL Issue E10.4 avseende att det ska finnas system eller utrustning för att uppmärksamma arbetstagare på avvikelser från det normala läget och som kan ha betydelse för *safety*.

Kontinuerlig strålningsövervakning vid normala och förväntade händelser och förhållanden

24 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med

1. stationär mätutrustning och andra strukturer, system och komponenter för kontinuerlig mätning av strålningsnivåerna i utrymmen som arbetstagare kan behöva tillträde till vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2 och där sådana oplanerade förändringar i strålningsnivån kan inträffa som medför ett akut behov av utrymning av utrymmet, och
2. mätutrustning för att, så långt som det är möjligt och rimligt, övervakning kan ske av strålningsnivåer inom reaktorns övriga utrymmen vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2.

Mätutrustningen och de andra strukturerna, systemen och komponenterna enligt första stycket 1 ska konstrueras så att

1. den uppmätta strålningsnivån kan läsas av i lämpliga utrymmen, och
2. arbetstagare i det aktuella utrymmet kan uppmärksammas med larm om strålningsnivån överstiger larmgränsen.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att vissa utrymmen dit arbetstagare behöver tillträde vid normala och förväntade händelser och förhållanden är försedda med instrumentering för övervakning av strålningsmiljön.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 1 § SSMFS 2018:1 och av 5 kap. 21 § om mätning och övervakning.

Bestämmelsen anger *stationär mätutrustning och andra strukturer, system och komponenter*. Denna typ av strukturer, system och komponenter omfattas även av bestämmelser i 4 kap., exempelvis av 15 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter och i 4 kap. 17 § om underhållsmässighet.

Den nu aktuella bestämmelsen är avgränsad till händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, dvs. till normala samt förväntade händelser och förhållanden för en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift i enlighet med bestämmelser i 4 kap. 1 §.

Med *utrymmen som arbetstagare kan behöva tillträde till* i första stycket punkt 1 avses de utrymmen som rutinmässigt behöver beträdas av arbetstagare. Vid händelser och förhållanden i händelseklass H1 (normala händelser och förhållanden) kan detta exempelvis vara sådana utrymmen där åtgärder genomförs och där själva åtgärden i sig kan föranleda en ökning i dosrat. Exempel på sådana utrymmen är där instrumentering för mätning av reaktorhärden och dess karakteristik finns och där stora förändringar i utrymmets strålningsmiljö kan ske då denna instrumentering används. Det kan vara

utrymme där bestrålade kärnbränslepatroner hanteras utan transportflaska samt utrymme för rörliga neutronflödesdetektorer vilket kan innebära reaktorhall och TIP-utrymme på BWR, och reaktorinneslutning, bränslebyggnad och utrymme för flux mapping på PWR.

Med uttrycket *oplanerade förändringar i strålningsnivån* i första stycket punkt 1 avses att ytterligare avgränsa vilka utrymmen som berörs. Punkten avser stationär strålningsövervakning i de utrymmen där bestrålat bränsle och rörliga neutronflödesdetektorer, vid brister i hantering, momentant kan öka strålningsnivån till hundratals mSv/h. Bestämmelsen avser i och med uttrycken *oplanerade förändringar i strålningsnivå* och *ett akut behov av utrymning* att stationära utrustningar för strålningsövervakning finns i utrymmen där det kan uppstå så stora oplanerade förändringar av dosrat att arbetstagare inte kan vara kvar i rummet, utan snabbt behöver utrymma. Om exempelvis en använd kärnbränslepatron tappas vid hantering så att bränsleknippet går sönder eller bestrålat bränsle eller neutronaktiverade komponenter hanteras utan tillräcklig vattentäckning kan detta medföra en ökad strålningsnivå i det aktuella utrymmet som föranleder behov av utrymning. Det som avses är alltså en snabb förändring i strålningsnivån.

Med *mätutrustning för att övervaka strålningsnivåerna inom reaktorns övriga utrymmen* i första stycket punkt 2 avses att dosrat kan övervakas i kärnkraftsreaktorns utrymmen. I vissa utrymmen kommer planerade förändringar av dosrat ske (t.ex. turbinneslutning i BWR och reaktorinneslutning i PWR). I dessa behöver det inte nödvändigtvis finnas stationär strålningsövervakning. Exempelvis avser inte punkt 1 att ange krav på installation av stationär strålningsövervakning i utrymmen där t.ex. jonbytmassa eller avfall hanteras och där allmämdosrater kan öka till några tiotals mSv/h.

Med *lämpliga utrymmen* i andra stycket punkt 1 avses sådana utrymmen där behovet av avläsning föreligger. Detta kan exempelvis vara det utrymme som mätningen sker i eller utrymmen där åtgärder kan initieras eller styras, t.ex. vissa kontrollrum. För bestämmelser om konstruktion av kontrollrum se 5 kap. 35–46 §§ om kontrollrum.

Med att den stationära utrustningen ska konstrueras *så att arbetstagare i det aktuella utrymmet kan uppmärksammas med larm om strålningsnivån överstiger larmgränsen* enligt andra stycke punkt 2 avses att ett gränsvärde har specificerats för larmet avseende utrymning av utrymmet. Det går inte att på förhand bestämma ett värde för när utrymning ska ske från olika utrymmen eftersom det handlar om vilka förutsättningar som gäller i det aktuella utrymmet, vilka även kan förändras över tid. Avsikten är att kärnkraftsreaktorns konstruktion ger förutsättningar för att arbetstagare ska veta när och om utrymning av det aktuella utrymmet behöver ske. För ytterligare bestämmelser om konstruktion av larm, se 5 kap. 23 § om larmpresentation.

Ytterligare bestämmelser om hur de stationära utrustningarna ska användas och eventuellt kompletteras med mobil utrustning under drift framgår av 4 kap. SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende åtgärder för skydd av arbetstagare har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser fanns exempelvis i 29 § SSMFS 2008:26 avseende kontinuerlig luftprovtagning vid arbete med bestrålade bränsleelement. Den nu aktuella bestämmelsen är mer funktionsinriktad, allmänt gällande avseende kärnkraftsreaktorers konstruktion.

Befintliga kärnkraftsreaktorer har fast installerad strålningsövervakning, med både lokalt larm och larm i det centrala kontrollrummet, i de utrymmen som hanterar bestrålat kärnbränsle utan transportflaska och utrymme för rörliga neutronflödesdetektorer. Det finns även stationär strålningsövervakning i reaktorhall och TIP-utrymme (BWR), reaktorinneslutning, bränslebyggnad och utrymme för s.k. flux mapping (PWR). Dessa fast installerade dosratmätare har larm och visning i aktuellt utrymme såväl som larmvisning i centrala kontrollrummet. Bestämmelsens innebörd har därmed inte tidigare reglerats fullt ut i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer att den praxis som är implementerad på befintliga svenska kärnkraftsreaktorer är god och principiellt viktig. Den nu aktuella bestämmelsen har utformats för att tydliggöra betydelsen av denna praxis.

I IAEA:s SSR 2/1 anges i Requirement 82 och tillhörande *safety guide* NS-G-1.13 att stationär övervakning av dosrater ska kunna ske i de utrymmen som arbetstagare rutinmässigt förväntas besöka. Vidare anger IAEA att stationär och mobil utrustning för övervakning av dosrat ska användas i olika utrymmen och att hänsyn ska vara tagen till denna övervakning i kärnkraftsreaktorers konstruktion, såväl som att relevant information och larm finns i lämpliga utrymmen och fast installerade instrument i utvalda områden.

Mot bakgrund av ovanstående praxis och baserat på internationella standarder enligt ovan anser Strålsäkerhetsmyndigheten att det är rimligt att ange krav på området.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 82 i IAEA:s SSR-2/1 avseende att stationär övervakning av dosrater ska kunna ske i de utrymmen som arbetstagare rutinmässigt förväntas besöka,
- 7.3, 7.4, 7.5 i IAEA:s NS-G-1.13 avseende användning av stationär och mobil utrustning för övervakning av dosrat i olika utrymmen och att ta hänsyn till denna övervakning i kärnkraftsreaktorers konstruktion, och
- 7.7, 7.9, 7.11- 7.13 NS-G-1.13 avseende funktionalitet, relevant information i lämpliga utrymmen och larm, dosratsmätning som en del av områdesövervakningen samt fast installerad utrustning för strålningsövervakning i utvalda områden.

Övrig kontaminationsövervakning

25 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med mätutrustning, andra strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning för att kunna övervaka förekomsten av radioaktiv kontamination

1. på ej installerad utrustning och arbetstagare, vid samtliga ordinarie utgångar och vid transportvägar som leder ut från kontrollerat område, vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2,
2. på ytor och i luft inom reaktorns utrymmen vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, och
3. på arbetstagare vid inpassering i sådana kontrollrum inom det yttre begränsade området som förväntas vara bemannade vid scenarier för radiologiska nödsituationer.

Mätutrustningen och de andra strukturerna, systemen och komponenterna enligt första stycket 3, ska konstrueras så att de av deras funktioner som bidrar till att fullgöra funktioner för beredskap och krishantering kan fullgöras med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att övervakning av kontamination ska kunna ske vid normaldrift och radiologiska nödsituationer.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 1 § SSMFS 2018:1 om anläggningens utformning för skydd av arbetstagare. Även bestämmelser i exempelvis 4 kap. 10 § SSMFS 2018:1 om kontroll av kontamination kan, även om de är formulerade som operativa krav, ses i relation till detta krav, då det operativa kravet förutsätter tillgång till viss utrustning etc.

Med *scenarier för radiologiska nödsituationer* i bestämmelsen avses identifierade scenarier enligt 2 kap. 11 § SSMFS-A.

Bestämmelsen är avgränsad till händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, dvs. till normala samt förväntade händelser och förhållanden för en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift i enlighet med bestämmelser i 4 kap. 1 §.

Med *mätutrustning* i första och andra stycket avses t.ex. stationära, mobila eller handhållna instrument för strålningsövervakning och för kontaminationsavsökning, samt utrustning för utvärdering av strykprov. Mätutrustningen behöver inte nödvändigtvis vara stationär. I vissa fall kan dock utrustningen lämpligen vara stationär, såsom utrustning för kontaminationskontroll vid ordinarie utgångar och transportvägar som leder ut från kontrollerat område, samt utrustning för kontaminationskontroll innan inträde till kontrollrummen som finns innanför det tillträdesbegränsade området. Innan inträde till kontrollrum som ligger utanför tillträdesbegränsat område, som t.ex. den alternativa ledningscentralen, kan mobil mätutrustning eller ett handinstrument ses som tillräckligt.

Med att för att kunna övervaka förekomst av radioaktiv kontamination på ej installerad utrustning och arbetstagare i första stycket punkt 1 avses den mätning av ytkontamination som är avsedd att göras under drift av arbetstagare vid utpassering från kontrollerat område och motsvarande mätning på utrustning vid utförelse från kontrollerat område.

Med vid samtliga ordinarie utgångar och vid transportvägar som leder ut från kontrollerat område i första stycket punkt 1, avses exempelvis inte nödutgångar.

Med att för att kunna övervaka förekomst av radioaktiv kontamination på ytor och i luft inom reaktorns utrymmen i första stycket punkt 2 avses exempelvis att det finns möjlighet att mäta och övervaka lös kontamination på ytor samt att det går att övervaka kontamination i luft.

Med vid inpassering i sådana kontrollrum inom det yttre begränsade området som förväntas vara bemannade vid scenarier för radiologiska nödsituationer enligt första stycket punkt 3 avses inträde i t.ex. centralt kontrollrum, reservövervakningsplatser, bevakningscentraler och ledningscentraler. Syftet är att skydda arbetstagare i kontrollrummen genom att se till att miljön i dessa inte påverkas av kontamination utanför. Detta är även ett förtydligande av 5 kap. 37 § om skydd vid hot mot fortsatt verksamhet där det anges att en kärnkraftsreaktors kontrollrum ska konstrueras så att nödvändiga miljöförhållanden och skydd för kontrollrummets bemanning kan upprätthållas.

Med hänsyn tagen de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 i bestämmelsens andra stycke avses att det kan finnas händelser och förhållanden som ger extrema miljöbetingelser, belastningar eller andra effekter där det kan vara svårt att upprätthålla önskad mät- och övervakningsfunktion. Det kan exempelvis vara extrema fuktigheter, strålmiljöer eller temperaturer. Det avses att det kan finnas flera olika lösningar som klarar olika typer av belastningar och att varje lösning inte behöver klara allt. Det är en avvägning mellan att ha tåliga utrustningar och alternativ hantering.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende åtgärder för skydd av arbetstagare har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser om att kontaminationskontroll ska genomföras i samband med utrymning har tidigare reglerats i 9 kap. 3 § SSMFS 2014:2. Den nu aktuella bestämmelsen anger även krav på konstruktion så att övervakning och mätning av kontamination kan ske vid inpassering till samtliga kontrollrum inom det yttre begränsade området, vilket också är en utökning i förhållande till de utrymmen som omfattas, då den äldre bestämmelsen i 5 kap. 3 § SSMFS 2014:2 enbart omfattade den ordinarie och den alternativa ledningscentralen. Eftersom även övriga kontrollrum kan bemannas i samband med en radiologisk nödsituation behöver även dessa utrymmen förses med utrustning enligt bestämmelsen.

IAEA har rekommendationer om att det ska vara möjligt att mäta kontamination av ytor och luft i utrymmen och områden och kontamination av arbetstagare och utrustning. Vidare anger Issue R4.4 i WENRA:s SRL att instrumenteringen så långt som det är möjligt och rimligt ska tåla de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som motsvarar det som följer av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Överväganden har gjorts avseende vad de kravställda utrustningarna ska tåla. Strålsäkerhetsmyndigheten anser att de ska konstrueras med hänsyn tagen till de effekter som kan uppstå vid olika händelser och förhållanden. I den tidigare bestämmelsen i 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 framgick ett allmänt krav på dimensionering av utrymmen och

utrustning avsedd för radiologiska nödsituationer, vilket förtydligas i den nu aktuella bestämmelsen genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

Detta innebär att alla utrustningar inte behöver klara allt men att funktion totalt sett ska finnas. Vidare anser Strålsäkerhetsmyndigheten att funktionen ska finnas så långt som det är möjligt, vilket innebär att det kan finnas händelser och förhållanden då det inte är möjligt att fullgöra funktionen ens med olika alternativ.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt avseende krav på konstruktion för mätutrustning, andra strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning så att övervakning, kan ske av förekomst av radioaktiv kontamination vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2.

Bestämmelsen är en utökning i förhållande till 5 kap. 3 § SSMFS 2014:2 avseende kontaminationskontroll vid inträde till samtliga kontrollrum inom det som i nu aktuella föreskrifter benämns yttre begränsat område.

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 genom att förtydliga krav på dimensionering genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 82 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att det ska vara möjligt att mäta kontamination av ytor och luft i utrymmen och områden och kontamination av arbetstagare och utrustning, och
- Issue R4.4 i WENRA:s SRL avseende att instrumenteringen så långt som det är möjligt och rimligt ska tåla de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som följer av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Kontinuerlig strålningsövervakning vid scenarier för radiologiska nödsituationer

26 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med stationär mätutrustning och andra strukturer, system och komponenter så att kontinuerlig strålningsövervakning kan ske vid scenarier för radiologiska nödsituationer av

1. utrymmen som förväntas vara långvarigt bemannade,
2. områden och utrymmen som är prioriterade vid utrymning,
3. övriga områden och utrymmen där det är av stor betydelse att kontinuerligt övervaka strålningsnivåer och förändringar av dessa,
4. reaktorinneslutningen,
5. förväntade utsläppsvägar för radioaktiva ämnen till reaktorns omgivning, och
6. det tillträdesbegränsade området utomhus fram till gränsen för det yttre begränsade området.

Mätutrustningen och de andra strukturerna, systemen och komponenterna enligt första stycket ska konstrueras så att

1. deras funktioner enligt första stycket 1–3 och 5–6 kan fullgöras med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5,
2. deras funktioner enligt första stycket 4, så långt som det är möjligt och rimligt, kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5,
3. strålningsnivåer enligt första stycket 1 kan läsas av i lämpliga utrymmen, och
4. arbetstagare i utrymmen enligt första stycket 1 kan uppmärksammas med larm på strålningsnivåer över den inställda larmgränsen.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är kärnkraftsreaktorn har konstruerats så att skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning kan upprätthållas, samt att information kan fås som kan ligga till grund för bedömningar om vilka skyddsåtgärder som kan behöva vidtas, i samband med en radiologisk nödsituation.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *scenarier för radiologiska nödsituationer* i bestämmelsen avses identifierade scenarier som grund för beredskap och krishantering enligt 4 kap. 1 § och ytterligare förtydligande i 2 kap. 11 § SSMFS-A.

Med *stationär* mätutrustning och andra strukturer, system och komponenter i första stycket avses att dessa, vid alla tidpunkter, förväntas vara fast installerade på den plats där mätningen är avsedd att utföras. Stationär mätutrustning används företrädesvis på platser kritiska för ledning och styrning av verksamheten vid scenarier för radiologiska nödsituationer, men även på andra platser där så är lämpligt. Mobila lösningar som kan användas på flera platser omfattas således inte av bestämmelsens första stycke, då en sådan lösning inte kan vara stationär på mer än en plats åt gången. Den stationära mätutrustningen kan dock kompletteras med mobila och bärbara mätutrustningar för mätning av dosrat samt luft- och ytkontamination enligt bestämmelser i 5 kap. 24–25 §§. I och 8 kap. SSMFS-D anges bestämmelser om hur övervakning ska genomföras i samband med en radiologisk nödsituation.

Med *kontinuerlig strålningsövervakning* i avses exempelvis mätning av dosrat eller mätning av luftkontamination, anpassat efter de förhållanden som råder i det aktuella utrymmet. Det kan finnas behov av att mäta dosrat eller luftkontamination, eller en kombination av dessa. Strålningsövervakning kan innebära kontinuerlig mätning av extern dosrat, mätning av luftkontamination, mätning av ytkontamination eller en kombination av dosrats- och kontaminationsmätning. Instrumentering och mätmetod baseras på syftet med strålningsövervakningen i det specifika.

Med *långvarigt bemannade* i första stycket punkt 1 avses bemanning i dygnsskala, som kan bli aktuell för arbetstagare i exempelvis centralt kontrollrum, reservövervakningsplats, bevakningscentral, reservbevakningscentral, ordinarie ledningscentral samt utrymmen för tekniskt stöd. Även utrymmen för arbetstagare som ska göra insatser enligt 4 kap. 24 § kan vara ett sådant utrymme. Stationär strålningsövervakning med larmfunktion och lokal visning av mätvärden i dessa utrymmen skapar förutsättningar för arbetstagare att ständigt ha information om och uppmärksammas vid förändringar i den radiologiska miljön i utrymmet.

Med *områden och utrymmen som är prioriterade vid utrymning* i första stycket punkt 2 avses exempelvis utrymningsvägar och samlingsplatser, se även 4 kap. 23 § om utrymningsvägar och samlingsplatser.

Med *övriga utrymmen och områden där det är av stor betydelse att kontinuerligt övervaka strålningsnivåer och förändringar i dessa* i första stycket punkt 3 avses exempelvis områden eller utrymmen som behöver beträdas för att fullfölja operativa rutiner för radiologiska nödsituationer omfattande bl.a. inkoppling av mobil utrustning, inkluderat transportvägar till dessa samt utrymmen där krisorganisationen behöver vistas för att utföra manuella uppgifter som bidrar till att fullgöra funktioner som behövs för att föra kärnkraftsreaktorn till *säkert tillstånd*.

Med strålningsövervakning i *reaktorinneslutningen* i första stycket punkt 4 avses exempelvis att dosrater i reaktorinneslutningen kan utgöra underlag för att tidigt bedöma omfattning av händelser och förhållanden som har påverkat reaktorhärden och för att ge en uppfattning om frigjord mängd radioaktiva ämnen till inneslutningens atmosfär.

Med *förväntade utsläppsvägar för radioaktiva ämnen till reaktorns omgivning* i första stycket punkt 5 avses exempelvis utsläppsvägar till luft såsom huvudskorsten och skorsten på filterbyggnad eller vid förväntade utsläppsvägar till vatten.

Med mätutrustning för strålningsövervakning *utomhus* i första stycket punkt 6 avses att i samband med en radiologisk nödsituation övervaka områden utomhus vid kärnkraftsreaktorn där verksamhet bedrivs, och där arbetstagare kan komma att vistas i ett större antal, exempelvis bostadsområden, transportvägar, informationsbyggnader, bilkontrollplatser och matsalar. Utrustningarna kan också, i vissa fall, ge bekräftande information om utsläpp av radioaktiva ämnen till atmosfären i samband med en radiologisk nödsituation. Ett annat exempel där mätutrustningen för strålningsövervakning utomhus kan användas är för att kunna planera tillträdesvägar till kärnkraftsreaktorn i samband med en radiologisk nödsituation och för att bedöma behov av skyddsåtgärder i reaktorns närmaste omgivning. Vidare är information om strålningsnivåer inom reaktorn en förutsättning för att kunna bedöma och säkerställa förutsättningar för tillträde till utrymmen som är prioriterade vid avhjälpande åtgärder i reaktorn.

Med *hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* i bestämmelsens andra stycke punkt 1

avses att varje utrustning inte behöver klara alla händelser och förhållanden. Det finns exempelvis utrustningar för strålningsövervakning som är känsliga och inte klarar extrema väderförhållanden. En avvägning mellan vad en utrustning ska kunna mäta och indikera samt vilka miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som behöver kunna motstås. Se även bestämmelser i 4 kap. 25 § om utrymmen för förvaring av utrustning som behövs för att hantera en radiologisk nödsituation och i 6 kap. 7 § SSMFS-D om förvaring av utrustning, reservdelar och förbrukningsartiklar.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i andra stycket punkt 2 avses att det kan finnas händelser och förhållanden som ger extrema miljöbetingelser, belastningar eller andra effekter där det kan vara svårt att upprätthålla önskad mät- och övervakningsfunktion.

Med *lämpliga utrymmen* i andra stycket punkt 3 avses sådana utrymmen där behovet av avläsning föreligger, exempelvis kan detta vara det utrymme där mätningen sker eller utrymmen varifrån manuella uppgifter kan initieras eller ledas, t.ex. i vissa kontrollrum. För ytterligare bestämmelser om konstruktion av kontrollrum se 5 kap. 35–46 §§ om kontrollrum.

Med att arbetstagare *kan uppmärksammas med larm på strålningsnivåer över den inställda larmgränsen* i andra stycket punkt 4 avses förutsättningar för att arbetstagare ska veta när och om ytterligare skyddsåtgärder behöver vidtas, exempelvis en utrymning av det aktuella utrymmet. För ytterligare bestämmelser om larmpresentation, se 5 kap. 23 §. Med *strålningsnivåer* i samma punkt avses i första hand dosrat.

Bakgrund och överväganden

Vid omfattande bränsleskador vid en kärnkraftreaktor kan strålningsmiljön bli svår och snabba förändringar i dosrater samt luft- och ytkontamination av radioaktiva ämnen kan bli fallet. För att arbetstagare ingående i krisorganisationen ska kunna ges förutsättningar att utföra sina uppgifter krävs bl.a. att en tillräcklig strålskyddsverksamhet upprätthålls även i samband med radiologiska nödsituationer. Ett led i detta är att strålningsövervakning sker av kontrollrum viktiga för ledningsfunktioner, men även av strategiska platser inne i reaktorbyggnaden, där behov av tillträde är sannolikt i samband med hantering av en radiologisk nödsituation. Stationär utrustning används företrädesvis på platser kritiska för ledning och styrning av verksamheten vid en radiologisk nödsituation, men även på andra platser där så är lämpligt.

Strålsäkerhetsmyndigheten anser att det är rimligt att införa krav på stationär utrustning i prioriterade utrymmen för att skapa förutsättningar att planera avhjälpande åtgärder så att stråldos till arbetstagare kan begränsas. Däremot kan vilka utrymmen som är prioriterade på olika anläggningar variera och tillståndshavarna behöver motivera vad som gäller för just deras anläggning. Strålsäkerhetsmyndigheten anser inte att det är tillräckligt att ange krav på att mätutrustningen ska vara dedikerad ett utrymme.

Syftet med den specifika strålningsövervakningen styr val av mätutrustning, mätmetod och utrustningens placering. Stationär mätutrustning har fördelen att ständigt finnas på plats och normalt vara i drift. Inga ytterligare manuella uppgifter behöver vidtas för att driftsätta utrustningen vid en inträffad radiologisk nödsituation.

Kravet är nytt men detta har berörts i stresstesterna och nationella handlingsplanen, i åtgärd T3.LA.4 som handlade om att undersöka behovet av mer strålningsövervakning i reaktorbyggnaden för att stödja krisorganisationen. Detta behov har undersökts för alla svenska kärnkraftsreaktorer, med resultatet att nya monitorer har installerats på vissa reaktorer, se Swedish National Action Plan SSM2017-5204-1.

Bestämmelser om fast installerade detektorer för att mäta externstrålning och, när så behövs, luftaktivitet i lokaler som planeras att vara bemannade i mer än ett dygn i samband med en radiologisk nödsituation har tidigare funnits i 14 kap. 1 § SSMFS 2014:2. Den tidigare bestämmelsen angav också att det ska finnas fast placerade detektorer på samlingsplatser och den ordinarie ledningscentralen samt i centralt kontrollrum och bevakningscentral. Bestämmelsen i SSMFS 2014:2 preciserade lokaler och utrymmen medan punkt 1 i nu aktuell bestämmelse är mer generellt uttryckt, med vägledning om vilka utrymmen som exempelvis kan vara aktuella (centralt kontrollrum, reservövervakningsplats, bevakningscentral, reservbevakningscentral, ordinarie ledningscentral samt utrymmen för tekniskt stöd). I den tidigare bestämmelsen i 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 framgick ett allmänt krav på dimensionering av utrymmen och utrustning avsedd för radiologiska nödsituationer, vilket förtydligas i den nu aktuella bestämmelsen genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

För övriga utrymmen skapar stationär strålningsövervakning av dessa områden förutsättningar för övervakning av strålningsmiljön, vilket i sin tur medför bättre beslutsstöd för planering av förebyggande och avhjälpande åtgärder för att skydda arbetstagare mot exponering för joniserande strålning.

Reservutrustning, som behövs när den stationära inte längre fungerar, ska förvaras så att den inte påverkas av händelser och så att den fortfarande är tillgänglig vid radiologiska nödsituationer vilket är i linje med WENRA:s SRL Issue R4.4. Som en följd av detta har krav på utrymmen för förvaring av reservutrustning införts i 4 kap. 27 § om utrymmen för förvaring av utrustning som behövs för att hantera en radiologisk nödsituation.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak och en utökning i förhållande till 14 kap. 1 och 2 §§ SSMFS 2014:2 avseende att områden och utrymmen där det är av stor betydelse att kontinuerligt övervaka strålningsnivåer samt förändringar i dessa vid en radiologisk nödsituation omfattas.

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 14 kap. 3 § SSMFS 2014:2 om fast installerade detektorer för mätning av strålningsnivåer utomhus.

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 genom att förtydliga krav på dimensionering genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Issue R4.4 i WENRA:s SRL avseende att instrumenteringen så långt möjligt och rimligt ska tåla de miljöbetingelser, laster och andra belastningar som följer av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5,
- Issue R4.3 avseende att det ska utföras mätningar i de utrymmen där krisorganisationens arbetstagare befinner sig.

Övervakning av stråldoser till arbetstagare vid scenarier för radiologiska nödsituationer

27 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med mätutrustning, andra strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning för övervakning och hantering av stråldoser för arbetstagare så att funktioner för beredskap och krishantering kan fullgöras vid scenarier för radiologiska nödsituationer.

Mätutrustningen enligt första stycket ska så långt som det är möjligt och rimligt

1. placeras så att den är åtkomlig, och
2. konstrueras med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att det ska finnas lämplig utrustning tillgänglig för att kunna fastställa eller uppskatta stråldoser till arbetstagare i samband med en radiologisk nödsituation.

Tillämpning av bestämmelsen

Av 4 kap. 14 § strålskyddslagen framgår att den som sysselsätter någon med att utföra arbetsuppgifter i samband med en radiologisk nödsituation ska övervaka exponeringen med individuell mätning eller genom en individuell bedömning av stråldosen till arbetstagaren. Övervakningen ska genomföras på det sätt som är lämpligt med hänsyn till omständigheterna.

Enligt 8 kap. 2 § SSMFS-D ska krisorganisationen med stöd av beredskapsplanen kunna säkerställa att exponering för skadlig verkan av strålning begränsas för alla personer vid kärnkraftsreaktorn i samband med en radiologisk nödsituation. Den nu aktuella bestämmelsen kompletterar SSMFS-D genom att kärnkraftsreaktorns konstruktion är sådan att nödvändig utrustning för detta finns att tillgå.

Med *så att funktioner för beredskap och krishantering kan fullgöras* avses det som framgår av 4 kap. 3 §. Med *scenarier för radiologiska nödsituationer* avses identifierade scenarier som grund för beredskap och krishantering enligt 4 kap. 1 § och ytterligare förtydligande i 2 kap. 11 § SSMFS-A. Den nu aktuella bestämmelsen innebär ett förtydligande av 4 kap. 3 §.

Med *andra strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning* i första stycket avses utrustning som gör att mätutrustningen går att använda i samband med en radiologisk nödsituation, t.ex. laddning av dosimetrar, avläsningssystem och utvärderingsutrustning.

Med *hantering av stråldoser till arbetstagare* i första stycket avses t.ex. att det finns ett system för registrering av de uppmätta persondoserna. Detta system kan vara till hjälp för arbetsplanering vid hantering av den radiologiska nödsituationen.

Med *placeras så att den är åtkomlig* i andra stycket punkt 1 avses att mätutrustningen placerats så att den finns till hands i närheten av den plats eller är inom rimligt avstånd att hämta till de platser där behovet kan uppstå. För förrådshållna alternativ anges krav i 4 kap. 27 § att reaktorn ska konstrueras med sådana förvaringsutrymmen att övriga utrustning reservdelar och förbrukningsartiklar som är avsedda att användas vid krishantering i samband med en radiologisk nödsituation är åtkomliga och funktionsdugliga. Se även

bestämmelser i 4 kap. 27 § i dessa föreskrifter om förvaringsutrymmen och 6 kap. 7 § andra stycket SSMFS-D om förvaring och hantering under drift.

Med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 i andra stycket punkt 2 avses att varje mätutrustning inte behöver klara alla händelser och förhållanden. Det kan finnas tillfällen då de dosmätare som används normalt, enligt 4 kap. 7 § SSMFS-D om direktvisande persondosmätare inom kontrollerat område, inte finns tillgängliga och då behöver ersättas med annan mätutrustning.

Att mätutrustningen ska konstrueras med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 i andra stycket punkt 2 avses t.ex. att det sammantaget ska finnas mätutrustning som enligt förstka ska kunna mäta förväntade strålningsnivåer och som tål förändringar i den miljö där de ska användas. Vid händelser och förhållanden där kärnbränslepatroner smält, kan dosraterna bli mycket höga, vilket kan medföra att utrustning för att mäta stråldoser till arbetstagare vid t.ex. händelser och förhållanden i händelseklass H1 inte fullt ut är anpassade för de förväntade dosraterna. Dessa kan därför behöva kompletteras exempelvis med mätutrustning som är bättre anpassade för de miljöbetingelser som kan bli aktuella.

Det kan även vara lämpligt att mätutrustningen är försedd med batterier med långtidsdrift eller att det säkerställs möjlighet till ytterligare laddning, samt att mätutrustningen har larmfunktion för både dosrat och integrerad (ackumulerad) dos.

Bakgrund och överväganden

Erfarenheter från olyckan i Fukushima visade på de svårigheter som kan uppstå om inte ordinarie utrustning och rutiner för mätning och övervakning av stråldoser till arbetstagare kan användas i samband med en allvarlig radiologisk nödsituation. Med detta faktum som grund anser Strålsäkerhetsmyndigheten att förberedelser behöver finnas gjorda så att viss utrustning avsätts och säkerställs för att kunna användas i det fall ordinarie dosimetrivksamhet vid kärnkraftsreaktorn omöjliggörs.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende åtgärder för skydd av arbetstagare har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser fanns exempelvis i 8 kap. 3 § SSMFS 2014:2 som innehöll krav på dokumenterade rutiner för persondosimetri vid en nödsituation. I nu aktuell bestämmelse anges krav på att kärnkraftsreaktorn ska konstrueras så att persondosier kan övervakas och hanteras i samband med en radiologisk nödsituation. Detta berörs även i Issue R2.2 (f) i WENRA:s SRL.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt avseende konstruktion av utrustning som mäter persondosier i samband med en radiologisk nödsituation.

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 avseende dimensionering och anpassning av utrustning som mäter persondosier i samband med en radiologisk nödsituation.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Issue R2.2 (f) i WENRA:s SRL beaktats avseende övervakningar av persondoser i samband med en radiologisk nödsituation.

Övervakning av aktivitet

28 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med mätutrustning samt andra strukturer, system och komponenter för att, vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2 samt vid scenarier för radiologiska nödsituationer, kunna

1. kontinuerligt övervaka förekomsten av radioaktiva ämnen i gas och vätska i väsentliga system,
2. ta gas och vätskeprov från väsentliga system, och
3. mäta aktivitet i gas- och vätskeprov nuklidspecifikt.

Mätutrustning enligt första stycket som bidrar till att fullgöra funktioner för beredskap och krishantering vid scenarier för radiologiska nödsituationer ska konstrueras med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att ange krav på konstruktion av kärnkraftsreaktorns instrumentering som i huvudsak används för att bedöma aktivitetsutbredning i system som innehåller gas och vätska.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är avgränsad till händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, dvs. till normala samt förväntade händelser och förhållanden för en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift i enlighet med bestämmelser i 4 kap. 1 §.

Med *så att funktioner för beredskap och krishantering kan fullgöras* avses det som framgår av 4 kap. 3 §. Med *scenarier för radiologiska nödsituationer* i bestämmelsen avses identifierade scenarier som grund för beredskap och krishantering enligt 4 kap. 1 § och ytterligare förtydligande i 2 kap. 11 § SSMFS-A.

Med *väsentliga system* avses sådana system inom kärnkraftsreaktorns områden och utrymmen som är viktiga ur kontaminations- eller dosratsynpunkt för att säkerställa skyddet av arbetstagare, allmänhet och miljön. Väsentliga kan även avse system som har stor påverkan på utsläppens storlek eller sammansättning. För att avgöra var mätutrustning och andra strukturer, system och komponenter behöver vara installerade i enlighet med bestämmelsen, kan exempelvis en systematisk genomgång av vilka system och utrustningar som kan orsaka väsentliga förändringar i kontamination ha genomförts.

Att *kontinuerligt* kunna övervaka enligt första stycket punkt 1 medför vanligen att instrumentering behöver vara fast installerad i utrymmet. Övervakning av aktivitet i gas och vätska kan ske genom exempelvis dosratsmätning.

Första stycket punkt 2 anger att det utöver den kontinuerliga mätningen som anges i punkt 1 även ska vara möjligt att ta ut *gas- och vätskeprov* från väsentliga system. Dessa uttagna prover kan analyseras och *mätas nuklidspecifikt* på exempelvis ett laboratorium med specifik analysutrustning enligt första stycket punkt 3. För att kravet i punkt 3 ska kunna

uppfyllas och den nuklidspecifika mätningen fullgöras kan även t.ex. transport av proverna till platsen där den nuklidspecifika mätningen sker avses.

Vid provtagning vid händelser och förhållanden med omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen kan särskilda provtagningssystem behöva finnas (sk. Post Accident Sampling System, PASS). Med sådan provtagning avses exempelvis prov av kärnkraftsreaktorns inneslutningsatmosfär och vattenburna primärsystem. Sådana prover transporteras exempelvis i strålnings-skärmade behållare för analys vid laboratorier, förberedda för hantering av högaktiva prover. Punkt 2 och 3 avser t.ex. att sådana förutsättningar behöver finnas i kärnkraftsreaktorn.

Med hänsyn tagen till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 i andra stycket avses att det kan finnas händelser och förhållanden som ger sådana miljöbetingelser, belastningar eller andra effekter där det kan vara svårt att upprätthålla önskad mät- och övervakningsfunktion. Det avses även att det kan finnas flera olika lösningar som klarar olika typer av belastningar och att varje lösning inte behöver klara allt.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende åtgärder för mätning och övervakning av strålningsnivåer i kärnkraftsreaktorns system har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser fanns exempelvis i 18 § SSMFS 2008:23 om analys av reaktorvatten vid normaldrift, och i 27 § SSMFS 2008:17 om övervakning och uppföljning av driftgränser och parametrar. Den nu aktuella bestämmelsen anger krav på att övervaka väsentliga system istället för att specificera exempelvis reaktorvatten. Bestämmelsen är också att mer tydligt se som ett krav på konstruktion, medan äldre bestämmelser enligt ovan främst pekade på åtgärder som ska utföras under drift. Kravet bedöms därför som formellt sett nytt.

Avseende vad utrustningen ska tåla anger exempelvis WENRA i Issue R4.4 att instrumentering så långt som det är möjligt och rimligt ska tåla de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som följer av *design basis accidents* och *design extension conditions*, vilket i dessa föreskrifter motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Bestämmelsen överensstämmer även med Requirement 82 i IAEA:s SSR-2/1. För ytterligare vägledning, se även IAEA:s NS-G-1.13.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 82 i IAEA:s SSR-2/1 avseende övervakning och mätning av radioaktiva ämnen i gas och vätska, och
- Issue R4.4 i WENRA:s SRL avseende att instrumenteringen ska tåla tåla miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som följer av *design basis accidents* och *design extension conditions*.

Övervakning av utsläpp till luft

29 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med stationär mätutrustning och andra strukturer, system och komponenter för att kunna övervaka utsläpp av radioaktiva ämnen till luft från kärnkraftsreaktorn representativt enligt vad som avses i 4 kap. 12 och 13 §§ Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-D) om drift av kärnkraftsreaktorer vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att göra det möjligt att nuklidspecifikt övervaka utsläpp av radioaktiva ämnen till luft från kärnkraftsreaktorn.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är avgränsad till händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, dvs. till normala samt förväntade händelser och förhållanden för en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift i enlighet med bestämmelser i 4 kap. 1 §. Enligt 5 kap. 26 § ska det även finnas stationär mätutrustning och andra strukturer, system och komponenter så att kontinuerlig strålningsövervakning kan ske vid scenarier för radiologiska nödsituationer, bl.a. avseende förväntade utsläppsvägar för radioaktiva ämnen till reaktorns omgivning. Dessa bestämmelser kompletterar därmed varandra.

Med att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras *för att kunna övervaka utsläpp av radioaktiva ämnen till luft från kärnkraftsreaktorn representativt enligt vad som anges i 4 kap. 12 § SSMFS-D* avses att mätning och övervakning, exempelvis genom dess huvudskorsten som enligt 5 kap. 63 § ska utgöra huvudsaklig utsläppsväg, utformas med stationär mätutrustning och andra strukturer, system och komponenter som möjliggör kontinuerlig och nuklidspecifik övervakning av flyktiga radioaktiva ämnen, kontinuerlig uppsamling av prover av partikelbundna radioaktiva ämnen och jod, och så långt som det är möjligt och rimligt kontinuerlig uppsamling av kol-14 och tritium.

Med att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras *för att kunna övervaka utsläpp av radioaktiva ämnen till luft från kärnkraftsreaktorn representativt enligt vad som anges i 4 kap. 13 § SSMFS-D* avses att andra kontrollerade utsläppsvägar till luft än huvudskorstenen konstrueras så att kontinuerlig uppsamling av partikelbundna radioaktiva ämnen och i förekommande fall jod och tritium kan ske så långt som det är möjligt och rimligt. Detta kan avse t.ex. utsläppsvägar från avfallsbyggnader eller dylikt.

Med att utsläpp av radioaktiva ämnen till luft kan övervakas *representativt* enligt bestämmelsen avses att uttagna delprov representerar de faktiska utsläppen. Viktiga aspekter kan vara t.ex. isokinetisk provtagning men även att hänsyn tas till partikelstorlek och provtagningseffektivitet samt eventuell deponering på ytor. Detta kan uppnås t.ex. genom att tillämpa SS-ISO 2889:2010. Detta är även ett förtydligande av 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, speciellt punkt 1 om beprövad teknik.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende åtgärder för mätning av utsläpp av radioaktiva ämnen till luft från kärnkraftsreaktorer har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser fanns exempelvis i 12 och 13 §§ SSMFS 2008:23 avseende vilka utsläpp av radioaktiva ämnen till luft som ska mätas. Dessa krav var dock uttryckta som operativa krav och därmed inte tydliga krav på konstruktion. För mätningar av utsläpp till luft har det tidigare

inte funnits uttryckliga krav på representativitet. Att provtagningen och mätningen är representativ är dock en följd av tidigare krav i 12 § SSMFS 2008:23 och 16 § SSMFS 2008:23.

Kontinuerlig mätning av kol-14 och tritium har diskuterats genom åren och Strålsäkerhetsmyndigheten anser att detta så långt som möjligt och rimligt ska införas, exempelvis i samband med ändringar eller nykonstruktion, även om befintliga kärnkraftsreaktorer inte konstruerats på detta sätt tidigare.

Gällande vilken belastning mätutrustning och strukturer, system och komponenter ska tåla är utgångspunkten att de utsläpp som kan förväntas under en anläggnings livstid ska kunna mätas, varför avgränsningen till händelseklass H1–H2 tillämpas i bestämmelsen.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Bestämmelsen genomför till del Artikel 67 i rådets direktiv EU BSS 2013/59/Euratom avseende monitorering av utsläpp av radioaktiva ämnen.

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- EU:s rekommendation om detektionsgränser 2004/2/Euratom avseende detektionsgränser för mätningar av radioaktiva ämnen, och
- Requirement 32 i IAEA:s GSR Part 3 avseende monitorering av utsläpp av radioaktiva ämnen.

Övervakning av utsläpp till vatten

30 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med mätutrustning samt andra strukturer, system och komponenter för att kunna övervaka utsläpp av radioaktiva ämnen till vatten från kärnkraftsreaktorn representativt enligt vad som avses i 4 kap. 15 § Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-D) om drift av kärnkraftsreaktorer vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att alla utsläpp av radioaktiva ämnen till vatten från kärnkraftsreaktorn kan mätas nuklidspecifikt.

Tillämpning av bestämmelser

Bestämmelsen är avgränsad till händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, dvs. till normala samt förväntade händelser och förhållanden för en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift i enlighet med bestämmelser i 4 kap. 1 §. Enligt 5 kap. 26 § ska det även finnas stationär mätutrustning och andra strukturer, system och komponenter så att kontinuerlig strålningsövervakning kan ske vid scenarier för radiologiska nödsituationer, bl.a. avseende förväntade utsläppsvägar för radioaktiva ämnen till reaktorns omgivning. Dessa bestämmelser kompletterar därmed varandra.

Bestämmelsen innebär att utsläpp av radioaktiva ämnen till vatten övervakas genom nuklidspecifik mätning av representativa prover för varje utsläppsväg.

Att konstruera kärnkraftsreaktorn så att radioaktiva ämnen till vatten kan övervakas i enlighet med 4 kap. 15 § SSMFS-D innebär att representativ provtagning av allt vatten kan ske innan eller när det släpps ut under drift av reaktorn.

Med att radioaktiva ämnen till vatten kan övervakas *representativt* avses att uttagna delprov representerar de faktiska utsläppen. Viktiga aspekter kan vara t.ex. omblandning av vatten och representativa delflöden. Detta är även ett förtydligande av 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, speciellt punkt 1 om beprövad teknik.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter avseende åtgärder för mätning av utsläpp av radioaktiva ämnen till luft från kärnkraftsreaktorer har tidigare till största del gällt för den verksamhet som bedrivs vid en befintlig anläggning under drift av densamma. De kan dock därmed indirekt ha påverkat åtgärder i en anläggnings konstruktion. Sådana bestämmelser fanns exempelvis i 12 och 14 §§ SSMFS 2008:23 avseende vilka utsläpp radioaktiva ämnen till vatten som ska kunna mätas. Bestämmelsen i 4 kap. 15 § SSMFS-D har utökats i relation till 14 § SSMFS 2008:23 genom att ange krav på mätning av kol-14 i utsläpp till vatten. Detta kan därmed medföra att nu aktuell bestämmelse om konstruktion för att möjliggöra sådan mätning medför viss utökning i förhållande till praxis.

Eftersom tidigare gällande krav var uttryckta som operativa krav och inte tydliga krav på konstruktion är det nu aktuella kravet att anse som formellt nytt.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Bestämmelsen införlivar delvis Artikel 67 i rådets direktiv EU BSS 2013/59/Euratom avseende monitorering av utsläpp av radioaktiva ämnen.

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- EU:s rekommendation om detektionsgränser 2004/2/Euratom rörande detektionsgränser för mätningar av radioaktiva ämnen, och
- Requirement 32 i IAEA:s Safety Standard GSR Part 3 avseende monitorering av utsläpp av radioaktiva ämnen.

Överföring av värden för processparametrar

31 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med strukturer, system och komponenter för att regelbundet kunna överföra sådana aktuella värden för processparametrar som behövs för att bedöma kärnkraftsreaktorns status i samband med en radiologisk nödsituation till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Strukturerna, systemen och komponenterna för överföring ska konstrueras så att deras funktioner enligt första stycket kan fullgöras så långt som det är möjligt och rimligt vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Strålsäkerhetsmyndigheten ska förses med programvara som

1. i realtid kan visualisera värden för processparametrarna,
2. har samma användargränssnitt som används av krisorganisationen vid kärnkraftsreaktorn, och
3. möjliggör uppföljning av trender och historik av värden för processparametrarna.

Syfte

Syftet med bestämmelsen att ange krav på konstruktion av kärnkraftsreaktorn för att kunna överföra värden för processparametrar till Strålsäkerhetsmyndigheten enligt 10 § 5 kärntekniklagen.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 10 § 5 kärntekniklagen avseende att förutsättningar skapas för en sådan överföring av information till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Med *värden för processparametrar* enligt första stycket avses värden för parametrar som är viktiga för att kunna värdera kärnkraftsreaktorns förmåga att hantera inträffade händelser och förhållanden inklusive radiologiska nödsituationer. Övervakning av information som är nödvändig för att bekräfta att de grundläggande funktionerna fullgörs ska övervakas enligt 21 § ovan som omfattar mer än dessa värden för processparametrar. Ytterligare bestämmelser om funktionalitet i olika kontrollrum, som i sin tur förutsätter visualisering av olika typer av information om status hos kärnkraftsreaktorns strukturer, system och komponenter, framgår av bestämmelser i 5 kap. 35–46 §§ om kontrollrum.

Den nu aktuella bestämmelsen avser enbart överföring av värden för processparametrar till Strålsäkerhetsmyndigheten. Vilka värden för processparametrar som ska överföras och detaljer kring denna överföring bestäms av Strålsäkerhetsmyndigheten i utfärdade anläggningsvisa beslut. Exempel på sådana processparametrar kan vara tryck, nivåer, flöden, temperaturer, spänning, effektnivåer, styrtavslägen, borhalt, status för reaktor- och hårdkylningssystem, status för tryckavlastningsfunktioner för reaktorsystem, massinnehåll och primärsystemets status. Processparametrarna indikerar normalt viktiga funktioner för t.ex. reaktorhårdens reaktivitetskontroll, reaktorhårdens kylning, reaktorskyddssystem, reaktorinneslutning, reaktorhårdens och bränslebassängers värmesänka, samt kraftförsörjning.

Med att *som behövs för att bedöma kärnkraftsreaktorns status* avses bl.a. information för att analysera och bedöma händelseförloppet vid kärnkraftsreaktorn samt information för att kunna göra en oberoende bedömning av händelseförlopp och källterm, och i efterhand

värdera en händelse eller ett förhållande. Ytterligare bestämmelser om när och hur aktuell information ska överföras, samt vilka värden som ska överföras finns i 8 kap. 9–10 § SSMFS-D.

Med så långt som det är möjligt och rimligt vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 i andra stycket avses att det kan finnas händelser och förhållanden där det kan vara svårt att upprätthålla överföringen. Det kan t.ex. vara extrema fuktigheter, strålningsmiljöer eller temperaturer. Det kan också finnas tillfällen när värdena för processparametrar inte kommer fram till Strålsäkerhetsmyndigheten. Vid de tillfällen då överföringen inte fungerar kan värden för processparametrar enligt 8 kap. 10 § sista stycket SSMFS-D rapporteras på annat sätt.

Strålsäkerhetsmyndigheten anger i anläggningsspecifika beslut mer detaljerad teknisk information och förutsättningar för överföringen. Vilka värden för processparametrar som ska överföras och detaljer kring denna överföring bestäms av Strålsäkerhetsmyndigheten. I anläggningsspecifika beslut anges även hur ofta värdena för processparametrar behöver överföras samt krav på presentation av information med syfte att uppnå en gemensam lägesbild mellan Strålsäkerhetsmyndigheten och krisorganisationen vid kärnkraftsreaktorn.

Bakgrund och överväganden

Frågan om överföring av processparametrar till Strålsäkerhetsmyndigheten för att förbättra och effektivisera bedömningen av kärnkraftverkens tekniska läge och källtermsuppskattning vid inträffade händelser och förhållanden har utretts under en längre tid. Vid IAEA:s IRRS-granskning (Integrated Regulatory Review Service) av Strålsäkerhetsmyndighetens verksamhet år 2012 rekommenderade IAEA att ett system för direktåtkomst till värden för processparametrar behövde utvecklas. Genom ett sådant system kan Strålsäkerhetsmyndigheten, vid inträffade händelser och förhållanden, snabbare överblicka anläggningens status. Frågan togs även upp i *Utredningen om en samordnad reglering av kärnteknik- och strålskyddsområdet (SOU 2011:18)*. Att visualisera parametrarna på samma sätt gör att myndigheten och tillståndshavaren lättare kan förstå varandra vid en händelse. Det finns i dag överenskommelser om vilka aktuella värden för processparametrar som minst ska finnas i ledningscentralerna vid befintliga kärnkraftsreaktorer, och vilka som ska överföras till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Vid översyn av lagen om kärnteknisk verksamhet för att bland annat genomföra rådets direktiv 2014/87/Euratom som utfärdades den 9 november 2017 tillkom krav på överföring av processparametrar till Strålsäkerhetsmyndigheten vid inträffade händelser. I 10 § lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet anges därför att i samband med radiologisk nödsituation, hot eller annan liknande omständighet ska värden för processparametrar snarast överföras. Skälen till införande av kravet är enligt författningskommentarerna till lagen bland annat att ”bedömning av reaktorns tekniska läge, den fortsatta händelseutvecklingen avseende faktorer som kan påverka reaktorns barriärer och säkerhetsfunktioner samt en källtermsbedömning behövs för att Strålsäkerhetsmyndigheten ska kunna göra snabba och korrekta spridningsprognoser och strålskyddsbedömningar”. I skälen anges även erfarenheter från genomförda övningar av krisorganisationen och Strålsäkerhetsmyndighetens inspektioner av reaktorernas beredskap och krishantering.

Även i WENRA:s SRL ange inom ramen för Issue R att tillståndshavaren ska ge förutsättningar för samverkan och kommunikation med andra organisationer i samband med radiologiska nödsituationer.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Issue R1.1 c och Issue R4.1 i WENRA:s SRL beaktats avseende att ge förutsättningar för samverkan med andra organisationer i samband med radiologiska nödsituationer.

Kontrollsystem för att styra en kärnkraftreaktor

32 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med driftsäkra och ändamålsenliga kontrollsystem för att, så långt som det är möjligt och rimligt kunna genomföra nödvändiga aktiveringar och andra driftomläggningar av komponenter så att de grundläggande funktioner som anges i 4 kap. 2 § 1–3 kan fullgöras så långt som det är möjligt och rimligt vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att säkerställa att strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna och funktioner för övervakning fungerar då de behövs.

Tillämpning av bestämmelsen

De delar som rör mätning, övervakning och styrning av kärnkraftsreaktorns huvudprocess för utvinning av kärnenergi kallas vanligen för instrumenteringssystem och kontrollsystem (I&C-system). Detta är en övergripande bestämmelse om kontrollsystem. Allmänna krav avseende mätning och övervakning anges i 21 § om mätning och övervakning. Efterföljande bestämmelser anger förtydligade krav på kontrollsystemens funktioner inom olika händelseklasser och områden.

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet genom att ange att strukturer, system och komponenter som styr och reglerar ska vara tillförlitliga och ändamålsenliga.

Bestämmelsen är formulerad i plural genom att den anger tillförlitliga och ändamålsenliga kontrollsystem. Avsikten är att tydliggöra att det högst troligt är flera kontrollsystem som genomför de nödvändiga aktiveringar och andra driftomläggningar som krävs enligt bestämmelsen.

Med *tillförlitliga* avses exempelvis tålighet mot slumpvisa fel, testbarhet och underhållsmässighet och intagande av fördelaktig position vid fel enligt vad som framgår i 4 kap. 12–17 §§.

Med *ändamålsenliga* avses att strukturer, system och komponenter har valts och anpassats för det avsedda ändamålet. Med anpassning till det avsedda ändamålet avses exempelvis att lämpliga och anpassade val under konstruktionsarbetet enligt vad som framgår av 3 kap. 1 §. Se även 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, specifikt avseende beprövad teknik och enkelhet i konstruktion.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* avses att det kan finnas vissa händelser och förhållanden där manuella uppgifter utförs i direkt interaktion med den berörda komponenten och där det inte är möjligt eller rimligt, exempelvis för att det skulle medföra en alltför stor komplexitet, att installera ett kontrollsystem som automatiskt eller genom

manuell initiering kan genomföra den nödvändiga driftomläggningen. Exempel på sådana åtgärder kan vara manuell öppning av ventil.

Bakgrund och överväganden

Det har tidigare saknats specifika bestämmelser som särskilt rör I&C-system. Området har dock omfattats av bestämmelser i SSMFS 2008:1 och SSMFS 2008:17. I SSMFS 2008:1 har främst 3 kap. 2 och 4 §§ tillämpats som grund för tillsyn, samt 4, 6, 10, 11, 17 och 27 §§ i SSMFS 2008:17.

Bestämmelsen är därmed formellt sett ny. Jämfört med den övergripande bestämmelsen i 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet är bestämmelsen att se som ett förtydligande avseende att det ska finnas kontrollsystem så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras så långt som det är möjligt och rimligt vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Innebörden av bestämmelsen är en implementerad praxis på befintliga kärnkraftsreaktorer.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Requirement 60 i IAEA:s SSR-2/1 och tillhörande delar i IAEA:s SSG-39 beaktats avseende att det ska finnas lämpliga och tillförlitliga kontrollsystem.

Reaktorskyddssystem

33 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med ett reaktorskyddssystem som kan mäta och övervaka parametrar och annan information samt säkerställa nödvändiga aktiveringar och andra driftomläggningar av strukturer, system och komponenter så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden som påverkar tillståndet hos reaktorhärden i händelseklass H3–H4A.

Reaktorskyddssystemet ska, så långt som det är möjligt och rimligt, konstrueras så att

1. nödvändiga aktiveringar och andra driftomläggningar enligt första stycket kan ske både automatiskt och manuellt,
2. funktionsfel i reaktorskyddssystemet kan detekteras, och
3. dess funktion kan bekräftas, från sensor fram till ingångssignal för de strukturer, system och komponenter som utför nödvändiga aktiveringar och driftomläggningar enligt första stycket, genom återkommande funktionsprov under effektdrift vid händelser och förhållanden i händelseklass H1.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att ange att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras med ett reaktorskyddssystem och att specificera förutsättningar och krav som ställs på reaktorskyddssystemets konstruktion.

Bestämmelsens andra stycke syftar till att ange specificerade krav på vissa aspekter i reaktorskyddssystemets funktion, dvs. funktioner som nödvändigtvis inte behöver finnas på andra delar av kärnkraftsreaktorns kontrollsystem.

Tillämpning av bestämmelsen

Vad som avses med ett *reaktorskyddssystem* framgår av bestämmelsens första stycke.

Bestämmelsen är ett förtydligande av bestämmelser i 5 kap. 21 § om mätning och övervakning samt i 5 kap. 32 § om kontrollsystem för att styra reaktorn och avser att tydliggöra att det behöver finnas ett instrumenterings- och kontrollsystem som tillgodoser de behov som finns av aktiveringar och andra driftomläggningar för att hantera händelser och förhållanden som påverkar tillståndet i reaktorhärden i händelseklass H3–H4A så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras. Funktionerna i bestämmelsen kan fullgöras med hjälp av andra funktioner på samma sätt som att funktionerna i bestämmelsen bidrar till att fullgöra de grundläggande funktioner som framgår av 4 kap. 2 §. På samma sätt kan reaktorskyddssystemet bestå av andra delsystem med andra namn och som i sin tur består av andra strukturer, system och komponenter. Se även vägledning till 4 kap. 2 § och i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter avseende relation mellan strukturer, system och komponenter samt funktioner.

Med ett *reaktorskyddssystem som kan mäta och övervaka parametrar och annan information samt säkerställa nödvändiga aktiveringar och andra driftomläggningar av strukturer, system och komponenter* i första stycket avses att tydliggöra att det ska finnas ett system som i sin helhet kan genomföra samtliga de uppgifter som krävs. Det kan dock finnas vissa händelser och förhållanden som påverkar tillståndet i reaktorhärden i händelseklass H3–H4A där manuella uppgifter behöver utföras i direkt interaktion med den berörda komponenten och där det inte är möjligt eller rimligt att installera ett kontrollsystem som automatiskt eller genom manuell aktivering kan genomföra den nödvändiga driftomläggningen, exempelvis med hänsyn till att det skulle medföra en alltför stor komplexitet i konstruktion av strukturer, system och komponenter enligt 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet. Exempel på sådana åtgärder kan vara manuell öppning av ventil.

Med *så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras* avses det som anges i 4 kap. 5 §. Med *de grundläggande funktionerna* avses det som anges i 4 kap. 2 §.

Med *som påverkar tillståndet hos reaktorhärden* i bestämmelsen avses att driftomläggningar för andra delar av kärnkraftsreaktorn, exempelvis driftomläggningar som syftar till att styra värmebortförande från bränslebassängen inte omfattas. Däremot avses inte att ange någon specifik avgränsning för vilka strukturer, system och komponenter vars funktioner behövs för att uppfylla bestämmelsens syfte, dvs. det kan exempelvis omfatta information och signalering till och från dieselgeneratorer, såväl som från strukturer, system och komponenter som mer uppenbart är anknutna till reaktorhärden och dess tillstånd. Ytterligare bestämmelser om hur händelser och förhållanden som påverkar tillståndet hos strålkällor i en kärnkraftsreaktor ska vara värderade med deterministiska metoder framgår av 3 kap. SSMFS-A.

Med *händelser och förhållanden som påverkar tillståndet hos reaktorhärden i händelseklass H3-H4A* i bestämmelsen avses att ange en avgränsning för vilka händelser och förhållanden som reaktorskyddssystemet ska vara konstruerat för. Reaktorskyddssystemets funktionalitet vid dessa händelser och förhållanden anges direkt i bestämmelsen.

Av 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet framgår att strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten ska konstrueras med en funktionssäkerhet som står i proportion till deras betydelse för strålsäkerheten. Detta omfattar att i sådan utsträckning som behövs tillämpa konstruktionsprinciper som redundans, diversifiering och separation

etc. En tillämpning av denna bestämmelse för reaktorskyddssystemet kan exempelvis vara att det konstrueras så att behov av att initiera aktiveringar och andra driftomläggningar fullgörs genom olika parametrar, exempelvis genom att vissa komponenter är viloströmskopplade medan andra är arbetsströmskopplade. Eftersom reaktorskyddssystemet i befintliga kärnkraftsreaktorers konstruktion har stor betydelse för strålsäkerheten kan höga krav på funktionssäkerhet antas. Enligt 4 kap. 5 § ska de grundläggande funktionerna kunna fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, vilket kan omfatta behov av sådana funktioner som beskrivs för reaktorskyddssystemet enligt den nu aktuella bestämmelsen även för andra händelser och förhållanden än sådana som enligt 4 kap. 1 § tilldelats händelseklass H3–H4A. En kärnkraftsreaktors förmåga att fullgöra de grundläggande funktionerna ska även i enlighet med vad som anges i 3 kap. SSMFS-A värderas med deterministiska metoder, vilket inbegriper värdering av antaganden om redundans, diversifiering samt funktionell och fysisk separation. Bestämmelser i 2 kap. 8 § 1 SSMFS-A om händelseklass H4B och 3 kap. 12 § SSMFS-A medför att de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H3 ska fullgöras givet ett så långt som det är möjligt och rimligt antaget tillkommande fel som har en gemensam orsak. Ett sådant fel kan påverka funktionen hos reaktorskyddssystemet. I de kärnkraftsreaktorer som har datorbaserade reaktorskyddssystem kan skadlig kod (virus) och latent fel i systemprogramvara utgöra exempel på fel som är svåra att visa tålighet mot. För att säkerställa fullgörandet av de grundläggande funktionerna vid fel med gemensam orsak i datorbaserade reaktorskyddssystem kompletteras ofta sådana reaktorskyddssystem med ett separat diversifierat system. Vilken grad av diversifiering reaktorskyddssystemet har, omfattas således av formuleringen *så långt som det är möjligt och rimligt* i 2 kap. 8 § 1 SSMFS-A.

Med att *så långt som det är möjligt och rimligt* i andra stycket punkt 1 avses att det kan finnas vissa driftomläggningar som inte är möjliga eller rimliga att automatisera, exempelvis stopp av pumpar vid vissa förhållanden då ett sådant automatiserat stopp skulle innebära en alltför komplex konstruktion vilket motsäger vad som avses i 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet. Vidare avses att det kan finnas åtgärder som inte är möjligt eller rimligt att kunna genomföra manuellt då detta skulle öka sannolikheten för eller konsekvensen av felaktigt handlande på ett oönskat sätt. Hur och vilka aspekter som behöver beaktas i samband med denna typ av konstruktion anges i bestämmelser i 4 kap. 20 § om automation och passiv funktion, och i 4 kap. 18–19 §§ om konstruktionens anpassning till människans förmåga. Detta ger även förutsättningar för vilka funktioner hos strukturer, system och komponenter, eller manuella uppgifter, som får tillgodoräknas vid värderingar med deterministiska metoder av förmågan att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 enligt 3 kap. SSMFS-A.

Andra stycket punkt 2 avser att ange krav på reaktorskyddssystemets konstruktion avseende övervakning och att funktionsfel i reaktorskyddssystemet kan identifieras så att åtgärder kan vidtas och att de grundläggande funktionerna fortsatt kan fullgöras.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i andra stycket punkt 2 avses exempelvis att vissa funktionsfel inte kan identifieras annat än vid aktivering av funktioner som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna, exempel på detta kan vara utebliven kontaktbrytning. Vidare avses att vissa fel endast kan identifieras via följdfel som felet ger upphov till. En konstruktion som kan anses vara acceptabel är att arbetstagare i exempelvis det centrala kontrollrummet, via signalering, eller bortfall av signalering, kan identifiera att ett fel föreligger som kan påverka någon funktion som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna enligt vad som följer av 5 kap. 23 § om larmpresentation. Funktioner i reaktorskyddssystemet som det inte är möjligt och rimligt att övervaka kan exempelvis bekräftas med återkommande funktionsprov, se vidare andra stycket punkt 3. Det kan också påpekas att övervakningen av reaktorskyddssystemets funktion, enligt 4 kap. 18–19 §§ om konstruktionens anpassning till människans förmåga, inte får äventyra

arbetstagarnas möjlighet att övervaka att de grundläggande funktionerna kan fullgöras genom att t.ex. ge felaktig information om systems och komponenters funktion. Exempelvis har s.k. *watchdog timers* egenskaper som egenövervakning (eller självövervakning) som kan användas.

Med andra stycket punkt 3 avses att ange krav på återkommande funktionsprov med avseende på reaktorskyddssystemets konstruktion. Med *fram till* avses att prov av reaktorskyddssystemet kan genomföras fram till exempelvis en motorbrytare men inte omfattar motorbrytaren i sig. Likaså ingår inte alltid själva sensorn, dvs. funktionsproven genomförs normalt från sensor till objekt.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i andra stycket punkt 3 avses att det, exempelvis med hänsyn till skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning, inte är möjligt att konstruera så att det går att bekräfta funktionen hela vägen från en sensor till de strukturer, system och komponenter som utför nödvändiga aktiveringar och andra driftomläggningar enligt vad som anges i bestämmelsens första stycke, dvs. kunna bekräfta reaktorskyddssystemets funktion. I vissa fall är sådana sensorer placerade på ställen i kärnkraftsreaktorn som inte är åtkomliga under effektdrift, exempelvis i reaktortanken. En konstruktion som kan anses vara acceptabel innebär att funktionen kan bekräftas vid återkommande funktionsprov under effektdrift genom att använda från sensorn utgående signal innan den signalbehandlats.

För ytterligare bestämmelser om datorbaserade delar av reaktorskyddssystem, se bestämmelser i 5 kap. 34 § om datorbaserade system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsen baseras delvis på den tidigare bestämmelsen 4 § c SSMFS 2008:17 och är ett förtydligande av reaktorskyddssystemets funktion. Jämfört med den övergripande bestämmelsen i 5 kap. 32 § om kontrollsystem för att styra en kärnkraftsreaktor är detta ett förtydligande avseende ett särskilt kontrollsystems funktion att hantera händelser och förhållanden i händelseklass H3–H4A av specifika delar av kärnkraftsreaktorn. Eventuella funktionsfel i reaktorskyddssystemet kan medföra stor påverkan på reaktorn vid vissa händelser och förhållanden. Att kunna upptäcka dessa funktionsfel i tid för att hinna vidta åtgärder är därför viktigt.

Innebörden av bestämmelsen är en implementerad praxis på befintliga kärnkraftsreaktorer.

Begreppet reaktorskyddssystem finns inte definierat i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Andra definitioner av ett reaktorskyddssystem kan förekomma i andra sammanhang. Innebörden av denna bestämmelse utgör dock ramarna för vad som anses vara ett reaktorskyddssystem i dessa föreskrifter. Strålsäkerhetsmyndigheten har därför bedömt att det inte finns behov av en definition utan begreppets innebörd specificeras direkt i bestämmelsen.

I Requirement 61 i IAEA:s SSR-2/1 anges bland annat att reaktorskyddssystemet ska vara konstruerat så att det intar en förutsedd och fördelaktig position vid funktionsfel. Bestämmelsen ovan specificerar inte denna aspekt då detta omfattas av bestämmelsen i 4 kap. 16 § om intaget och behållen position vid fel. Requirement 61 i IAEA:s SSR-2/1 anger också att reaktorskyddssystemet ska överrida andra delar av kontrollsystemet. Föreliggande bestämmelse anger inte detta då detta omfattas av bestämmelsen i 4 kap 17 § om skydd mot fortplantning av fel.

I Issue E10.7–E10.10 i WENRA:s SRL beskrivs bestämmelser för reaktorskyddssystem, utan att definiera begreppet eller dess funktioner. Av Issue E10.8 framgår att funktionsprov av reaktorskyddssystemet ska kunna utföras under drift, vilket föreliggande bestämmelse omhändertar i andra stycket. I Issue E10.9 framgår att risken för påverkan från felaktigt handlande som påverkar reaktorskyddssystemets funktion vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2 (eng. *normal operation and anticipated operational occurrences*) ska vara minimerad (vilket i dessa föreskrifter framgår av bestämmelser i 4 kap. 18 § om anpassning av kärnkraftsreaktorns konstruktion till människans förmåga), samt att reaktorskyddssystemet inte ska hindra att nödvändiga aktiveringar eller driftomläggningar utförs manuellt vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H4A (eng. *design basis accidents*).

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 61 i IAEA:s SSR-2/1 och tillhörande delar i IAEA:s SSG-39 avseende de delar som anger att det ska finnas ett reaktorskyddssystem som ser till att strålsäkerheten upprätthålls,
- IAEA:s SSG-39 beaktats avseende att datorbaserade reaktorskyddssystem bör kompletteras med ett diversifierat system för att ha tillräcklig tålighet mot fel med gemensam orsak och
- Issue E10.8 i WENRA:s SRL avseende delar om återkommande funktionsprov från sensor till ingångssignal på verkställande strålsäkerhetskomponent under effektdrift.
- Issue E10.9 i WENRA:s SRL avseende minimering av felaktigt handlande mm..

Datorbaserade system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten

34 § Maskinvara och programvara i kärnkraftsreaktorns datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem som bidrar till att fullgöra de funktioner som anges i 4 kap. 2 och 4 § vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 ska konstrueras med utgångspunkt från lämpliga och anpassade val av beprövad teknik.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att skapa förutsägbarhet i funktionen hos kärnkraftsreaktorns datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *datorbaserade* i bestämmelsen avses alla programmerbara system och komponenter där konstruktion (inklusive verifiering och validering) eller drift är direkt beroende av programkod dvs. rutiner, data och kommentarer i ett givet programspråk samt verktyg för att utveckla denna. Som exempel kan nämnas processorbaserade kontrollsystem och s.k. FPGA (eng. *Field Programmable Gate Array*).

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, främst punkt 1 om beprövad teknik och andra stycket om verifiering och validering. I nu aktuell bestämmelse

avses att kravet är tillämpligt i sin helhet för datorbaserade system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten, med syfte att preciera att dessa system normalt har stor betydelse för strålsäkerheten och därmed är det viktigt att säkerställa en hög funktionssäkerhet. Bestämmelsen förtydligar även principen om beprövad teknik avseende *lämpliga och anpassade val* av beprövad teknik. Ytterligare bestämmelser om *lämpliga och anpassade val under konstruktionsarbetet* framgår av 3 kap. 1 §.

Med *som bidrar till att fullgöra* avses ett urval och de interumenteringssystem och kontrollsystem som bestämmelsen ska tillämpas för. Med *de grundläggande funktionerna* avses det som anges i 4 kap. 2 §. Med *funktioner för övervakning* avses det som anges i 4 kap. 4 §.

Med att *maskinvara och programvara i datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem ska konstrueras med utgångspunkt från lämpliga och anpassade val av beprövad teknik* avses att det är en tydlig fördel för datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem i avseendet att skapa en förutsägbarhet i dess funktion för kärnkraftreaktorn, eftersom det då finns en erfarenhetsbaserad kännedom om den specifika konstruktionens driftsäkerhet och funktionssäkerhet. Med *lämpliga och anpassade val av beprövad teknik* i bestämmelsen avses därmed exempelvis att de standarder som tillämpas behöver vara beprövade enligt bestämmelser i 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, samt ge den funktionalitet som avses i det datorbaserade instrumenteringssystemet och kontrollsystemet. Exempelvis kan standarder så som IEC 61513:2011 betraktas som lämpliga. Vidare avses med *lämpliga och anpassade val beprövad teknik* att en värdering av lämplighet behöver vara genomförd om den metodik enligt en viss standard eller riktlinje som har valts har de förutsättningar som krävs för att konstruktionen ska uppfylla tillämpliga krav för det avsedda ändamålet. Med *beprövad metodik* avses även riktlinjer, exempelvis dokumenterade guider och gemensamma ställningstaganden från myndigheter. Praktiska exempel på riktlinjer är de som ges i rapporten SSM 2018:19 *Licensing of safety critical software for nuclear reactors - Common position of international nuclear regulators and authorised technical support organisations*.

Med att *maskinvara och programvara i datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem ska konstrueras med utgångspunkt från lämpliga och anpassade val av beprövad teknik* avses även exempelvis att verifiering och validering genomförs under konstruktionsarbetet så att korrekt funktion bekräftas. Exempel på verifiering och validering för instrumenteringssystem och kontrollsystem är att standarder (exempelvis IEC 61513:2011) ställer krav på att valideringsplaner har tagits fram och tillämpats under konstruktionsarbetet. Processer som exempelvis konfigurationsledning i enlighet med 3 kap. 1 § om lämpliga och anpassade val under konstruktionsarbetet kan vid varje givet tillfälle identifiera befintlig programvara och, vid förlust eller fel på programvara, ge möjlighet att återställa den till den senast korrekt gällande versionen. Systematiska latent fel kan introduceras i alla faser i ett instrumenteringssystem och kontrollsystems livscykel, exempelvis i samband med programmering likväl som av slutanvändare i samband med interaktion med systemen i en operativ situation.

Bestämmelser om lämpliga och anpassade val i konstruktionsarbetet, verifiering och valideringetc. i 3 kap. såväl som bestämmelser om strålsäkerhetsdemonstration enligt 7 kap. SSMFS-A kan anses vara vägledande för att uppnå föreliggande bestämmelses syfte.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsens innebör framgick tidigare av det allmänna rådet till 3 kap. 2 § SSMFS 2008:1. Den nu aktuella förtydligar innebörden av det tidigare allmänna rådet

genom att ange att datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem som har betydelse för strålsäkerheten ska konstrueras enligt lämpliga och anpassade val av beprövad teknik och metodik. Innebörden av bestämmelsen är dock en implementerad praxis på befintliga kärnkraftsreaktorer. I formell mening anses kravet, genom att det lyfts från allmänna råd, vara nytt.

Behovet av en förtydligande bestämmelse till den övergripande bestämmelsen i 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet görs mot bakgrund av att datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem tillåter mer komplexa algoritmer och processer än vad som är möjligt med exempelvis rent reläbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem. Dessutom kan konstruktionsarbetet för datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem, inklusive verksamhet i samband med utformning av underliggande kontrollsystems plattform, vara mer komplex än för reläbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem. Att datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem kan innehålla mer funktionalitet är ur många avseenden positivt. En ökad komplexitet ökar dock risken för att inbyggda fel introducerats utan att dessa har upptäckts. Detta kan medföra att valet av konstruktion därmed behöver ha värderats med avseende på graden av komplexitet, för att säkerställa att införandet av komplexitet har minimerats enligt bestämmelser i 4 kap 13 § om funktionssäkerhet avseende enkelhet i konstruktion. Genom att följa beprövade standarder och riktlinjer så kan dessa risker till viss del begränsas.

Såväl Requirement 63 i IAEA:s SSR-2/1 som Issue E10.10 i WENRA:s SRL anger mer specifika krav på konstruktionsprocessen för datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem. Att en lämplig och beprövad metodik, vanligen en standard, ska ligga till grund för konstruktionen av datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem anses vara en del av innebörden av de egenskaper som anges i Requirement 63 i IAEA:s SSR-2/1 såväl för de som erhålls i Issue E10.10 i WENRA:s SRL.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 63 i IAEA:s SSR-2/1 och tillhörande delar i IAEA:s SSG-39 avseende att konstruktionen av datorbaserade instrumenteringssystem och kontrollsystem som har betydelse för strålsäkerheten ska vara baserade på lämpliga och etablerade standarder och riktlinjer, och
- Issue E10.10 i WENRA:s SRL avseende samma innebörd som Requirement 63 i IAEA:s SSR-2/1.

Avsnitt 5.8 Kontrollrum

För att driften av en kärnkraftsreaktor ska gå att leda, övervaka och styra vid händelser och förhållanden, finns det vanligen olika typer av kontrollrum.

I dessa föreskrifter definieras begreppet kontrollrum i 1 kap. 4 § om definitioner. Begreppet kontrollrum används i den generella betydelse som anges i definitionen. I de fall bestämmelsen avser någon specifik typ av kontrollrum framgår det i respektive bestämmelse. Exempel på de typer av kontrollrum i en kärnkraftsreaktor som avses med den aktuella definitionen är (se specifika bestämmelser):

- centralt kontrollrum för ledning, övervakning och styrning av driften av reaktorhärden, bränslebassängerna samt deras stödjande och skyddande strukturer, system och komponenter (5 kap. 38 § om det centrala kontrollrummets funktion),
- reservövervakningsplats för ledning och övervakning av de åtgärder som krävs för att föra kärnkraftsreaktorn till säkert tillstånd vid de händelser och förhållanden då det centrala kontrollrummet inte är tillgängligt (5 kap. 41 § om reservövervakningsplatsens funktion),
- ledningscentral och alternativ ledningscentral för ledning och styrning av krisorganisationens arbete (5 kap. 43–44 §§ om ordinarie och alternativ ledningscentral), och
- ordinarie bevakningscentral och reservbevakningscentral för ledning, övervakning och styrning av det fysiska skyddet (5 kap. 45–46 §§ om ordinarie bevakningscentralens och reservbevakningscentralens funktion).

Förutom dessa specifika bestämmelser för olika typer av kontrollrum finns generella bestämmelser avseende alla kontrollrum i 35–37 §§.

Utöver ovanstående specifika kontrollrum i en kärnkraftsreaktor avses också övriga lokala kontrollrum för centraliserad övervakning och styrning av specifika funktioner eller specifika delar av en kärnkraftsreaktors strukturer, system och komponenter.

Lokala manöverplatser och platser där flera manöverplatser samlas, men som för den skull inte kan anses utgöra en plats för centraliserad övervakning, ledning och styrning, omfattas inte av definitionen av kontrollrum och tillhörande bestämmelser i 5 kap. Lokala paneler där larm kan registreras eller där enstaka eller några få objekt styrs avses inte heller med definitionen. Inte heller lokaler för samordning och ledning av ändrings- och underhållsarbeten under revisionsavställningar av kärnkraftreaktorer (s.k. Outage Control Center) är del av definitionen, även om kraven på kontrollrum kan vara helt eller delvis tillämpliga för sådana utrymmen. Det bör dock noteras att övergripande bestämmelser, t.ex. i 4 kap. 18–19 §§ om konstruktionens anpassning till människans förmåga, är giltiga för hela kärnkraftsreaktorns konstruktion, enligt angivna avgränsningar, så även lokala manöverplatser.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet. I detta avsnitt anges ett antal bestämmelser som anger förtydligande krav att beakta för kontrollrums konstruktion. Exempel på generella konstruktionsbestämmelser som det kan vara extra relevant att betona när det gäller kontrollrum är även 4 kap. 18–19 §§ om

anpassning av kärnkraftsreaktorns konstruktion till människans förmåga, 4 kap. 21–25 §§ om konstruktion för krishantering och beredskap, 5 kap. 21–34 §§ om mätning och övervakning, såväl som i 3 kap. om konstruktionsarbete.

Generella bestämmelser (alla typer av kontrollrum)

Kontrollrum i en kärnkraftsreaktor

35 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med de ändamålsenliga kontrollrum som behövs för att fullgöra

1. de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, och
2. funktioner för beredskap och krishantering vid scenarier för radiologiska nödsituationer.

Varje kontrollrum ska konstrueras med utgångspunkt från lämpliga och anpassade val av beprövad teknik och metodik.

Syfte

Syftet med att ha ett kontrollrum är att samla information på ett ändamålsenligt sätt för att kunna leda, styra och hantera den verksamhet som bedrivs. Syftet med bestämmelsen är att specificera att det ska finnas kontrollrum vid kärnkraftsreaktorn i syfte att styra och kontrollera viktiga funktioner.

Tillämpning av bestämmelsen

Begreppet kontrollrum definieras i 1 kap. 4 §.

Med *de ändamålsenliga kontrollrum som behövs* i bestämmelsens första stycke avses att den sammanlagda uppsättningen av sådana funktionella utrymmen som behövs för ledning, övervakning och styrning finns vid antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Bestämmelsen anger inte vilka eller hur många kontrollrum som ska finnas. Avsikten med formuleringen är också att peka på att det kan vara flera olika typer av kontrollrum som tillsammans uppfyller kravet.

Med att kärnkraftsreaktorn ska konstrueras med *ändamålsenliga kontrollrum* i första stycket avses både att den funktionella uppdelningen av olika typer av kontrollrum såväl som att varje specifikt kontrollrums konstruktion är lämplig för de syften och mål som behöver uppnås för att strålsäkerheten ska kunna upprätthållas under drift av kärnkraftsreaktorn. Det är också viktigt att det, trots att det huvudsakliga övervakningsarbetet sker från separata platser, kan finnas behov av förutsättningar för informationsöverföring och kommunikation både inom och mellan kärnkraftsreaktorns kontrollrum. Sådana behov kan både finnas permanent, exempelvis för att stämma av det fysiska skyddets eller andra delars driftklarhet och i specifika situationer, exempelvis vid brand, antagonistiska händelser och förhållanden eller andra händelser och förhållanden där förutsättningarna att fullgöra de grundläggande funktionerna utmanas, exempelvis i enlighet med 5 kap. 41 § om samfunktion inom och mellan kontrollrummen.

Med att det ska finnas *de kontrollrum som behövs (...)* för att fullgöra *de grundläggande funktionerna* i punkt 1 avses samtliga delar som behövs för kärnkraftsreaktorns strålsäkerhet, inklusive för hantering av antagonistiska händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten. Detta kan ske helt eller delvis från det centrala kontrollrummet, men också från andra typer av kontrollrum, exempelvis

bevakningscentral. Ytterligare bestämmelser om bevakningscentraler finns i 5 kap. 45–46 §§ om ordinarie bevakningscentral och reservbevakningscentral.

Med att *fullgöra funktioner för beredskap och krishantering* i bestämmelsens punkt 2 avses det som anges i 4 kap. 3 § 1, och som exempelvis förtydligas i 8 kap. 2 § SSMFS-D om krisorganisationen. Detta baseras enligt 4 kap. 1 § på de scenarier för radiologiska nödsituationer som ska identifieras enligt bestämmelser i 2 kap. 11 § SSMFS-A och ligga till grund för beredskap och krishantering enligt den beredskapsplan som ska finnas enligt 5 kap. 5 § SSMFS-A. Den radiologiska nödsituationen behöver inte innebära att en händelse eller ett förhållande i händelseklass H5 (eller värre) har inträffat utan kan vara en stor eller liten händelse eller förhållande som kräver en omedelbar insats för att begränsa skadlig verkan av strålning.

Bestämmelsen anger *inte* att det som omfattas av första stycket punkt 1 och 2 behöver kunna ske sammantaget från ett och samma kontrollrum. Vid en händelse eller ett förhållande i händelseklass H5 kan det exempelvis tänkas att det kontrollrum som används vid normal drift är helt utslaget. Vid sådana händelser och förhållanden kan det behöva finnas alternativa kontrollrum varifrån motsvarande ledning, styrning och övervakning kan ske, exempelvis enligt 5 kap. 41 § om reservövervakningsplatsens funktion, i 5 kap. 44 § om alternativ ledningscentral och i 5 kap. 45–46 §§ om ordinarie bevakningscentral och reservbevakningscentral.

Enligt ovanstående förklaring om olika kontrollrums funktionalitet och i förhållande till definition av kontrollrum enligt 1 kap. 4 § om definitioner kan det vara viktigt att poängtera att varje kontrollrum inte behöver vara ständigt bemannat. Lokala kontrollrum bemannas normalt t.ex. i samband med behov av manuella uppgifter som utförs över tid, specifika för det aktuella kontrollrummet, t.ex. för kondensatrening, avfallsanläggning etc. Bestämmelser om bemanning och kompetens för de som arbetar i olika typer av kontrollrum i en kärnkraftsreaktor finns i SSMFS-D.

Med *baserat på lämpliga och anpassade val av beprövad teknik och metodik* i bestämmelsens andra stycke avses exempelvis att dessa behöver vara beprövade enligt 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, samt ge den ändamålsenlighet och egenskaper, t.ex. beaktat principer för konstruktionens anpassning till människans förmåga, som är tillämpliga för det aktuella kontrollrummet. Exempelvis kan tillämpning av standarder så som ISO 11064:1-7 (alla typer av kontrollrum) eller SS-EN 60964 (främst centrala kontrollrummet) betraktas som lämpliga. Vidare avses en värdering av lämplighet och om den standard eller riktlinje som har valts har de förutsättningar som krävs för att konstruktionen ska uppfylla tillämpliga krav. Med riktlinjer avses exempelvis dokumenterade guider och gemensamma ställningstaganden från myndigheter. Praktiska exempel på riktlinjer är NRC:s Regulatory Guides, i enlighet med vad som beskrivs i bestämmelser i 4 kap. 18 § om anpassning av kärnkraftsreaktorns konstruktion till människans förmåga.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelserna i avsnittet om kontrollrum har genomgått en större omarbetning i avseende att samlat reglera de aspekter som kan anses gemensamma för alla typer av kontrollrum. En övergripande bestämmelse om kontrollrum är ny, men överensstämmer i sak med generella krav på konstruktionens anpassning till människans förmåga enligt 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1. Tidigare bestämmelser om olika typer av kontrollrum som inryms i den nu aktuella bestämmelsen har funnits i 18 och 20 §§ SSMFS 2008:17, 5 kap. 1 och 2 §§ SSMFS 2014:2 samt bilaga 2 punkt 1.4 SSMFS 2008:12, vilka helt eller delvis

motsvaras av efterföljande bestämmelser i dessa föreskrifter. Den nu aktuella bestämmelsen anger ett samlat krav på kontrollrum som funktionella utrymmen och deras sammanlagda omfattning.

Genom att ange en övergripande bestämmelse för att det ska finnas kontrollrum, varifrån de fullgörandet av grundläggande funktionerna såväl som krisorganisationens arbete i samband med en radiologisk nödsituation ska kunna övervakas, ledas och styras, skapas tillsammans med definitionen av kontrollrum i 1 kap. 4 §, är avsikten att ge en bas för vilka typer av kontrollrum som behövs vid en kärnkraftsreaktor. Bestämmelsen ger också förutsättningar för och grundläggande krav på att de kontrollrum som behövs vid en kärnkraftsreaktor är konstruerade baserat på lämpliga och anpassade val av beprövad teknik och metodik.

Denna och efterföljande bestämmelser om kontrollrum i föreliggande avsnitt har sin grund i olika aspekter som till större delen har funnits reglerat på en generell nivå, t.ex. avseende konstruktionens anpassning till människans förmåga i 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1. Dessa gemensamma bestämmelser har till viss del förtydligats, även om innebörden av dem har varit gällande även tidigare. I vissa fall har de reglerats för respektive typ av kontrollrum, t.ex. avseende ändamålsenlighet. Även mer specifika aspekter, såsom skydd vid hot mot fortsatt verksamhet, har i och med föreliggande föreskrifter samreglerats i en högre utsträckning, tidigare fanns de knutna till respektive typ av kontrollrum.

I de internationella förebilderna finns främst krav och rekommendationer kopplade till specifika typer av kontrollrum, men även generella förutsättningar för att övervaka och hantera nödvändiga funktioner vid alla händelser och förhållanden (eng. *plant states*).

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 32 i IAEA:s SSR2/1 avseende på konstruktionens anpassning till människans förmåga,
- Requirement 65 och Requirement 66 och Requirement 67 med avseende på fullgörande av de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5,
- NSS-13 om bevakningscentral,
- Issue E 10.3 i WENRA:s SRL, avseende fullgörande av de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, och
- Issue F4.16 och Issue R4.2 WENRA:s SRL avseende krisorganisationens arbete i samband med radiologiska nödsituationer.

Samfunktion inom och mellan kontrollrummen

36 § En kärnkraftsreaktors kontrollrum ska konstrueras så att deras funktioner som har betydelse för fullgörandet av de funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§ och stödfunktioner kan fungera tillsammans inom varje kontrollrum och mellan olika kontrollrum.

Information och gränssnitt ska konstrueras så att antalet olika gränssnitt är så få som det är möjligt och rimligt.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att kontrollrummens konstruktion genomförs med ett helhetsperspektiv för att kunna ge de förutsättningar som behövs för att ingående funktioner ska kunna fungera tillsammans.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 8 § om samverkan, anpassning till omgivning och balans i konstruktionen av de grundläggande funktionerna. För att uppnå en sådan samverkan förtydligar den aktuella bestämmelsen att funktioner och stödfunktioner som behövs i och mellan olika kontrollrum ska konstrueras så att de fungerar tillsammans. Med detta avses exempelvis att beroenden och förhållanden inom och mellan kontrollrum ska vara beaktade.

Bestämmelsen är också ett förtydligande av 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet och i 4 kap. 18 § om anpassning av kärnkraftsreaktors konstruktion till människans förmåga.

Bestämmelsen avser alla kontrollrum som är funktionellt relaterade till varandra. I definitionen av kontrollrum som anges i 1 kap. 4 § beskrivs att flera kontrollrum kan vara funktionellt relaterade till varandra, eller ersätta varandras funktion vid olika händelser och förhållanden. Med detta avses att ett eller flera kontrollrum kan innehålla presentation av information eller möjlighet till manöver av samma struktur, system eller komponent. Detta innebär att konstruktionen av denna presentation eller funktionalitet i respektive kontrollrum förutsätter samordning.

Med *funktioner som anges i 4 kap. 2–4 §§ och stödfunktioner* avses de funktioner som behövs för att uppfylla kraven i 5 kap. 35 § såväl som personella och administrativa stödfunktioner. Exempel på stödfunktioner är möblering, belysning och bullerdämpning. Exempel på konstruktionsaspekter som kan behöva beaktas för att ge förutsättningar för samfunktion är kontrollrummens rumsliga utformning, informations- och kontrollsystem, människa-systemgränssnitt och samverkan mellan olika gränssnitt såväl som förutsättningar för kommunikation både inom det specifika kontrollrummet och mellan kontrollrum samt med övriga arbetstagare i kärnkraftsreaktorn. Ett helhetsperspektiv på kontrollrummens konstruktion innebär också att egenskaper såsom belysning, bullernivå och ventilation i kontrollrummet hanteras i relation till de användargrupper och händelser och förhållanden som kontrollrummet ska kunna hantera, enligt 4 kap. 18 § om anpassning av kärnkraftsreaktors konstruktion till människans förmåga. För specifika bestämmelser om ventilation, se 5 kap. 62 § om ventilationssystem.

Med *information* i bestämmelsens andra stycke avses den information om strukturer, system och komponenter som visas i gränssnitt, vilken ska vara relevant, lämplig, tillräcklig

och i den mån det går, så begränsad om möjligt, för att underlätta hantering av händelser och förhållanden.

Med så långt som det är möjligt och rimligt i bestämmelsens andra stycke avses här en avvägning att i den mån det går eftersträva så få olika gränssnitt som möjligt med beaktande av konstruktionens anpassning till människans förmåga enligt 4 kap. 18–19 §§ om anpassning av kärnkraftsreaktorns konstruktion till människans förmåga. En effekt av ovanstående helhetssyn, dvs. att se på kärnkraftsreaktorns konstruktion som en helhet som behöver konstrueras och värderas tillsammans likväl som för olika delar var för sig, kan också medföra att presentation av information och gränssnitt behöver integreras, så att antalet olika gränssnitt begränsas, i enlighet med bestämmelsens andra stycke. Med flera olika gränssnitt krävs det vanligen högre mental arbetsbelastning hos människan för att identifiera och förstå processen. Vid en händelse eller ett förhållande med omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen från en eller flera strålkällor är det speciellt viktigt att dessa hänsyn har tagits eftersom detta är stressrelaterade situationer som för många människor kan medföra att den kognitiva förmågan blir begränsad.

Bakgrund och överväganden

Specifika bestämmelser avseende samfunktion för kontrollrum har inte funnits i tidigare föreskrifter. I de allmänna råden till 18 § i SSMFS 2008:17 framgick dock principer för verifiering och validering av kontrollrum i samband med anläggningsändringar med fokus på verifiering och validering av hela kontrollrumsfunktionen, som kan sägas omfatta samfunktion i kontrollrum. I tidigare föreskrifter behandlades samverkan främst i SSMFS 2008:12 om fysiskt skydd, men också i 2 kap. 8 § i SSMFS 2008:1 i dess tidigare lydelse om organisation, ledning och styrning, se även bakgrund och överväganden till 4 kap. 8 §. Den nu aktuella bestämmelsen är därmed att betrakta som formellt sett ny.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- IAEA:s SSR2/1 Requirement 32, avseende konstruktionens anpassning till människans förmåga, och
- WENRA:s SRL Issue E10.4 avseende konstruktionens ändamålsenlighet.

Skydd vid hot mot fortsatt verksamhet

37 § En kärnkraftsreaktors kontrollrum och passagerna till och mellan kontrollrummen ska, så långt som det är möjligt och rimligt, konstrueras så att

1. hot mot fullgörandet av funktionerna och verksamheten i kontrollrummet kan motstås så länge som dess funktioner behövs, och
2. nödvändiga miljöförhållanden och skydd för kontrollrummets arbetstagare kan upprätthållas under den tid som de förväntas befinna sig i kontrollrummet eller passagen.

Ett kontrollrum ska konstrueras så att arbetstagare som förväntas befinna sig i det kan få relevant information för att kunna värdera behovet av och fatta beslut om att lämna kontrollrummet.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att kärnkraftsreaktors kontrollrum har konstruerats för och är anpassade till händelser och förhållanden och de manuella uppgifter som behövs för att hantera händelseroch förhållanden.

Syftet med att även passager till och mellan kontrollrum omfattas av bestämmelsen är att skapa förutsättningar för att arbetstagare ska kunna förflytta sig mellan olika kontrollrum under sådana händelser och förhållanden där dessa bidrar till fullgörandet av de grundläggande funktionerna eller behövs för krisorganisationens arbete.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 5 kap. 35 § om kontrollrum och omfattar alla kontrollrum varifrån ledning, övervakning eller styrning utförs för att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 samt för att fullgöra funktioner för beredskap och krishantering vid scenarier för radiologiska nödsituationer. Bestämmelsen är även ett förtydligande med tillämpning på kontrollrum av 4 kap. 2 och 5 §§ om fullgörande av de grundläggande funktionerna och tillhörande kriterier enligt bilaga 2.

Med *till och mellan* i första stycket, avses att det inte är nödvändigt att det är arbetstagare i det skift som bemannat det aktuella kontrollrummet som ska ta sig till en alternativ plats. Bestämmelsen anger att arbetstagare ska kunna ta sig till exempelvis reservövervakningsplatsen på ett skyddat sätt, från det centrala kontrollrummet, men även via alternativa vägar från andra delar av reaktorn om så krävs. Detta medför att åtkomlighet för att bemanna alternativa platser för ledning, övervakning och styrning av fullgörandet av de grundläggande funktionerna eller fullgörande av funktioner för beredskap och krishantering vid scenarier för radiologiska nödsituationer garanteras både från det aktuella kontrollrummet med dess ordinarie bemanning, såväl som för arbetstagare som kan kallas in från externt håll, t.ex. med operatörer från annat skift.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* avses att det kan finnas händelser och förhållanden som inte fullt ut har tagits i beaktande i konstruktionen av kontrollrummen, t.ex. händelser och förhållanden som drabbar eller direkt syftar till att slå ut funktionen i ett kontrollrum, som exempelvis en brand som uppstår inne i ett kontrollrum eller antagonistiska händelser och förhållanden som enbart riktar sig direkt mot ett kontrollrum och som ligger utanför den dimensionerande hotbeskrivningen. Även om det drabbade kontrollrummet kan motstå händelsen eller förhållandet i så stor utsträckning som möjligt, är det av största betydelse för strålsäkerheten att de grundläggande funktionerna sammantaget kan fullgöras och att krisorganisationens arbete i samband med radiologiska nödsituationer kan utföras. Att ett kontrollrum går förlorat vid en händelse och förhållande som direkt slår mot ett specifikt kontrollrum är således acceptabelt så länge som de grundläggande funktionerna kan fullgöras och att krisorganisationens arbete i samband med radiologiska nödsituationer kan utföras i nödvändig utsträckning från kärnkraftsreaktors övriga kontrollrum. Bestämmelsen innebär därmed att berörda arbetstagare ges förutsättningar att ta sig till de andra kontrollrummen och eventuella lokala manöverplatser i nödvändig utsträckning vid sådana händelser och förhållanden.

Med *hot mot fullgörandet av funktionerna och verksamheten i kontrollrummet* i första stycket punkt 1 avses exempelvis händelser av typen brand, ångutströmning, höga strålningsnivåer och översvämning i kärnkraftsreaktorn såväl som hot vid antagonistiska händelser. Avseende i vilken minsta utsträckning hot av typen intrång eller annan yttre

påverkan behöver beaktas framgår av bestämmelsen i 5 kap. 48 § om skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden samt i 2 kap. 5–9 §§ SSMFS-A om indelning av händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5. Enligt 4 kap. 5 § om att fullgöra de grundläggande funktionerna och tillhörande kriterier i bilaga 2 och 3 gäller även att skydd behöver tillgodoses med barriärer mellan kontrollrum vid reaktorn och extern miljö för tillträde till kontrollrum och möjlighet till avhjälpande underhåll av väsentliga komponenter.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* avses att det kan anses vara omöjligt för vissa komponenter i vissa utrymmen att utföra avhjälpande underhåll, exempelvis vid en händelse eller ett förhållande i händelseklass H5, på grund av extrema dosrater.

Med *nödvändiga miljöförhållanden och skydd för kontrollrummets bemanning kan upprätthållas under den tid som arbetstagare förväntas befinna sig i kontrollrummet eller passagen* i första stycket punkt 2 avses att kontrollrummets och passagens konstruktion dimensionerats med beaktande av den tid det kan antas ta att utföra manuella uppgifter som krävs för att säkerställa fullgörandet av de grundläggande funktionerna innan platsen lämnas, såväl som den tid det tar att förflytta sig inom de relevanta passagerna. För händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 relaterar detta till de manuella uppgifter som krävs för att hantera den aktuella händelsen eller förhållandet. För krishantering och beredskap anges ytterligare bestämmelser i 5 kap. 5 § SSMFS-A och 8 kap. SSMFS-D. Se även bestämmelser i 2 kap. 11 § SSMFS-A om scenarier för radiologiska nödsituationer.

Händelser och förhållanden med utsläpp av radioaktiva ämnen som konsekvens i en annan kärnteknisk anläggning på samma förläggningsplats behöver också beaktas i enlighet med bestämmelser i 4 kap. 33 § om flera kärntekniska anläggningar på samma förläggningsplats.

Med *nödvändiga miljöförhållanden* i första stycket punkt 2 avses vidare att temperatur, fuktighet, tryck, syrehalt m.m. upprätthålls på acceptabla nivåer i de utrymmen där arbetstagare behöver vistas, t.ex. vid utförande av manuella uppgifter för att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden. Vidare avses, förutom det som anges i stycket ovan, att luften arbetstagare utsätts för, kan ventileras i den utsträckning som krävs för att säkerställa att den inte innehåller oacceptabla nivåer av radioaktiva ämnen enligt 4 kap. 5 § avseende stråldoser till arbetstagare vid hantering av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Vad som är acceptabla nivåer är inte angivet explicit av Strålsäkerhetsmyndigheten. Exempel på konstruktionslösningar som kan väljas för att åstadkomma delar av dessa nödvändiga miljöförhållanden är ventilationssystem. Specifika krav på ventilation finns även i 5 kap. 63 § om ventilationssystem.

Med att *arbetstagare som förväntas befinna sig i dessa kan erhålla relevant information för att kunna värdera behovet av och fatta beslut om att lämna kontrollrummet* i andra stycket, avses exempelvis information från instrumentering, andra strukturer, system och komponenter och övrig mätutrustning för nivåer av strålning och kontamination inom kärnkraftsreaktorn såväl som dess omgivning, relevanta meteorologidata som är representativa för kärnkraftsreaktorn, enligt bestämmelser i 5 kap. 21 § om mätning och övervakning. Information om behov av utrymning kan också erhållas exempelvis via kommunikationssystem, t.ex. vid antagonistiska händelser och förhållanden. Bestämmelsen innebär därmed inte att all typ av information som kan behövas för att värdera behovet av att utrymma ska gå att visa i varje kontrollrum, om det finns skäl för att det inte är ändamålsenligt eller lämpligt, t.ex. med hänsyn till skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden, att göra det.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om skydd vid hot mot fortsatt verksamhet har tidigare funnits i 19 § SSMFS 2008:17, men avsåg då endast det centrala kontrollrummet. Skydd vid hot mot fortsatt verksamhet, har i och med föreliggande föreskrifter samreglerats i en högre utsträckning, tidigare fanns de knutna till respektive typ av kontrollrum.

Det har tidigare genomförts ett arbete med att revidera föreskrifterna i SSMFS 2008:12, senast utgivet för formell remiss år 2016 (SSMFS 2008:12R). Vid utformning av den nu aktuella bestämmelsen har punkt 1.9 i bilaga 2 SSMFS 2008:12R beaktats avseende förutsättningar att vid hot mot ordinarie bevakningscentral kunna bemanna en reservbevakningscentral samt målet att angivna bevakningsfunktioner skulle kunna upprätthållas oavbrutet, vilket exempelvis kunde innebära åtgärder för att säkerställa att personalen i bevakningscentralen har tillgång till frisk andningsluft vid alla händelser och förhållanden.

Även i Requirement 65 IAEA:s SSR-2/1 att särskild uppmärksamhet ska ägnas åt att identifiera händelser, i och utanför det centrala kontrollrummet, som kan utmana den fortsatta verksamheten. I IAEA:s SSG-39 (se exempelvis punkt 8.12) framgår ytterligare vägledning avseende kontrollrummens konstruktion för att hot mot fullgörandet av funktionerna och verksamheten i kontrollrummet kan motstås så länge som dess *safety functions* behövs. I WENRA:s SRL Issue E10.5 framgår också att hot mot fullgörandet av funktionerna och verksamheten i kontrollrum ska kunna motstås så länge som dess *safety functions* behövs.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållande till 19 § SSMFS 2008:17 genom att samtliga kontrollrum omfattas.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 65 i IAEA:s SSR2/1 med avseende på information från instrumentering och system, strukturer och komponenter, och
- Issue E10.5 i WENRA:s SRL avseende att identifiera sådana händelser som kan medför hot mot att funktionerna och verksamheten i det centrala kontrollrummet kan fullgöras.

Centralt kontrollrum och reservövervakningsplats

Det centrala kontrollrummets funktion

38 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med ett centralt kontrollrum varifrån fullgörandet av de grundläggande funktionerna för reaktorhärden och bränslebassängerna normalt kan ledas, övervakas eller styras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, genom att

1. driftklarheten hos relevanta strukturer, system och komponenter kan värderas,
2. manuella uppgifter för övervakning och hantering av reaktorhärden och bränslebassängerna kan utföras så att reaktorn kan föras till och bibehållas i ett säkert tillstånd,
3. överfallslarm kan ske till polismyndigheten och till ordinarie och alternativt bevakningscentral via övervakad överföring, och
4. manöverfunktioner kan blockeras vid behov av utrymning av kontrollrummet.

Det centrala kontrollrummet ska konstrueras så att nödvändiga manuella uppgifter vid scenarier för radiologiska nödsituationer kan utföras.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att definiera att kärnkraftsreaktors centrala kontrollrum ska ha egenskaper som medger att ledning, övervakning och styrning av reaktorhärden, bränslebassängerna samt deras stödjande och skyddande strukturer, system och komponenter kan ske så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras.

Tillämpning av bestämmelsen

Med att *fullgörandet av de grundläggande funktionerna för reaktorhärden och bränslebassängerna normalt kan ledas, övervakas eller styras* i första stycket avses, i enlighet med definitionen av kontrollrum, såväl övervakning och manövrering av egenskaper och status hos specifika strukturer, system och komponenter som kommunikation och arbetsledning av de olika operativa verksamheter som pågår i kärnkraftsreaktorn vid samtliga driftlägen. Huvudsyftet med det centrala kontrollrummet kan beskrivas som att övervaka och kontrollera huvudprocessen för kärnkraftsreaktorn. För att skapa en övergripande kännedom om hela kärnkraftsreaktors status och förutsättningarna att fullgöra krävda funktioner för reaktorhärden och bränslebassängerna, ingår också att kunna samla information om kärnkraftsreaktors olika skyddande och stödjande delar, såsom status för det fysiska skyddet, brandskydd, information om väderförändringar etc. Detta behöver inte innebära att det i det centrala kontrollrummet finns fullständiga manövermöjligheter och övervakningsmöjligheter för alla delar, utan kan innebära att information om exempelvis det fysiska skyddets status ska kunna fås vid behov, via kommunikationssystem etc., i enlighet med bestämmelsens punkt 2. Det är också avsikten med att i bestämmelsen ange ”ledas, övervakas eller styras”. Ytterligare bestämmelser om kontrollsystem och instrumenteringssystem för övervakning och styrning av en kärnkraftsreaktor finns i 5 kap. 32–34 §§.

Med *vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* i första stycket avses att det ska vara möjligt att vidta åtgärder för att bringa kärnkraftsreaktorn till säkert tillstånd, samt att övervaka och följa att så också sker, vid de händelser och förhållanden där det centrala kontrollrummet bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna för reaktorhärden och bränslebassängerna enligt bestämmelser i 4 kap. 2 och 5 §. Bestämmelsen är även ett

förtydligande av 4 kap. 8 § om funktioner för övervakning och av 5 kap. 21 § om mätning och övervakning.

Med *normalt* i första stycket avses att det kan finnas händelser och förhållanden, främst vid händelser och förhållanden i händelseklass H5, då det inte är möjligt att leda, övervaka eller styra fullgörandet av de grundläggande funktionerna från det centrala kontrollrummet, även om detta är önskvärt. Detta innebär exempelvis att det är önskvärt att det vid alla händelser och förhållanden går att göra en övergripande bedömning av reaktorns status från det centrala kontrollrummet, men också att det, enligt 5 kap. 37 § om skydd vid hot mot fortsatt verksamhet är möjligt att fatta beslut om att lämna det centrala kontrollrummet, t.ex. för att bemanna reservövervakningsplatsen som ska finnas, enligt 5 kap. 41 § om reservövervakningsplatsens funktion respektive 5 kap. 42 § arbetsförutsättningar i reservövervakningsplatsen.

Med att *fullgörandet av de grundläggande funktionerna för reaktorhärden och bränslebassängerna normalt kan ledas, övervakas eller styras* från det centrala kontrollrummet enligt första stycket, avses, i enlighet med ovanstående resonemang, att det kan finnas de händelser och förhållanden som innebär att det centrala kontrollrummet behöver utrymmas. Exempel på tillfällen då det inte är möjligt att övervaka och styra kärnkraftsreaktorn från det centrala kontrollrummet är vid antagonistiskt hot, brand och vid radioaktiv kontamination i det centrala kontrollrummet. I dessa fall gäller bestämmelsen om reservövervakningsplats enligt 5 kap. 41 § om reservövervakningsplatsens funktionalitet respektive 5 kap. 42 § om arbetsförutsättningar i reservövervakningsplatsen.

Med *driftklar* i första stycket punkt 1 avses det som definieras i 1 kap. 3 § SSMFS-D, dvs. som att vara kapabel att utföra avsedda funktioner vid antagna händelser och förhållanden under avsedd tid. I den sammanlagda värderingen av kärnkraftsreaktorns driftklarhet avses en avvägning av förutsättningar för övervakning, manövrering, arbetsledning och kommunikation exempelvis i och mellan ordinarie bevakningscentral och centralt kontrollrum. Se vidare bestämmelser i 5 kap. 45–46 §§ om ordinarie bevakningscentral och reservbevakningscentral, samt i 7 kap. SSMFS-D för bestämmelser om skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden.

Med *manuella uppgifter för att övervakning och hantering av reaktorhärden och bränslebassängerna kan utföras så att reaktorn kan föras till och bibehållas i ett säkert tillstånd* enligt första stycket punkt 2 avses att manuella uppgifter för såväl övervakning och manövrering som för kommunikation och arbetsledning kan genomföras. Detta inkluderar att vid behov kunna bekräfta att nödvändiga aktiveringar eller driftomläggningar av relevanta system och komponenter, och att dessa utför avsedda funktioner. För att ha goda förutsättningar att genomföra de uppgifter som förväntas i kontrollrummet behöver konstruktionen vara anpassad till människans förmåga, i enlighet med bestämmelser i 4 kap. 18–19 §§. En förutsättning för att kunna leda, styra och övervaka driften av reaktorhärden och bränslebassängerna är att det går att upprätthålla intern och extern kommunikation, i enlighet med bestämmelser om kommunikationssystem, se 5 kap. 66 § om kommunikationssystem. En förutsättning för det centrala kontrollrummets funktion är också att den information som behövs presenteras på ett ändamålsenligt sätt enligt vad som anges i 4 kap. 19 § om förutsättningar för manuella uppgifter. Exempel på sådan information är för parametrar som övervakas, såsom gränsvärden för specifika strukturer, system och komponenter i respektive händelseklass. Detta för att uppmärksamma att referensvärden och acceptanskriterier inte överskrids. Parametrar av intresse inkluderar volym, nivå, temperatur och tryck. Ytterligare bestämmelser om mätning, övervakning och kontroll finns i 5 kap. 21–34 §§ om mätning, övervakning och kontroll.

Begreppet *säkert tillstånd* i första stycket punkt 2, definieras i 1 kap. 4 §. Ytterligare bestämmelser om säkert tillstånd finns i 4 kap. 6 §.

Med *överfallslarm* enligt första stycket punkt 3 avses att överfallslarm kopplat till polis och de centrala kontrollrummen på samtliga kärnkraftsreaktorer som använder den ordinarie bevakningscentralen och tvärtom. Detta för att arbetstagare med uppgifter i de relevanta kontrollrummen ska få tid att genomföra fastställda rutiner vid antagonistiska händelser och förhållanden. Se även bestämmelse i 5 kap. 45–46 §§ om ordinarie bevakningscentral och reservbevakningscentral.

Med att *manöverfunktioner kan blockeras vid behov av utrymning av det centrala kontrollrummet* i första stycket punkt 4 avses att det exempelvis vid antagonistiska händelser och förhållanden som utgör ett hot för fortsatt verksamhet i det centrala kontrollrummet, är möjligt att manöverblockera sådana funktioner som det vid intrång i det centrala kontrollrummet annars skulle kunna användas för påverkan som skulle medföra risk för utsläpp inom kärnkraftsreaktorn eller till dess omgivning. Ytterligare bestämmelser om placering samt om skydd av centrala kontrollrummet vid antagonistiska händelser och förhållanden finns i 5 kap. 50 §.

Med att *nödvändiga uppgifter vid scenarier för radiologiska nödsituationer kan utföras* i andra stycket avses i enlighet med 5 kap. 43 § om ordinarie ledningscentral, att det finns möjlighet att stödja krisorganisationen och berörda organisationer med information i de fall sådan information inte kan förmedlas från ledningscentralerna och krisorganisationen, exempelvis i det fall ledningscentral ännu inte bemannats. Med sådant stöd avses exempelvis information om meteorologidata och strålningsnivåer i kärnkraftsreaktorn och dess närmaste omgivning. Med *nödvändiga* uppgifter avses exempelvis att lämna uppgifter om vindriktning och vindstyrka till myndigheter i samband med initial lägesrapportering, innan krisorganisationen har etablerats. Vidare är uppgifter om vind och strålningsnivåer i reaktorns närmaste omgivning betydelsefulla för räddningstjänstens val av tillträdesvägar till kärnkraftreaktorn, t.ex. vid en akut inträffad radiologisk nödsituation med utsläpp av radioaktiva ämnen. Uppgifter som att göra dosberäkningar eller liknande avses däremot inte.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsen om det centrala kontrollrummets funktion har tidigare funnits i 18 § SSMFS 2008:17 men utökats något inom ramen för dessa föreskrifter för att förtydliga de funktioner som Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer är viktiga bland annat med bakgrund av erfarenheter i samband med större kontrollrumsändringar. Beslut som tagits med anslutning till bestämmelsen i 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 har exempelvis varit i samband med Strålsäkerhetsmyndighetens granskningar av större kontrollrumsändringar.

I SSMFS 2008:12 framgick av 4 § med tillhörande bilaga 2 punkt 1.18 om centralt kontrollrum att kontrollrummet ska vara utrustat med överfallslarm med övervakad överföring av larm till anläggningens bevakningscentral och till polismyndighet. I bilaga 2 punkt 1.19 framgick även att det skulle vara möjligt att bringa anläggningen i säkert läge samt blockera manöverfunktioner från kontrollrummet. Det har tidigare genomförts ett arbete med att revidera föreskrifterna i SSMFS 2008:12, senast utgivet för formell remiss år 2016 (SSMFS 2008:12R) i vilken motsvarande krav fanns med i bilaga 2 punkt 1.20 och punkt 1.21. Den nu aktuella bestämmelsen omfattar även dessa aspekter med mindre omformuleringar.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 18 § SSMFS 2008:17 genom en tydligare beskrivning av *vad* som ska gå att värdera och bedöma samt *vilka* uppgifter som ska gå att styra och övervaka från det centrala kontrollrummet.

Bestämmelsen innebär ingen ändring i sak i förhållande till 4 § och tillhörande bilaga 2 SSMFS 2008:12 avseende punkt 1.18 och punkt 1.19 om överfallslarm och möjlighet till blockering av manöverblockering innan utrymning av det centrala kontrollrummet.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 32, Requirement 49 och Requirement 65 i IAEA:s SSR-2/1 avseende det centrala kontrollrummets anpassning till människans förmåga och övervakning av reaktorhärden och bränslebassängerna normalt kan ledas, övervakas eller styras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, och
- Issue E10.3–5 och Issue F4.16 i WENRA:s SRL avseende på tillgång till ett kontrollrum, normalt det centrala kontrollrummet, för övervakning, ledning och styrning vid *design basis accidents* och *design extension conditions*.

Verkslik simulator

39 § En kärnkraftsreaktor ska ha tillgång till en fullskalesimulator som konstrueras så att den på ett realistiskt sätt kan återge det centrala kontrollrummets funktioner, gränssnitt och övriga förhållanden.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att det finns en simulator som överensstämmer med det centrala kontrollrummet för att användas vid grundutbildning, återträning, övningar samt vid validering och integrerad systemvalidering av det centrala kontrollrummets ändamålsenlighet, både vid nykonstruktion och vid ändringar.

Tillämpning av bestämmelsen

Med att *en kärnkraftsreaktor ska ha tillgång till en fullskalesimulator* avses att varje centralt kontrollrum har tillgång till en fullskalesimulator, men det medför inte ett krav på att varje centralt kontrollrum behöver ha en dedikerad simulator. Exempelvis kan flera centrala kontrollrum anses ha tillgång till en verkslik fullskalesimulator, om flera centrala kontrollrum, som konstrueras på samma sätt, har tillgång till en och samma simulator. Ytterligare bestämmelser om återkommande utbildning och träning finns i 3 kap. SSMFS-D.

Med *tillgång till* avses även att simulatormen får vara placerad utanför det tillträdesbegränsade området.

Med *fullskalesimulator som konstrueras så att den på ett realistiskt sätt kan återge* avses att simulatormen i alla delar kan återge det centrala kontrollrummets funktioner, gränssnitt

och övrig konstruktion, inklusive simulering av processdynamiken, enligt bestämmelser i 5 kap. 38 § om det centrala kontrollrummets funktionalitet.

Med *övriga förhållanden* avses exempelvis rumslig utformning och arbetsförhållanden som kan påverka utförandet av arbetsuppgifter i det centrala kontrollrummet, såsom tillgång till de hjälpmedel som ska finnas i centrala kontrollrummet enligt 5 kap. SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

För att arbetstagare med uppgifter i det centrala kontrollrummet ska upprätthålla och vidareutveckla sin kompetens är en verklig fullskalesimulator en förutsättning. En verklig fullskalesimulator möjliggör även integrerad systemvalidering vid t.ex. ändringar i konstruktion och införande av nya arbetssätt.

Att kunna bekräfta att det centrala kontrollrummets konstruktion och förutsättningar för att fullgöra det som i dessa föreskrifter motsvaras av de grundläggande funktionerna har tidigare reglerats i 12 § SSMFS 2008:32. IAEA:s SSR-2/1 ställer även krav på att det ska finnas förutsättningar att verifiera och validera kontrollrummets konstruktion som en del av konstruktionsarbetet.

I WENRA:s SRL D3.3 framgår att det ska finnas en representativ simulatoranläggning för att uppnå tillräcklig och effektiv träning av operatörer. Vidare framgår att ”The simulator shall be equipped with software to cover normal operation, anticipated operational occurrences, and a range of accident conditions” med fotnot ”This type of simulator is known as a full-scope simulator”. Även Issue LM 6.1 i WENRA:s SRL anger att återkommande utbildning och träning ska ske i fullskalesimulator, vilket kan ses som ett indirekt krav på att en sådan ska finnas. Sammantaget ger detta stöd för aktuell bestämmelse, som tillsammans med 5 kap. 38 § förtydligar för vilka förutsättningar en fullskalesimulator ska ge stöd för utbildning och träning.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 12 § SSMFS 2008:32.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 32 i IAEA:s SSR-2/1 med avseende på det centrala kontrollrummets anpassning till människans förmåga, och behov av tillgång till fullskalesimulator för att bekräfta denna anpassning
- WENRA:s SRL Issue D3.3 och LM 6.1 avseende behov av tillgång till *full-scope simulator*.

Integrerad systemvalidering

40 § En integrerad systemvalidering av det centrala kontrollrummets konstruktion ska i lämplig omfattning genomföras för att säkerställa att ingående områden, utrymmen, strukturer, system, och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar fungerar tillsammans vid avsedd tillämpning.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att det centrala kontrollrummets egenskaper som gör att ingående system, funktioner och olika aspekter som har betydelse för strålsäkerheten fungerar tillsammans har bekräftats.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 3 kap. 4 § om verifiering och validering.

Med att *en integrerad systemvalidering av det centrala kontrollrummets konstruktion ska i lämplig omfattning genomföras* avses att det för det centrala kontrollrummet ska finnas en integrerad systemvalidering (ISV) som stämmer med det centrala kontrollrummets aktuella konstruktion. ISV innebär att de lösningar som tas fram värderas avseende ändamålsenligheten i det sammanhang där de kommer att användas. Som exempel innebär det vid konstruktion av och omfattande ändringar i det centrala kontrollrummet att konstruktionens funktion värderas i flera valda scenarier som är utmanande både för konstruktionen och för de arbetstagare som utför uppgifter i det centrala kontrollrummet. Ett sätt att göra ISV är att använda sig av referensvärden från olika scenarier från tidigare konstruktion av kontrollrummet. Detta förutsätter att de scenarier och funktionella- och andra strålsäkerhetsaspekter som ska värderas har identifierats i ett tidigt skede av konstruktionsarbetet, så att referensvärden kan inhämtas före den nya eller ändrade konstruktionen implementeras i kontrollrummet med tillhörande simulator. Se även bestämmelser om verifiering och validering vid lämpliga tillfällen under konstruktionsarbetet i 3 kap. 4 §.

Om ändringar av det centrala kontrollrummet görs kan en ny ISV behöva göras. Det kan även finnas behov över tid att genomföra helhetsutvärderingar av det centrala kontrollrummet, då även andra aspekter kan ha förändrats, exempelvis förändrade arbetssätt, erfarenheter etc. som kan bidra till att det centrala kontrollrummets ändamålsenlighet inte längre är tillfyllest. Ytterligare bestämmelser om vad som ska ingå i återkommande helhetsvärdering av kärnkraftsreaktorns strålsäkerhet och när detta ska göras finns i 8 kap. SSMFS-A.

Med *lämplig omfattning*, avses att omfattningen på ISV:n beror på det centrala kontrollrummets funktionalitet, komplexitet och de arbetsuppgifter som ska gå att utföra, relaterat till den nya eller ändrade konstruktion som behöver värderas.

Med *ingående strukturer, system, och komponenter, manuella uppgifter och organisatoriska förutsättningar* i bestämmelsen avses såväl ändringar i kontrollrummets fysiska konstruktion som ändringar i manuella uppgifter eller andra förutsättningar för arbetet i kontrollrummet. En ISV genomförs med den metod som är lämplig beroende på vilka aspekter det är som värderas. Vilka aspekter som värderas kan exempelvis bero på om fokus är på att värdera att kontrollrummet är konstruerat med funktioner och egenskaper som stödjer de händelser, förhållanden och uppgifter som ska utföras i kontrollrummet, eller om fokus är på att värdera om det sätt som det operativa arbetet och tillhörande uppgifter utförs på ett ändamålsenligt sätt, i förhållande till mål och funktion med kontrollrummet och kontrollrummets faktiska konstruktion. Ytterligare bestämmelser om rutiner för operativ drift finns exempelvis i 5 kap. 6–7 §§ SSMFS-D.

Bestämmelsen är ett förtydligande av bestämmelser om konstruktionsarbete, specifikt till 3 kap. 4 § om verifiering och validering. Att återkommande värdera hur väl den aktuella kontrollrumsutformningen stödjer operatörernas arbete kan innebära att genomföra en ISV.

Hur uppföljning av konstruktionens ändamålsenlighet, exempelvis genom att genomföra ISV, ska omhändertas under drift samt i samband med återkommande helhetsbedömning framgår vidare i SSMFS-D respektive SSMFS-A.

Av 3 kap. 4 § om verifiering och validering framgår att *vid genomförandet av verifiering och validering ska objektivitet och opartiskhet eftersträvas*, vilket även är tillämpligt för denna bestämmelse.

Bestämmelsen specificerar även bestämmelser i 5 kap. 36 § om samfunktion inom och mellan kontrollrummen, då *fungera tillsammans vid tillämpning* innebär att de mål och funktioner som anges där ska valideras ur ett helhetsperspektiv. Vid nykonstruktion och ändringar i befintlig konstruktion värderas olika samfunktioner innan konstruktionen tas i drift och det gör det möjligt att värdera de samlade egenskaperna i kontrollrummets konstruktion med ISV, i enlighet med den nu aktuella bestämmelsen och bestämmelser i 3 kap. 4 § om verifiering och validering.

Bakgrund och överväganden

För ny konstruktion av och vid ändringar i befintliga kontrollrums konstruktion kan bestämmelsen verka pådrivande så att konstruktionsarbetet planeras på ett sådant sätt att de åtgärder som behöver vidtas i det fortsatta konstruktionsarbetet baserat på resultat från genomförd ISV kan beaktas i tillräcklig tid och omfattning innan installation är avslutad och kontrollrummet tas i drift.

Vid utformning av bestämmelsen har tidigare reglering i 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 och 18 § SSMFS 2008:17 med tillhörande allmänna råd beaktats. ISV har inte specifikt reglerats i tidigare bestämmelser. I allmänna råden till 18 § SSMFS 2008:17 framgick dock att en helhetsutvärdering av det centrala kontrollrummets och reservövervakningsplatsen bör genomföras i samband med den återkommande helhetsbedömningen samt då drifterfarenheter visar att en utvärdering bör göras. Genom att krav på ISV lyfts från allmänna råd är den aktuella bestämmelsen formellt att betrakta som ny.

I Requirement 2 i IAEA:s SSR-2/1 anges ett generellt krav på verifiering och validering under konstruktionsarbetet. I WENRA:s SRL framgår endast krav som indirekt kan tolkas som behov av verifiering och validering.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 2 i IAEA:s SSR-2/1 med avseende på verifiering och validering av konstruktion.

Reservövervakningsplatsens funktion

41 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med en reservövervakningsplats som är fysiskt separerad från det centrala kontrollrummet.

Reservövervakningsplatsen ska konstrueras så att de automatiska och passiva funktioner samt de manuella uppgifter som krävs, för att föra reaktorhärden och bränslebassänger till och bibehålla dem i säkert tillstånd vid sådana händelser och förhållanden då det centrala kontrollrummet inte är tillgängligt i händelseklass H1–H5, kan ledas och övervakas.

Reservövervakningsplatsen får konstrueras med hänsyn till möjligheten att de manuella uppgifterna kan utföras via lokala manöverplatser eller kontrollrum.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att förtydliga behovet av att kunna föra kärnkraftsreaktorn till säkert tillstånd från annan plats än det centrala kontrollrummet, samt behovet av att ledning och övervakning av det arbetet ska kunna ske från en reservövervakningsplats.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen innebär att de händelser och förhållanden som medför att det centrala kontrollrummet inte är tillgängligt beaktas vid konstruktion av reservövervakningsplatsen.

Med *fysiskt separerad* avses att reservövervakningsplatsen ska vara placerad på ett sådant avstånd att den inte blir obrukbar av samma händelse eller förhållande som slår ut det centrala kontrollrummets funktionalitet. Detta kan exempelvis uppnås genom separation genom avstånd men även genom att avskilja dem genom kraftiga väggar eller liknande som kan motstå exempelvis en brand som riskerar att slå ut det centrala kontrollrummets funktionalitet.

Med att *de automatiska och passiva funktioner samt de manuella uppgifter som krävs för att föra reaktorhärden och bränslebassänger till och bibehålla dem i säkert tillstånd vid sådana händelser och förhållanden då det centrala kontrollrummet inte är tillgängligt i händelseklass H1–H5 kan ledas och övervakas* avses, i enlighet med 5 kap. 37 § om skydd vid hot mot fortsatt verksamhet, att reservövervakningsplatsen ska konstrueras så att det är möjligt att vistas i utrymmet den tid som krävs för att ta kärnkraftsreaktorn till säkert tillstånd och behålla reaktorn i detta. Med detta avses exempelvis att det kan finnas händelser och förhållanden som sträcker sig mer än ett dygn då reservövervakningsplatsen kan komma att behöva vara kontinuerligt bemannad. Kombinationen av *som krävs* och hänvisning till händelseklasser innebär också att det säkra tillståndet är relaterat till den specifika händelsen eller förhållandet. Begreppet *säkert tillstånd* definieras i 1 kap. 4 § om definitioner.

Bestämmelsen innebär vidare att reservövervakningsplatsen konstrueras med hänsyn till belastningar och miljöbetingelser så att förutsättningar för arbete i reservövervakningsplatsen vid avsedda händelser och förhållanden möjliggörs så som avses i 5 kap. 37 § om skydd mot fortsatt verksamhet. Exempel på miljöbetingelser är luftparametrar. Bestämmelsen kompletteras även av 5 kap. 63 § om ventilationssystem. Även tillhörande utrymmen som behövs för att kunna vistas i och genomföra arbete i reservövervakningsplatsen över tid avses med bestämmelsen, i enlighet med definitionen av kontrollrum i 1 kap. 4 §.

Med *då det centrala kontrollrummet inte är tillgängligt* i andra stycket avses såväl sådana tillfällen då något skiftlag, av någon anledning, inte kan ta sig till det centrala kontrollrummet för att genomföra sin tjänstgöring, som tillfällen då funktionaliteten enligt 5 kap. 38 § om det centrala kontrollrummets funktionalitet inte kan fullgöras.

Med *och där dess funktion behövs för att fullgöra de grundläggande funktionerna* avses att det kan finnas händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 då det centrala kontrollrummet inte är tillgängligt men där heller inte funktionen i densamma krävs för att föra reaktorn till ett säkert tillstånd. Detta skulle exempelvis kunna vara händelser och förhållanden i händelseklass H5 som vanligen förlitar sig mycket på passiva funktioner och där omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen till reaktorns omgivning omöjliggör vistelse i det centrala kontrollrummet. Om sådana händelser och förhållanden kan hanteras utan att manuella uppgifter utförs i det centrala kontrollrummet så anger föreliggande bestämmelse att dessa händelser och förhållanden inte behöver ha beaktats i konstruktionen av reservövervakningsplatsen.

Med *lokala manöverplatser och lokala kontrollrum* i tredje stycket avses exempelvis relärum, ställverksrum och lokala kontrollrum, vilka inte inrymmer reservövervakningsfunktionen. Om sådana utrymmen nyttas omfattas dessa av 4 kap. 19 § om förutsättningar för manuella uppgifter.

Ytterligare bestämmelser om placering samt om skydd av reservövervakningsplatsen mot antagonistiska händelser och förhållanden finns i 5 kap. 50 §.

Bakgrund och överväganden

Vid utformningen av bestämmelsen har överväganden gjorts avseende om kraven på reservövervakningsplatsen ska vara strängare än de som följer av de på det centrala kontrollrummet. En möjlig följd av sådana överväganden skulle kunna vara att ange explicita krav på exempelvis filtrerade ventilation av reservövervakningsplatsen på samma sätt som tidigare har reglerats i 15 kap. 1 och 2 §§ SSMFS 2014:2 avseende filtrerad ventilation. Precis som för det centrala kontrollrummet avses dock att angivna krav utgår från de händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 som enligt 4 kap. 1 § ska ligga till grund för en kärnkraftsreaktors konstruktion, inklusive för när aktuellt utrymme behövs. Av denna anledning har inga explicita krav avseende filtrerad ventilation, eller liknande, ställts i föreliggande bestämmelse. Behov av ett sådant system grundar sig i stället på vilket behov värderingar och krisplaner påvisar enligt 5 kap. 35 § om kontrollrum. Det finns även beslut fattade av Strålsäkerhetsmyndigheten med hänvisning till den tidigare bestämmelsen.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 20 § SSMFS 2008:17.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 66 i IAEA:s SSR2/1 avseende reservövervakningsplatsens funktionalitet,
- punkt 8.18 i IAEA:s SSG-39 avseende förutsättningar att omlokalisera uppgifter från centrala kontrollrummet till reservövervakningsplats, och
- Issue E10.6. WENRA:s SRL avseende reservövervakningsplatsens placering.

Arbetsförutsättningar i reservövervakningsplatsen

42 § Funktioner och gränssnitt vid en reservövervakningsplats ska konstrueras så att övergången från det centrala kontrollrummet till reservövervakningsplatsen kan ske på ett effektivt och ändamålsenligt sätt.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att lokaler och gränssnitt mellan människa och system har konstruerats på ett sådant sätt att övergången till arbete vid reservövervakningsplatsen kan genomföras på ett effektivt och ändamålsenligt sätt.

Tillämpning av bestämmelsen

Med att *övergången ... kan ske på ett effektivt och ändamålsenligt sätt* avses exempelvis att de indikeringar och parametervärden som behövs för att identifiera och värdera kärnkraftsreaktors status presenteras på ett effektivt och överskådligt sätt och så att risken för felaktigt handlande minimeras. Även enhetlig utformning av dessa indikeringar och parametervärden, i förhållande till hur motsvarande information presenteras i det centrala kontrollrummet, avses, i enlighet med 5 kap 35 § om kontrollrum och 4 kap. 18 § om anpassning av kärnkraftsreaktors konstruktion till människans förmåga.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser angående reservövervakningsplats har tidigare funnits i 20 § SSMFS 2008:17. I de allmänna råden till 20 § framgick att ”gränssnittet bör vara utformat så att övergången till arbete vid reservövervakningsplatsen underlättas”. I och med föreliggande bestämmelse har detta blivit ett krav, motiverat av att det inte finns krav på att reservövervakningsplatser ska ha motsvarande funktionalitet som det centrala kontrollrummet. Genom att detta lyfts från allmänna råd till krav är den aktuella bestämmelsen formellt att betrakta som ny.

Det finns även beslut fattade av Strålsäkerhetsmyndigheten med hänvisning till den tidigare bestämmelsen.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har IAEA:s SSR2/1 Requirement 32 och Requirement 65 med avseende på kontrollrummets anpassning till människans förmåga beaktats.

Kontrollrum för stöd och ledning i samband med en radiologisk nödsituation

Ordinarie ledningscentral

43 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med en ordinarie ledningscentral varifrån krisorganisationens arbete normalt kan ledas så att reaktorns funktioner för beredskap och krishantering kan fullgöras vid scenarier för radiologiska nödsituationer, genom att

1. statusen hos de strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna kan värderas, och
2. strålningsnivåer kan övervakas och behovet av åtgärder för att skydda arbetstagare och allmänhet mot exponering för joniserande strålning inom kärnkraftsreaktorn och dess närmaste omgivning kan bedömas.

Den ordinarie ledningscentralen ska

1. placeras inom det yttre begränsade området,
2. konstrueras så att den är fysiskt separerad från kärnkraftsreaktorns centrala kontrollrum och reservövervakningsplatser, och
3. konstrueras med en arbetsplats, utrustad med kommunikationssystem, för en representant från Strålsäkerhetsmyndigheten.

Den ordinarie ledningscentralen ska konstrueras med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att det ska finnas specifika utrymmen för ledning av krisorganisationens arbete i samband med radiologiska nödsituationer.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen uttrycks i form av vilken funktionalitet som ska kunna upprätthållas i en ordinarie ledningscentral för krisorganisationens arbete. En förutsättning för detta är exempelvis att information presenteras baserat på det som framgår av 5 kap. 21 § om mätning och övervakning med ingående förtydliganden.

Med att krisorganisationens arbete *normalt* kan ledas i första stycket, avses att det kan finnas händelser och förhållanden som ger extrema miljöbetingelser, belastningar eller andra effekter där det kan vara svårt att upprätthålla funktionalitet och förutsättningar för arbetstagare att ta sig till eller vistas i den ordinarie ledningscentralen som medför att övergång till en alternativ plats är en förutsättning för att kunna genomföra motsvarande uppgifter. Om den ordinarie ledningscentralens funktionalitet inte kan upprätthållas så kan den alternativa ledningscentralen nyttjas i enlighet med 4 kap. 44 § dessa föreskrifter och 8 kap. 2 § SSMFS-D.

Av 5 kap. 35 § om kontrollrum framgår att de utrymmen som enligt definition är kontrollrum, ska vara konstruerade så att de är ändamålsenliga. Detta omfattar exempelvis sådana aspekter som framgår av 4 kap. 18 § om anpassning av kärnkraftsreaktorns konstruktion till människans förmåga. Enligt bestämmelser i 5 kap. 37 § om skydd vid hot mot fortsatt verksamhet framgår det också att det ska finnas skydd vid hot mot fortsatt verksamhet. En förutsättning för att kunna leda krisorganisationens arbete i samband med en radiologisk nödsituation är också att det går att upprätthålla intern och extern

kommunikation, exempelvis genom att ordinarie ledningscentral har radiotäckning samt möjlighet för ljud- och bildkommunikation med berörda myndigheter. För ytterligare bestämmelser om kommunikationssystem, se 5 kap. 65 §.

Med *statusen hos de strukturer, system och komponenter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna* i första stycket punkt 1 avses aspekter gällande skydd av människa och miljö mot skadlig verkan av strålning enligt vad som anges i 4 kap. 2 och 5 §§. En förutsättning är exempelvis att det går att läsa av parametervärden kopplade till reaktivitet och kylförmåga samt strålningsövervakning. Bedömning av fullgörande av de grundläggande funktionerna i förhållande till skydd av arbetstagare mot exponering för joniserande strålning kan exempelvis innebära behov av avläsning av information från strålningsövervakning som är placerade i utrymmen som är prioriterade för tillträde vid avhjälpande åtgärder i samband med en radiologisk nödsituation. Detta innebär att bestämmelsen har nära koppling till bestämmelser i 5 kap. 21 § om mätning och övervakning. Det avses även att värden för processparametrar enligt 5 kap. 31 § finns tillgängliga i den centrala ledningscentralen.

Med *behov av åtgärder för att skydda arbetstagare och allmänhet mot exponering för joniserande strålning i kärnkraftsreaktors närmaste omgivning kan bedömas* enligt första stycket punkt 2 avses att det i ledningscentralen finns information, exempelvis avseende meteorologidata vilka vanligen ligger till grund för framtagande av spridningsprognoser och uppskattning av stråldoser. Med allmänhet i den aktuella bestämmelsen avses allmänhet som tillfälligt vistas inom eller utanför det det yttre begränsade området, enligt bestämmelsens formulering med *i kärnkraftsreaktors närmaste omgivning*. För att ge underlag för att simulera ett inträffat utsläpp avses här även tillgång till historiska meteorologidata, i enlighet med 5 kap. 21 § om mätning och övervakning. Ytterligare bestämmelser om vilka parametervärden etc. som ska gå att mäta och övervaka i kärnkraftsreaktor finns i 5 kap. 21 § om mätning och övervakning.

För att kunna få underlag för att på ett säkert sätt kunna planera tillträdesvägar till kärnkraftsreaktor i samband med en radiologisk nödsituation och för att bedöma behov av skyddsåtgärder i reaktors närmaste omgivning förutsätts det att det i ledningscentralen går att avläsa strålningsnivåer från fast installerade detektorer i det *yttre begränsade området* samt i till detta angränsade områden där tillståndshavarens verksamhet bedrivs, i enlighet med 5 kap. 21 § om mätning och övervakning. Vidare är information om strålningsnivåer inom reaktorn en förutsättning för att kunna bedöma och säkerställa säkert tillträde till utrymmen som är prioriterade för tillträde i reaktorn vid avhjälpande åtgärder.

Med *placeras inom det yttre begränsade området samt fysiskt separerad från kärnkraftsreaktors centrala kontrollrum och reservövervakningsplatser* i andra stycket punkt 1 och 2 anges krav avseende placering av ordinarie ledningscentral. Det kan finnas nackdelar med att placera ledningscentralen i anslutning till kärnkraftsreaktors övriga kontrollrum (detta kan också gälla för exempelvis bevakningscentral), exempelvis eftersom åtkomlighet och tillträde till lokalen kan försvåras. Möjliga fördelar är exempelvis att ledningscentralen kan bli mer skyddad vid antagonistiska händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten.

I andra stycket punkt 3 anges krav om arbetsplats för representant från Strålsäkerhetsmyndigheten i ordinarie ledningscentral samt att denna arbetsplats ska vara utrustad med kommunikationssystem. Med *kommunikationssystem* avses exempelvis internetuppkoppling, telefoni samt radiotäckning för kommunikationssystemet Rakel. För ytterligare bestämmelser om kommunikationssystem, se 5 kap.

Med hänsyn tagen till miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 i tredje stycket avses att ledningscentralens konstruktion skapar förutsättningar för långvarig vistelse. Det kan finnas kännedom om hur placeringen av ledningscentralen påverkas av miljöbetingelser, belastningar och andra effekter, vilket exempelvis kan innebära att konstruktionen motstår dessa i sin helhet eller om så inte är fallet att en omlokalisering kan ske till en alternativ ledningscentral enligt 5 kap. 43 §. Detta omfattar även att exempelvis antagonistiska händelser och förhållanden har beaktats, i vilken mån den ordinarie ledningscentralen görs otillgänglig vid sådana händelser och förhållanden. Bestämmelser enligt 5 kap. 37 § om skydd vid hot mot fortsatt verksamhet medför även i relation till den ordinarie ledningscentralen att det kan finnas behov av filtrerad ventilation och andra nödvändiga miljöförhållanden, bestämmelser enligt 5 kap. 20 § om kraftförsörjning av ledningscentral anger krav som medför behov av att fast ansluten reservkraft för minst en veckas kontinuerlig drift utan bränslepåfyllning, såväl som att bestämmelser i 5 kap. 26–27 §§ om strålningsövervakning i samband med radiologiska nödsituationer anger krav på strålningsövervakning.

Bakgrund och överväganden

Krav på ledningsutrymmen för krisorganisationen fanns i form av bestämmelser i SSMFS 2008:1 samt i tidigare gällande SSMFS 2008:15. Föreskrifterna ställde inga krav på placering av ledningsutrymmet inom kärnkraftsreaktorns områden och utrymmen. Den nu aktuella bestämmelsen har utvecklats baserat på bestämmelser i 5 kap. 1 och 4–7 §§ samt 12 kap. 5–6 §§ SSMFS 2014:2 där det bl.a. framgick att det i ordinarie ledningscentral ska finnas en arbetsplats för en representant från Strålsäkerhetsmyndigheten.

I den tidigare bestämmelsen i 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 framgick ett allmänt krav på dimensionering av utrymmen och utrustning avsedd för radiologiska nödsituationer, vilket förtydligas i den nu aktuella bestämmelsen genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

I samband med byggnationen av de svenska kärnkraftsreaktorerna försågs dessa med ett eller flera konventionella skyddsrum. Då lokalen var skyddad med filtrerad ventilation samt även gav möjlighet till hermetisk tillsluten ventilation, utrustades skyddsrummet med ändamålsenlig utrustning för att kunna utgöra ett ledningsutrymme för krisorganisationens arbete vid radiologiska nödsituationer. Lokalen kom att benämnas kommandocentral (KC).

Formuleringen i föreliggande bestämmelse kan jämföras med Issue R4.3 punkt 1 i WENRA:s SRL där det framgår att "Emergency facilities shall be suitably located, designed and protected to remain operational for accident conditions to be managed (including design extension conditions) from these facilities." *Accident conditions* motsvaras i dessa föreskrifter av händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5. WENRA inkluderar även *design extension conditions* som motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H4B–H5. WENRA anger inte *operational states* (som i dessa föreskrifter motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2), men genom att ledningscentralen har konstruerats för att kunna hantera händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5, anses även att händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2 går att hantera.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 5 kap. 1, 4-7 §§ och i 12 kap. 5-6 §§ SSMFS 2014:2 genom att beskriva vilken funktionalitet som ska kunna upprätthållas i ordinarie ledningscentral.

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 genom att förtydliga krav på dimensionering av den ordinarie ledningscentralen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 67 i IAEA:s SSR-2/1, avseende konstruktion av ordinarie ledningscentral och krisorganisationens arbete i samband med en radiologisk nödsituation, och
- Issue R4.1-R4.3 i WENRA:s SRL avseende utformning och placering av ledningscentralen.

Alternativ ledningscentral

44 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med en alternativ ledningscentral som, så långt som det är möjligt och rimligt, har funktionalitet enligt 43 § första stycket och som arbetet i den ordinarie ledningscentralen kan omlokaliseras till då denna inte är tillgänglig.

Den alternativa ledningscentralen ska

1. placeras på tillräckligt avstånd från kärnkraftsreaktorn så att den är tillgänglig och dess funktion kan fullgöras, och
2. konstrueras med en arbetsplats, utrustad med kommunikationssystem, för en representant från Strålsäkerhetsmyndigheten.

Den alternativa ledningscentralen ska konstrueras med hänsyn tagen till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att precisera behovet av en alternativ ledningscentral samt riktlinjer för dess placering vid konstruktion av kärnkraftsreaktorer.

Tillämpning av bestämmelsen

Med att den alternativa ledningscentralen *så långt som det är möjligt och rimligt* ska ha motsvarande funktionalitet som den ordinarie ledningscentralen i första stycket, avses att det kan finnas alternativa metoder och konstruktionslösningar för att uppnå denna funktionalitet. Exempelvis kan överföringsmetod av data från kärnkraftsreaktorn behöva skilja sig åt om den alternativa ledningscentralen är lokaliserad på ett långt avstånd från kärnkraftsreaktorns förläggingsplats.

Med *placeras på tillräckligt avstånd från kärnkraftsreaktorn* enligt andra stycket punkt 1, avses att den alternativa ledningscentralens är tillgänglig och att dess funktion inte slås ut vid de händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 vid kärnkraftsreaktorn då den ordinarie ledningscentralen inte är tillgänglig eller då dess funktionalitet slås ut. Bestämmelsen i 4 kap. 1 § om identifiering av händelser och förhållanden med förtydliganden i 2 kap. SSMFS-A anger krav på att händelser och förhållanden vid

förläggingsplatsen, inklusive påverkan från andra relevanta anläggningar och verksamheter, ska ha beaktats. Bestämmelser om identifiering och händelseklassning avser att det är händelser och förhållanden som drabbar själva platsen för där kärnkraftsreaktorn och dess reaktorhård är lokaliserade som hänförs till händelseklasserna, inte någon annan plats. Den alternativa ledningscentralen placeras normalt med ett sådant avstånd till kärnkraftsreaktorns förläggingsplats att sannolikheten minimeras för att den alternativa ledningscentralen påverkas så att dess funktionalitet inte kan utnyttjas, exempelvis på grund av fel i funktion eller otillgänglighet på annat sätt. Exempel på funktioner som är viktiga i samband med en radiologisk nödsituation är kommunikation till kärnkraftsreaktorn, exempelvis genom att sambandssystem mellan den alternativa ledningscentralen och det centrala kontrollrummet har konstruerats med hög driftsäkerhet enligt 4 kap. 12 §.

Med andra stycket punkt 2 avses att en arbetsplats för representant från Strålsäkerhetsmyndigheten finns i den alternativa ledningscentralen samt att denna arbetsplats ska vara utrustad med kommunikationssystem. Med *kommunikationssystem* avses exempelvis internetuppkoppling, telefoni samt radiotäckning för kommunikationssystemet Rakel.

Med att den alternativa ledningscentralen ska konstrueras *med hänsyn till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* i tredje stycket avses exempelvis att det ska finnas tillgång till reservkraft enligt 5 kap. 20 § om kraftförsörjning av ledningscentral. Även dimensionering och placeringen av ledningscentralen påverkas av miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden, men bestämmelsen innebär inte att en enskild alternativ ledningscentral ska kunna motstå alla händelser och förhållanden som identifierats som grund för kärnkraftsreaktorns konstruktion enligt 4 kap. 1 §. Det kan noteras att de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som avses är sådana som följer av de händelser och förhållanden som ska ha identifierats enligt 4 kap. 1 §, vilka enligt bilaga 1 är knutna till kärnkraftsreaktorn och dess förläggingsplats.

Bakgrund och överväganden

Krav på ledningsutrymmen för krissorganisationen fanns tidigare reglerat genom bestämmelser i SSMFS 2008:1 samt i SSMFS 2014:2 och dess föregångare i SSIFS 2005:2 och SSMFS 200815.

I SSMFS 2008:15 utökades kravet till att också omfatta en alternativ ledningscentral. Skälet var, att trots att det finns flera fördelar med att använda skyddsrummet som ledningsutrymme vid kärnkraftsreaktorn, så finns det en olägenhet med placeringen under marknivå. Vid en omfattande översvämning vid kärnkraftsreaktorn finns risk att lokalen bli obrukbar. Detta tillsammans med osäkerheten om att kunna bemanna ledningscentralen vid en antagonistisk händelse låg till grund för kravet på införande av alternativ ledningscentral. Kriterier för val av placering av alternativ ledningscentral reglerades dock inte.

Viss reglering av ledningscentralernas lokalisering infördes i revideringen till SSMFS 2014:2 som angav att ”den ordinarie ledningscentralen ska lokaliseras inom eller i direkt anslutning till anläggningsområdet” samt att den alternativa ledningscentralen ”ska förläggas utanför anläggningsområdet”. Erfarenheter från händelsen i Fukushima Dai-ichi pekar på behovet att den alternativa ledningscentralen placeras på ett avstånd som även beaktar skador på infrastrukturen vid förläggingsplatsen.

Av största betydelse för den alternativa ledningscentralen är att kommunikationsvägar mellan den alternativa ledningscentralen och kärnkraftsreaktorn har säkerställts.

I den tidigare bestämmelsen i 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 framgick ett allmänt krav på dimensionering av utrymmen och utrustning avsedd för radiologiska nödsituationer, vilket förtydligas i den nu aktuella bestämmelsen genom att *med hänsyn tagen till* tillämpas på det sätt som beskrivs under rubriken tillämpning av bestämmelsen.

Att den alternativa ledningscentralen ska konstrueras *med hänsyn tagen till de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid händelser och förhållanden i händelseklass H1-H5* kan jämföras med Issue R4.3 punkt 1 i WENRA:s SRL som anger att ”Emergency facilities shall be suitably located, designed and protected to remain operational for accident conditions to be managed (including design extension conditions) from these facilities”. *Accident conditions* motsvaras i dessa föreskrifter av händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5. WENRA inkluderar även *design extension conditions* som motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H4B–H5. WENRA anger inte *operational states* (som i dessa föreskrifter motsvara av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2), men genom att ledningscentralen har konstruerats för att kunna hantera händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5, anses även händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2 gå att hantera.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 5 kap. 2 § SSMFS 2014:2.

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 2 kap. 5 § SSMFS 2014:2 genom att förtydliga krav på dimensionering av den ordinarie ledningscentralen.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 67 i IAEA:s SSR2/1 med avseende på konstruktion av alternativ ledningscentral och krisorganisationens arbete i samband med en radiologisk nödsituation, och
- Issue R4.3 i WENRA:s SRL avseende konstruktion av *emergency facilities*.

Kontrollrum och funktioner för ledning, övervakning och styrning av skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden

Ordinarie bevakningscentral

45 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med en ordinarie bevakningscentral varifrån de strukturer, system och komponenter samt manuella uppgifter som behövs för att fullgöra funktioner för skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden normalt kan ledas, övervakas och styras vid sådana händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 där bevakningscentralen bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna.

Den ordinarie bevakningscentralens funktioner enligt första stycket ska fullgöras genom att

1. driftklarheten hos relevanta strukturer, system och komponenter som behövs för att fullgöra funktioner för skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden kan värderas och bedömas,
2. händelseförlopp som är en följd av inträffade antagonistiska händelser och förhållanden kan övervakas, styras, registreras och dokumenteras,
3. larm från bevakningstekniska strukturer, system och komponenter som detekterar obehörigt intrång kan värderas,
4. kärnkraftsreaktors tillträdeskontrollsystem kan övervakas och hanteras,
5. kommunikation med arbetstagare, berörda myndigheter och organisationer kan ske, och
6. övervakad överföring av överfallslarm till polismyndigheten och det centrala kontrollrummet kan ske samt att händelser i det centrala kontrollrummet kan observeras och följas vid ett utlöst överfallslarm.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att tydliggöra behovet av en central plats för hantering och presentation av signaler från bevakningssystem samt att kommunicera information från dessa till bevakningspersonal och andra intressenter i kärnkraftsreaktors fysiska skydd.

Tillämpning av bestämmelsen

Med att *en kärnkraftsreaktor ska konstrueras med en ordinarie bevakningscentral* avses att varje kärnkraftsreaktor ska övervakas från en bevakningscentral. Om det finns flera reaktorer vid samma förläggningsplats kan bevakningscentralen vara gemensam.

Med att de strukturer, system och komponenter samt manuella uppgifter som behövs för att fullgöra funktioner för skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden *normalt* kan ledas, övervakas och styras, avses att det finns vissa händelser och förhållanden som direkt drabbar den ordinarie bevakningscentralen, då övergång till en alternativ plats krävs för att kunna genomföra motsvarande uppgifter.

Begreppet *driftklar* definieras i 1 kap. 3 § SSMFS-D som att vara kapabel att utföra en eller flera avsedda funktioner.

Med *relevanta* strukturer system och komponenter i andra stycket punkt 1 avses att det från bevakningscentralen ska vara möjligt att bekräfta driftklarheten hos de strukturer, system och komponenter som behövs för att upprätthålla reaktorns fysiska skydd. En bedömning av det fysiska skyddets driftklarhet ingår i den sammanlagda värderingen av

kärnkraftsreaktorns driftklarhet som ska göras i det centrala kontrollrummet, i enlighet med 5 kap. 2 § SSMFS-D och 5 kap. 38 § om det centrala kontrollrummets funktion. Detta innebär en avvägning av förutsättningar för övervakning, manövrering, arbetsledning och kommunikation i och mellan ordinarie bevakningscentral och centralt kontrollrum.

Med att *hantera kärnkraftsreaktorns tillträdeskontrollsystem* i andra stycket punkt 4 avses att alla de funktioner som finns i tillträdeskontrollsystemen och som är nödvändiga för upprätthållandet av det fysiska skyddet vid kärnkraftsreaktor kan utföras. Exempel på funktioner är

- öppning och stängning av grindar, portar, bommar och vägbarriärer,
- förändra dörrstatus i passagesystemet (låst eller olåst),
- utfärda eller spärra behörighetshandlingar, och
- verifiera person vid passagebegäran.

Med att *kommunikation med arbetstagare, berörda myndigheter och organisationer kan ske* i andra stycket punkt 5 avses att det i ordinarie bevakningscentral ska finnas sådana system för kommunikation och larmning som framgår av första stycket i 5 kap. 66 § om kommunikationssystem. En förutsättning för att kunna leda, styra och övervaka det fysiska skyddet är att det går att upprätthålla intern och extern kommunikation.

Med *övervakad överföring av överfallslarm* i andra stycket punkt 6 avses att tydliggöra behovet av system för överfallslarm i ordinarie bevakningscentral och att förutsättningar ges att få kännedom om tekniskt fel eller sabotage i detta system. I enlighet med denna bestämmelse och bestämmelsen i 5 kap. 38 § om det centrala kontrollrummets funktion, avses att överfallslarm ska vara kopplat till polis och de centrala kontrollrummen på samtliga kärnkraftsreaktorer som använder den ordinarie bevakningscentralen och tvärtom. Detta för att arbetstagare med uppgifter i de relevanta kontrollrummen ska få tid att genomföra fastställda rutiner vid antagonistiska händelser. I kombination med att bestämmelsen enligt första stycket gäller *vid sådana händelser och förhållanden i händelseklass H1-H5 där ordinarie bevakningscentral bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna* avses att kravet på överfallslarm är relevant för antagonistiska händelser och förhållanden, såväl som att fullgöra funktioner för skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden vid händelser och förhållanden i händelseklass H1.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsen anger att vissa funktioner ska kunna utföras. Bestämmelsen anger inte att dessa nödvändigt behöver genomföras från den ordinarie bevakningscentralen vid varje given tidpunkt. Hur det skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden hanteras under drift framgår av tillämpliga bestämmelser i exempelvis 7 kap. SSMFS-D.

Kärnkraftsreaktorer är stora till ytan och består av många byggnader och kräver i och med det stora och komplexa system för bevakning. Den ordinarie bevakningscentralen är den centrala punkten för presentation, bearbetning och kommunikation av information ifrån bevakningssystemen.

Bestämmelsens innebörd var tidigare reglerad i 4 § och tillhörande bilaga 2 punkt 1.4, 1.5 och 1.18 SSMFS 2008:12. Vid utformning av bestämmelsen har även det arbete som genomförts i syfte att revidera SSMFS 2008:12 beaktats, här benämnt SSMFS 2008:12R. I förslaget som gavs ut för formell remiss har bilaga 2, punkterna 1.8 om bevakningscentral

och 1.9 beaktats. Bestämmelsen är oförändrad i sak i förhållande till dessa tidigare bestämmelser.

Motsvarande utrymme finns även beskrivet i IAEA:s NSS-13, där benämnt *central alarm station*.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen är oförändrad i sak i förhållande till 4 § och tillhörande bilaga 2 punkt 1.4, 1.5 och 1.18 SSMFS 2008:12.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har punkt 5.36 i IAEA:s NSS-13 om *central alarm station* beaktats avseende att antagonistiska händelser och förhållanden ska kunna övervakas, styras, registreras och dokumenteras och åtgärder initieras.

Reservbevakningscentral

46 § En kärnkraftsreaktor ska, om den ordinarie bevakningscentralens funktion enligt 45 § inte kan fullgöras oavbrutet, konstrueras med en reservbevakningscentral som har motsvarande funktionalitet.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att tydliggöra behovet av en reservplats för övervakning, ledning och styrning av en kärnkraftsreaktors fysiska skydd.

Tillämpning av bestämmelsen

Med att en kärnkraftsreaktor ska konstrueras *med en reservbevakningscentral* avses att bevakningsfunktioner ska vara möjliga att upprätthålla, i de fall ordinarie bevakningscentral inte är tillgänglig.

Med *om den ordinarie bevakningscentralens funktion enligt 45 § inte kan fullgöras oavbrutet* avses händelser och förhållanden då den ordinarie bevakningscentralen inte är tillgänglig och då dess funktion bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna. I de fall sådana händelser och förhållanden har identifierats som grund för kärnkraftsreaktorns konstruktion, avser bestämmelsen att det ska finnas en reservbevakningscentral som arbetet kan omlokaliseras till för att, under den tid som den ordinarie bevakningscentralens krävda funktion inte fullgöras, kunna upprätthålla ett acceptabelt skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om bevakningscentral har tidigare funnits i 4 § med tillhörande bilaga 2 punkt 1.5 SSMFS 2008:12. I allmänna råd till punkt 1.5 framgick att målsättningen bör vara att kunna upprätthålla de angivna funktionerna från den ordinarie bevakningscentralen. Av de allmänna råden framgick vidare att, för att säkerställa oavbruten funktion hos bevakningscentralen, bör skyddet utformas så att personalen i bevakningscentralen kan utföra sina uppgifter vid såväl normala driftförhållanden som t.ex. vid en brand, radiologisk olycka eller en annan allvarlig hotsituation såsom ett väpnat angrepp. Den nu aktuella bestämmelsen avser att motsvara denna målsättning.

Vid utformning av bestämmelsen har även det arbete som genomförts i syfte att revidera SSMFS 2008:12 beaktats, här benämnt SSMFS 2008:12R. I förslaget som gavs ut för formell remiss har bilaga 2, punkterna 1.8, 1.9 och 1.20 avseende bevakningscentral och reservbevakningscentral beaktats.

Bestämmelsen följer även av rekommendationer i IAEA:s NSS-13 om behov av åtgärder för att säkerställa att funktionerna i bevakningscentralen kan upprätthållas vid antagonistiska händelser och förhållanden.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 4 § SSMFS2008:12 med tillhörande bilaga 2 punkt 1.5.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har IAEA:s NSS-13, punkt 5.36 om *central alarm station* beaktats avseende att antagonistiska händelser och förhållanden ska kunna övervakas, styras, registreras och dokumenteras och åtgärder initieras då ordinarie bevakningscentral inte är tillgänglig.

Avsnitt 5.9 Skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten

Den övergripande bestämmelsen om fysiskt skydd för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning återfinns i 2 kap. 3 § SSMFS 2018:1. I 2 kap. 1 § SSMFS 2018:1 finns dessutom krav på att identifiera händelser och förhållanden av betydelse för strålsäkerheten, vilket för det fysiska skyddet innebär att tillståndshavaren behöver utveckla scenarier utgående från den dimensionerande hotbeskrivningen (DHB). Med fysiskt skydd avses både fysisk säkerhet och informationssäkerhet enligt vad som framgår av vägledning till 2 kap. 3 § SSMFS 2018:1. Förutsättningar för dimensionering ur dessa båda aspekter finns i DHB:n. I detta avsnitt följer preciserade bestämmelser om fysiskt skydd, eller som det genomgående är uttryckt, skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden.

Strålsäkerhetsmyndighetens bestämmelser om skydd av kärnkraftsreaktorer mot antagonistiska händelser och förhållanden har främst sin utgångspunkt (se även t.ex. inledning och bakgrund till bestämmelserna i 2 kap. i dessa föreskrifter) konventionen om skydd av kärnämne (1980) med tillägg (2005) – Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and Facilities (CPPNM) Amended. Sverige har förbundit sig att följa denna genom överenskommelser enligt SÖ 1985:24 och SÖ 2012:37.

Utifrån bland annat CPPNM med tillägg ger IAEA ut publikationer i Nuclear Security Series (NSS) som beskriver hur en stat kan uppfylla överenskommelserna. Den mest tongivande är rekommendationen NSS-13 som också utgör INFCIRC/225/Rev.5.

Av 4 § kärntekniklagen framgår att säkerheten vid kärnteknisk verksamhet ska upprätthållas genom att de åtgärder vidtas som krävs för att bl.a. förebygga sabotage och förhindra olovlig befattning med kärnämne eller kärnavfall. I dessa föreskrifter ingår dessa åtgärder i det som avses med *strålsäkerhet*, se förklaringar till 1 kap. 1 § om tillämpningsområde och definition av *strålsäkerhet* med tillhörande vägledning i 1 kap. 3 § SSMFS 2018:1.

Det fysiska skyddet vid en kärnkraftsreaktor syftar till att skydda anläggningen mot sabotage som kan leda till utsläpp av radioaktiva ämnen, och mot olovlig befattning med strålkällor, kärnämnen och andra radioaktiva ämnen. Detta avsnitt innehåller bestämmelser om konstruktion för att uppnå ett skydd mot sådana antagonistiska händelser. Enligt avgränsningen för denna författningssamling krävs endast skydd mot sabotage och olovlig befattning i förhållande till de strålkällor som ingår i verksamheten vid en kärnkraftsreaktor enligt vad som framgår av 1 kap. 3 § om avgränsningar. Det bör dock noteras att det fysiska skyddet enligt 2 kap 3 § SSMFS 2018:1 också ska omfatta andra radioaktiva ämnen, exempelvis eventuella slutna strålkällor som används i verksamheten.

De konsekvenser som kan uppstå vid antagonistiska händelser och förhållanden förebyggs och motverkas genom ett för verksamheten och anläggningen anpassat skydd. Skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden är en förutsättning och del av fullgörandet av de grundläggande funktionerna. I enlighet med 4 kap. 2 § omfattar de grundläggande funktionerna även funktioner för förhindrande av olovlig befattning med radioaktivt material och enligt 4 kap. 3 § funktioner för att stödja återtagande eller andra samhällsåtgärder som följd av olovligt bortförda strålkällor eller obestrålat kärnämne.

Bestämmelserna i detta avsnitt bör förstås i relation till bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, exempelvis i 4 kap. 1–8 §§ om grundläggande funktioner mm., i 4 kap. 13 § om funktionssäkerhet, 4 kap. 15 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter, i 4 kap. 18–19 §§ om anpassning av kärnkraftsreaktors konstruktion till människans förmåga, i 5 kap. 35–37 §§ och 45–46 §§ om kontrollrum samt i 5 kap. 65 § om kommunikationssystem.

Vidare finns bestämmelser om upprätthållande av skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden i 7 kap. SSMFS-D samt om redovisning av skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden i 5 kap. SSMFS-A.

Dimensionering av skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden

Av 4 kap. 1 § framgår att händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten och som antas kunna negativt påverka exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning, eller som antas kunna leda till olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen ska ligga till grund för en kärnkraftsreaktors konstruktion. Av 2 kap. SSMFS-A framgår att den dimensionerande hotbeskrivningen (DHB) som beslutas av Strålsäkerhetsmyndigheten kopplas till händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5. DHB tas fram av Strålsäkerhetsmyndigheten tillsammans med andra myndigheter, däribland polisen och Säkerhetspolisen. DHB:n utgår från en bedömning av hur olika hot kan se ut och beskriver antagna antagonisters olika förmågor avseende tillvägagångssätt, vapen och utrustning. Utöver DHB meddelar SSM andra dimensioneringsförutsättningar, exempelvis om åtgärder från externa aktörer vid hantering av antagonistiska händelser och förhållanden.

De förmågor i DHB som knyts till händelseklass H2–H5 ger, tillsammans med de kriterier för fullgörande av de grundläggande funktionerna som framgår av bilaga 2 i dessa föreskrifter, sammantaget underlag och mål för en kärnkraftsreaktors konstruktion. Kriterierna i bilaga 2 och 3 utgör maximalt tillåtna konsekvenser av antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten, dvs. såväl konsekvenser för skydd av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning, såväl som för skyddet mot olovlig befattning. Kriterierna i bilaga 2 och 3 anger för olovlig befattning en koppling mellan kategorier av radioaktiva ämnen enligt 2 kap. 3 § med tillhörande bilaga 3 SSMFS 2018:1 och händelseklass H2–H5. Tillräckligt skydd mot olovlig befattning knyter an till mängder av radioaktiva ämnen som en antagonist kan komma över, snarare än den spridning av radioaktiva ämnen och exponering av arbetstagare, allmänhet eller miljön som antagonistiska händelser och förhållanden av typen sabotage kan leda till.

Av 3 kap. SSMFS-A framgår krav på värdering av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, inklusive värdering av antagonistiska händelser och förhållanden. Där framgår även särskilda bestämmelser och tillhörande acceptanskriterier avseende värdering av olovlig befattning med strålkällor och obestrålat kärnämne finns i SSMFS-A.

Detta avsnitt omfattar bestämmelser om

- Grundläggande om skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden
- Konstruktion av skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden
- Områdesskydd till yttre begränsat område
- Områdesskydd till tillträdesbegränsade områden
- Skalskydd för säkrade områden och vissa kontrollrum
- Placering av strukturer, system och komponenter samt hantering av strålkällor och kärnämne inom säkrade områden
- Skalskydd till ledningscentralen
- Inpasseringskontroll
- Tillträdeskontroll.

Grundläggande om skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden

47 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med sådana åtgärder för fysiskt skydd att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 genom att antagonistiska händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 kan

1. förebyggas genom att avskräcka angrepp och skydda känslig information,
2. upptäckas genom att angrepp detekteras, värderas och ger upphov till larm,
3. motverkas genom att angrepp försvåras och fördröjs, samt
4. hanteras genom ändamålsenlig respons.

Åtgärderna ska utgå från sådana stödjande förutsättningar, vad gäller Polismyndigheten och andra externa aktörer, som Strålsäkerhetsmyndigheten anger.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att en kärnkraftsreaktor ska vara skyddad mot antagonistiska händelser och förhållanden så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen förtydligar och kompletterar 2 kap. 4 § om djupförsvarsnivåer.

Vad som avses med att *de grundläggande funktionerna kan fullgöras* framgår av 4 kap. 5 §. Vad som avses med *de grundläggande funktionerna* framgår av 4 kap. 2 §.

Med *fysiskt skydd* avses det som avses i 2 kap. 3 § SSMFS 2018:1, dvs. åtgärder för fysisk säkerhet och informationssäkerhet.

Bestämmelsen förtydligar 4 kap. 1 § avseende att antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten ska *förebyggas och hanteras*. I den nu aktuella bestämmelsen förtydligas, med avseende på skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden, att händelser och förhållanden kan förebyggas med åtgärder för att avskräcka (eng. *deter*), och att händelser och förhållanden kan *hanteras* med åtgärder för ändamålsenlig respons (eng. *respond to*) av en identifierad antagonistisk händelse. Att *förebygga* antagonistiska händelser och förhållanden omfattas av punkt 1 i bestämmelsen. Att *hantera* sådana händelser och förhållanden om de ändå skulle ske, omfattas av punkt 2–4 i bestämmelsen.

Vilka förmågor som associeras till antagonistiska händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 framgår enligt 2 kap. SSMFS-A av beslut som Strålsäkerhetsmyndigheten fattar, exempelvis i den dimensionerande hotbeskrivningen eller särskilda konstruktionsförutsättningar. Det ska dock noteras att när det gäller antagonistiska händelser och förhållanden av typen olovlig befattningsmed strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen avses att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5. För antagonistiska händelser och förhållanden av typen sabotage styrs fullgörandet av de grundläggande funktionerna av övriga kriterier som anges i bilaga 2 och 3. Värderingar av att de grundläggande funktionerna, inklusive funktioner för olovlig befattningsmed strålkällor och obestrålat kärnämne, kan fullgöras ska enligt bestämmelser i 3 kap. SSMFS-A värderas mot de acceptanskriterier för exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön för

joniserande strålning, samt olovlig befattning med strålkällor och obestrålat kärnämne som anges i bilaga 1 SSMFS-A.

För konstruktion och drift av kärnkraftsreaktorer tillämpas djupförsvarsprincipen i förhållande till skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden så att olika typer av barriärer och andra hinder överlappar varandra i syfte att *avskräcka*, *upptäcka* och *fördröja* en antagonist i avvaktan på hantering i form av en *insats* från egen bevakningspersonal, skyddsstyrka, eller polis.

Med att *antagonistiska händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 kan förebyggas genom att avskräcka angrepp* i första stycket punkt 1 avses att en antagonist uppfattar kärnkraftsreaktorn som ett alltför komplext och svåröverstigit objekt och därför inte tror sig kunna nå målet med ett sabotage- eller stöldförsök.

Med att *antagonistiska händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 kan förebyggas genom att skydda känslig information* i första stycket punkt 1 avses även att skydd av känslig information kan medföra att antagonisters förutsättningar att planera och genomföra ett angrepp begränsas.

Med att *antagonistiska händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 kan upptäckas genom att angrepp detekteras, värderas och ger upphov till larm* i första stycket punkt 2 avses att på ett eller annat sätt upptäcka ett intrång eller försök därtill. Detektion kan ske via en larmsensor eller genom att arbetstagare, via kamera eller på plats, uppmärksammar en händelse eller ett förhållande. Med *värdering* avses såväl en bekräftelse som en bedömning av en detekterad händelse eller ett detekterat förhållande, och avgör om överfallslarm ska utlösas eller inte. Se även bestämmelser om förutsättningar för manuella uppgifter enligt 4 kap. 18 §, bestämmelser om övervakning, styrning och ledning i 5 kap. 21–23 §§, samt om kontrollrum inklusive bevakningscentralernas funktion i 5 kap. 35–46 §§.

Med att *antagonistiska händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 kan motverkas genom att angrepp försvåras och fördröjs* i första stycket punkt 3 avses att åtgärder, som barriärer och andra hinder, stoppar upp en antagonist i syfte att skapa tid för *hantering* med någon form av insats.

Med att *antagonistiska händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 kan hanteras genom ändamånsenlig respons* i första stycket punkt 4 avses, utöver åtgärder som minskar anläggningens sårbarhet exempelvis genom blockering av manöverfunktioner i det centrala kontrollrummet enligt 5 kap. 38 §, de insatsförmågor som finns till förfogande som t.ex. kärnkraftsreaktorns platsförlagda bevakningsstyrka, eventuell skyddsstyrka och polis. Tekniska system klarar typiskt inte att i längden stoppa en motiverad angripare, utan det behöver komma till ytterligare någon eller flera insatser av någon form.

Avskräckande åtgärder kan vara till hjälp vid utveckling av angreppsscenarier utgående från DHB:n. Vägledning om konstruktion och dimensionering av fysiskt skydd finns i NSS-27G. Metoder för utvärdering av fysiskt skydd, vilka också kan vara till hjälp vid konstruktion/dimensionering, finns exempelvis i IAEA-TECDOC-1868.

Med bestämmelsens sista stycke avses att förtydliga gränsdragningen mellan tillståndshavarens och samhällets ansvar för att hantera antagonistiska händelser och förhållanden.

Bakgrund och överväganden

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter har inte tidigare angett ett krav på åtgärder som samlat syftar till att förebygga och hantera antagonistiska händelser och förhållanden.

I NSS-13 framgår det att det övergripande målet för en stat ska vara att skydda personer, egendom, samhället och miljön från illasinnade handlingar som involverar kärnämnen. Där framgår specifikt att målen för statens system för fysiskt skydd (i samma betydelse som vad som framgår av 2 kap. 3 § SSMFS 2018:1) är att

1. skydda mot otillåtet bortförande av kärnämne,
2. lokalisera och återta saknat kärnämne,
3. skydda kärnämne och kärntekniska anläggningar mot sabotage, och
4. mildra eller minimera radiologiska konsekvenser av sabotage.

I punkt 2.2 NSS-13 utvecklas de åtgärder som ska genomföras för att uppnå dessa mål, vilka motsvaras av punkt 1–4 i den nu aktuella bestämmelsen.

Rekommendationer om skydd mot illasinnade handlingar som involverar annat radioaktivt material än kärnämne finns i NSS-14.

IAEA beskriver även i NSS 27-G tillämpning av *security by design* som ett sätt i konstruktion av kärnkraftsreaktorer beakta både *safety* och *security* på ett sådant sätt att skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden uppnås genom olika åtgärder som sammantaget medför ett effektivt skydd. Den nu aktuella bestämmelsen kompletterar därmed bl.a. 4 kap. 2, 5 och 6 §§ samt 4 kap. 8 § i dessa föreskrifter. Ytterligare exempel på åtgärder som kan anses ansluta till *security by design* finns i 5 kap. 38 § 4.

I Strålsäkerhetsmyndighetens äldre bestämmelser framgick krav som ansluter till *security by design* exempelvis i 4 § bilaga 2 punkt 1.18 och 1.19.

I övrigt förtydligar den nu aktuella bestämmelsen 4 § första stycket med tillhörande bilaga 2, samt 9 och 11 §§ SSMFS 2008:12 genom att gruppera och strukturera de åtgärder som enligt dessa äldre bestämmelser skulle vidtas för skydda anläggningen och kontrollera tillträdet till anläggningen samt skyddet av känslig information. Den nu aktuella bestämmelsens andra stycke förtydligar även att åtgärderna ska konstrueras i förhållande till de åtgärder som samhället bidrar med, utöver vad som på en mer detaljerad nivå framgick av exempelvis punkt 1.4, 1.5 och 1.18 i bilaga 2 SSMFS 2008:12.

Vid utformning av bestämmelsen har även det arbete som genomförts i syfte att revidera SSMFS 2008:12 beaktats, här benämnt SSMFS 2008:12R. I förslaget som gavs ut för formell remiss har exempelvis 5 kap. 1 § beaktats, men där den nu aktuella bestämmelsen har tagits fram för att ge ett tydligare stöd för utformning av åtgärder för förebygga och hantera antagonistiska händelser och förhållanden.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt avseende åtgärder för att avskräcka antagonistiska händelser och förhållanden.

Bestämmelsen innebär ingen ändring i sak i förhållande till 4, 9 och 11 §§ SSMFS 2008:12.

Referenser

Vid framtagning av bestämmelsen har IAEA:s NSS-13, NSS-14 och NSS 27-G beaktats.

Konstruktion av skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden

48 § En kärnkraftsreaktors skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden ska i vart fall konstrueras med

1. ett yttre begränsat område dit allmänheten inte har tillträde,
2. tillträdesbegränsade områden
 - a. som är placerade inom det yttre begränsade området,
 - b. som endast behöriga har tillträde till,
 - c. till vilka intrång kan upptäckas, samt
 - d. där olovligt utförande av radioaktiva ämnen kan upptäckas och fördröjas, och
3. säkrade områden
 - a. som är placerade inom ett tillträdesbegränsat område,
 - b. som endast behöriga har tillträde till,
 - c. till vilka intrång kan upptäckas och fördröjas, samt
 - d. där olovligt utförande av radioaktiva ämnen kan upptäckas och fördröjas.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att en kärnkraftsreaktor har ett skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden med en indelning av områden som medför att sådana händelser och förhållanden kan avskräckas, upptäckas, försvåras och fördröjas.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen avser såväl ett skydd mot olovlig befattning med radioaktiva ämnen som mot sabotage som kan leda till utsläpp av radioaktiva ämnen. Båda dessa typer av antagonistiska händelser och förhållanden omfattas av kravet på fysiskt skydd enligt 2 kap 3§ SSMFS 2018:1 och enligt vad som framgår av 4 kap. 1 § med tillhörande bilaga 1 punkt 4 samt av de grundläggande funktionerna enligt vad som framgår av 4 kap. 2 §.

Med *i vart fall kan förebyggas och hanteras* avses att de områden som bestämmelsen anger utgör en minsta indelning av områden och utrymmen i konstruktionen av det fysiska skyddet. Ytterligare lager i skyddet kan vid behov införas. I IAEA:s NSS-16 och IAEA NSS-4 beskrivs exempelvis metoder för identifiering av vitala utrymmen (eng. *vital areas*), utrymmen som normalt placeras inom ett säkrat område och omges av ett anpassat skalskydd.

Med *dit allmänheten inte har tillträde* i första stycket punkt 1 om yttre begränsat område avses en avgränsning av det område dit personer ur allmänheten inte har allmänt tillträde. Vanligen sammanfaller gränsen för det yttre begränsade området med gränsen för skyddsobjekt. I andra fall sammanfaller gränsen för yttre begränsat område med gränsen för det som vanligen kallas industriområde. Skyddsobjekt kan vara civila eller militära. Civila skyddsobjekt beslutas om av länsstyrelsen i enlighet med skyddslagen (2010:305). Inom skyddsobjektet har skyddsvakterna rätt att kontrollera behörighet hos personer och fordon som befinner sig på området, se 7 och 9–10 §§ skyddslagen. Bestämmelsens punkt 1 är skriven i singular då det förväntas finnas enbart ett yttre begränsat område.

Med *endast behöriga* i punkt 2 om tillträdesbegränsade områden avses att det i en verksamhet med joniserande strålning finns styrning av vilka personer, främst arbetstagare som har tillåtelse att röra sig inom tillträdesbegränsade områden. Bestämmelsens punkt 2 är skriven i plural då det kan finnas flera, separata tillträdesbegränsade områden inom det yttre begränsade området.

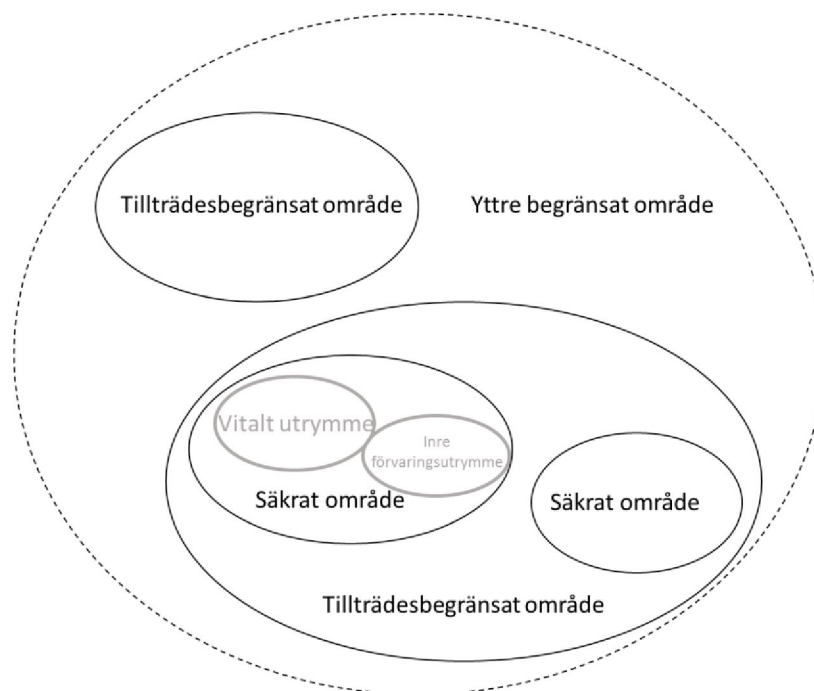
Med *yttre begränsat område* och *tillträdesbegränsade områden* i första stycket punkt 1 och 2 avses att göra det svårt för en antagonist att närma sig kärnkraftsreaktorn och strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten utan att bli upptäckt, samt att minska risken att denne kan föra fram tung utrustning till reaktorn med fordon utan upptäckt.

Med bestämmelsens punkt 3 avses åtgärder för att försvåra för eller förhindra antagonister att nå utrymmen eller områden som innehåller potentiella mål för sabotage eller olovlig befattning med radioaktiva ämnen.

Punkt 3 är formulerad i plural, vilket innebär att det kan finnas flera separata säkrade områden på en kärnkraftsreaktor.

Ytterligare bestämmelser om områdesskydd och skalskydd till olika områden i kärnkraftsreaktorn enligt denna bestämmelse finns i 5 kap. 49–51 §§. Ytterligare bestämmelser om placering av radioaktiva ämnen samt av strukturer, system och komponenter vars funktioner minst behövs för att föra anläggningen till ett säkert tillstånd finns i 5 kap. 52 §.

I figur 10 nedan illustreras hur yttre begränsat område, tillträdesbegränsade områden samt säkrade områden och eventuella vitala utrymmen förhåller sig till varandra.



Figur 10. Huvudprincip över förhållande mellan tillträdesbegränsat och bevakat område samt skyddat och vitalt utrymme.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsens första stycke punkt 1 är nytt, genom att ange att anläggningen ska omges av ett yttre begränsat område. Begreppet *yttre begränsat* har dessutom valts för att det

överensstämmer väl med syftet, dvs. syftet med begreppet avser inte *kontroll* i sig, utan just en avgränsning som i sig bidrar till att begränsa allmänhetens tillträde till området.

Frågor om yttre begränsat område väcktes i arbetet med planerad revidering av SSMFS 2008:12, senast utgiven för formell remiss (SSMFS 2008:12R), där benämnt *tillträdesbegränsat område*. Krav på yttre begränsat områden i nu aktuella föreskrifter är grundläggande och syftar till en markering för omgivningen att området inte är för allmänheten. I 7 kap. SSMFS-D finns ytterligare krav på bevakning av detta område.

Vid utformning av bestämmelsen har delar av 4 § med tillhörande bilaga 2 i SSMFS 2008:12 beaktats. I tidigare föreskrifter enligt SSMFS 2008:12 benämndes det som i den nu aktuella bestämmelsen avses med *tillträdesbegränsat område* för *bevakat område* och definierades som ”det område som omger en anläggning och avgränsas av ett områdesskydd”. Krav på *bevakat område* för kärnkraftsreaktorer framgick av bilaga 2 punkt 1.7 och 1.8. Med hänsyn till att begreppet inte överensstämmer med benämningen i t.ex. IAEA:s NSS-13 samt inte tillämpas i någon större omfattning i författningssamlingen anges inte en definition, utöver den förklaring av begreppet som ges till den nu aktuella bestämmelsen. IAEA beskriver det tillträdesbegränsade området i NSS-13 som *limited access area*, vilket definieras som ett särskilt område inom vilket en kärnkraftsreaktor och kärnämne finns och till vilket tillträde är begränsat och kontrollerat. Detta överensstämmer väl med den nu aktuella bestämmelsen.

Säkert område benämndes i SSMFS 2008:12 skyddat område och definierades som ”de byggnader eller delar av byggnader som innehåller utrustning för anläggningens säkra drift eller i vilka kärnämne eller kärnavfall hanteras, bearbetas, lagras eller slutförvaras”. Krav på skyddat område framgick av bilaga 2 punkt 1.9 SSMFS 2008:12. I en avsedd revidering av samma föreskrift (SSMFS 2008:12R) ändrades benämningen bl.a. för att skilja det från begreppet skyddat område enligt 4 kap. 4 § SSMFS 2018:1, vilket avser möjlig dos till arbetstagare. Överväganden har även gjorts om att begränsa definitionen till utrymmen, men ett sådant ordval har bedömts som ej ändamålsenligt för alla typer anläggningar där begreppets innebörd kan behöva tillämpas. Motsvarande begrepp avseende säkrade områden i IAEA:s NSS-13 är *protected area* som definieras som ett område innanför ett tillträdesbegränsat område (*limited access area*). För ytterligare beskrivning av begreppets innebörd, se 5 kap. 51 §.

I 4 § SSMFS 2008:12 och tillhörande bilaga 2 punkt 1.11 framgick även krav på inre förvaringsutrymme vilket kan anses motsvara det som i IAEA:s NSS-4 och NSS-16 benämns *vital areas*. Den nu aktuella bestämmelsen kan ses som en lättnad mot tidigare gällande krav genom att inte explicit ange krav på *inre förvaringsutrymme*. Genom att den nu aktuella bestämmelsen uttrycks med *minst kan förebyggas och hanteras* framgår ändå att ytterligare lager i skyddet kan behöva införas. Lättnaden medför främst en större möjlighet att i tillämpning anpassa hur skyddet mot antagonistiska händelser och förhållanden ska uppnås.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ingen ändring i sak i förhållande till 4 § och tillhörande bilaga 2 punkt 1.7, 1.8 och 1.9 SSMFS 2008:12 avseende bevakat område och skyddat område men med justerade begrepp enligt vad som framgår av nu aktuell bestämmelse.

Bestämmelsen innebär en lättnad i sak i förhållande till 4 § SSMFS 2008:12 och tillhörande bilaga 2 punkt 1.11 genom att inte ange explicit krav på *inre förvaringsutrymme*.

Kravet är nytt genom att ange krav på ett yttre begränsat område.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- IAEA:s NSS-4 och NSS-16 avseende identifiering av *vital areas*, och
- IAEA:s NSS-13 avseende *limited access area*, *protected area* och *inner area*.

Områdesskydd till det yttre begränsade området

49 § Det yttre begränsade området ska konstrueras med ett områdesskydd som begränsar tillträdet till området så att bevakning av kärnkraftsreaktorns närliggande område underlättas och det godtagbara tillträdet till området kan styras.

Allmänt råd:

Områdesskyddet till det yttre begränsade området bör så långt som är möjligt och rimligt bestå av minst en barriär eller annat hinder.

Vägledning till bestämmelsen framgår till 50 §.

Områdesskydd till tillträdesbegränsade områden

50 § Tillträdesbegränsade områden och reservövervakningsplatsen ska konstrueras med ett områdesskydd som begränsar tillträdet till området.

Områdesskyddet ska vidare konstrueras så att

1. alla passager in i området normalt är låsta,
2. tillträde endast kan ske efter att behörighet och identitet har kontrollerats och för reservövervakningsplatsen även registrerats,
3. det kan kontrolleras att inga otillåtna föremål eller material medförs till området,
4. pågående intrång omedelbart kan detekteras och ge upphov till larm, och
5. orsaken till inkommande larm och platsen där larmet har utlösts omedelbart kan värderas.

Områdesskyddet till tillträdesbegränsade områden ska även konstrueras så att forcerade intrång med motorfordon kan försvåras.

Allmänt råd:

Områdesskyddet till tillträdesbegränsade områden bör bestå av flera barriärer med fria zoner mellan barriärerna för att underlätta värdering av larm.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att förtydliga egenskaper hos områdesskydd för det yttre begränsade området och till tillträdesbegränsade områden.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *barriär* avses det som definieras i 1 kap. 3 § SSMFS 2018:1.

Områdesskydden för det yttre begränsade område respektive tillträdesbegränsade områden kan utformas och placeras utifrån de förutsättningar som ges av kärnkraftsreaktorns förläggningsplats, exempelvis tillståndshavarens markinnehav, naturliga barriärer såsom vattendrag, berg etc.

Med *bevakning av kärnkraftsreaktorns närliggande område underlättas och det godtagbara tillträdet till området kan styras* i 49 § avses att tydligt kommunicera till personer som inte är behöriga till området om att en gräns överträds, samt att underlätta för bevakningspersonal att agera om de påträffar personer utan giltig anledning att uppehålla sig inom området.

Med *omedelbart upptäckas* avses att detektion och verifiering kan ske inom sådan tid att situationen som har gett upphov till larm inte har förändrats på ett signifikant sätt. Vad som avses med *upptäcka* framgår av 5 kap. 47 § om grundläggande skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden.

Områdesskyddet till det *yttre begränsade området* består till skillnad från områdesskyddet till *tillträdesbegränsade områden* inte nödvändigtvis av flera barriärer. Syftet med områdesskyddet är att markera en områdesgräns, t.ex. en skyddsobjektsgräns.

Placering av områdesskydden för det yttre begränsade området respektive tillträdesbegränsade områden och områdesgränsernas avstånd till varandra kan bidra till förutsättningar för visuell upptäckt redan vid det yttre begränsade området och i praktiken ge förutsättningar för tidig upptäckt av en antagonist och mer tid för att vidta åtgärder.

Till allmänna råd:

Med ett *områdesskydd som så långt som det är möjligt består av minst en barriär eller annat hinder* avses ett fysiskt hinder, exempelvis ett stängsel eller en naturlig barriär, som begränsar tillträde. Med *så långt som det är rimligt* avses att det i en kärnkraftsreaktors omgivning inte alltid är möjligt att sätta upp fysiska eller andra hinder, men att åtgärder ändå vidtas för att markera gränsen till det yttre begränsade området.

Områdesskydd till *tillträdesbegränsade områden* ska enligt bestämmelsen, till skillnad från områdesskydd till det *yttre begränsade området*, bestå av flera barriärer. Flera barriärer enligt definitionen består vanligen av flera stängsel men kan, där så är nödvändigt, även utgöras av byggnadsdelar, grindar, portar och dylikt. Barriärerna kompletteras med utrustning för detektion och verifiering av intrång.

Med *bevakningstekniska strukturer, system och komponenter* i andra stycket avses främst teletekniska system och komponenter som kameraövervakningssystem (CCTV) och larmsystem.

Bakgrund och överväganden

Tidigare föreskrifter innehöll inte något krav som motsvarade det som regleras i den nu aktuella bestämmelsen avseende områdesskydd för det yttre begränsade området. Befintliga kärnkraftsreaktorer är skyddsobjekt och är försedda med ett områdesskydd.

Frågor om det som nu aktuella föreskrifter benämns *yttre begränsat område* väcktes även i arbetet med planerad revidering av SSMFS 2008:12, senast utgiven för formell remiss (SSMFS 2008:12R), där benämnt *tillträdesbegränsat område*. Den nu aktuella bestämmelsen har utvecklats för att förtydliga de egenskaper och syften som ett yttre begränsat område avser.

I tidigare föreskrifter enligt 1 kap. 3 § SSMFS 2008:12 definierades områdesskydd som ”skydd av bevakat område så att obehörigt intrång försvåras och fördröjs”.

Innebörden av 50 § reglerades tidigare i 4 § SSMFS 2008:12 med tillhörande bilaga 2, för bevakat område i punkt 1.7 (i nu aktuell bestämmelse benämnt tillträdesbegränsat område). Den nu aktuella bestämmelsen innebär ingen ändring i sak i förhållande till den äldre bestämmelsen. Av allmänna råden till punkt 1.7 framgick även att det i områdesskyddet bör finnas larmdetektorer av två olika typer. I nu aktuella föreskrifter kan motsvarande, där hög detektionssannolikhet kan anses vara prioriterat, uppnås genom tillämpning av 4 kap. 13 § om funktions säkerhet hos strukturer, system och komponenter, genom tillämpning av konstruktionsprincipen diversifiering. Det kan dock noteras att motsvarande princip är tillämpbar generellt för detektion av angrepp.

Innebörden av 50 § avseende reservövervakningsplatsen reglerades tidigare i 4 § SSMFS 2008:12 med tillhörande bilaga 2 punkt 1.21. Den nu aktuella bestämmelsen innebär ingen ändring i sak i förhållande till den äldre bestämmelsen.

Vid utformning av bestämmelsen har Recommended requirement 4.23 och 5.21 i NSS-13 beaktats avseende placering av tillträdesbegränsade områden i relation till ett yttre begränsat område. Av Suggested Implementation 4.87 i NSS -27G framgår att ytterligare ett skyddslager i form av begränsat område utanför tillträdesbegränsat område kan förekomma om det är förenligt med nationell praxis. Genom att kärnkraftsreaktorerna i Sverige typiskt är skyddsobjekt, bedöms detta skyddslager ha stöd i nationell praxis.

Äldre bestämmelser

Kravet i 49 § är nytt.

Bestämmelsen i 50 § innebär ingen ändring i sak i förhållande till 4 § SSMFS 2008:12 med tillhörande bilaga 2, för bevakat område i punkt 1.7 och för reservövervakningsplatsen i punkt 1.21.

Referenser

Vid framtagning av bestämmelsen har IAEA:s NSS-13 och NSS 27-G beaktats.

Skalskydd för säkrade områden och vissa kontrollrum

51 § Gränsen till säkrade områden samt det centrala kontrollrummet, den ordinarie bevakningscentralen ska konstrueras med ett skalskydd som begränsar tillträdet.

Skalskyddet ska konstrueras så att

1. alla passager in i området är låsta,
2. tillträde endast kan ske efter att tillträdeskontroll har genomförts och tillträdet har registrerats,
3. pågående intrång omedelbart kan upptäckas och ge upphov till larm, och
4. orsaken till inkommande larm och platsen där larmet har utlöst omedelbart kan värderas.

Skalskyddet ska vidare konstrueras så att

1. intrång genom det kan fördröjas, och
2. olovlig utförelse av strålkällor, kärämne och andra radioaktiva ämnen i förekommande fall kan upptäckas och fördröjas.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att ange innebörd och omfattning av skalskydd.

Tillämpning av bestämmelsen

Av den aktuella bestämmelsen framgår att säkrade utrymmen ska vara försedda med skalskydd. Dessa utrymmen kan alla ha olika krav på genomträngningstid beroende på övriga faktorer i utformningen av kärnkraftsreaktorns fysiska skydd. Det är viktigt att tid för forcering av skalskyddet fastställs.

Bestämmelsen anger inte var skalskyddsgränser ska vara placerade, exempelvis anges inte att skalskyddsgränser ska sammanfalla med en byggnads ytterväggar. I många fall är det så av praktiska skäl, men i vissa fall kan det finnas anledning att låta skalskyddsgränser löpa längre in i en byggnad. Inom en och samma byggnad kan det finnas flera skalskydd till olika utrymmen t.ex. centrala kontrollrummet eller bevakningscentralen. Kravet på skalskydden kan också skilja sig från utrymme till utrymme utifrån ett anpassat synsätt, där det som är skyddsvärt i utrymmet är styrande.

Skalskyddsgränserna märks vanligen ut på relevanta ritningar, exempelvis situationsplaner. Ritningar med utmärkta skalskyddsgränser ingår normalt i plan för det fysiska skyddet enligt 5 kap. 6 § SSMFS-A.

Krav på minsta styrka i skalskydd till säkrade områden ges inte i bestämmelsen, utan styrs i sin helhet av 5 kap. 47 § om konstruktion av skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden. Enligt 4 kap. 11 § ska konstruktionsgränser specificeras så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, vilket får till följd att även skalskydd till säkrade utrymmen behöver

ha fastställda konstruktionsgränser då skalskydden kan väntas utgöras av strukturer, system och komponenter som bidrar till fullgörandet.

Med andra stycket punkt 2 avses att förtydliga behov av fördröjande åtgärder vid försök till olovlig utförelse av strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen. Med *i förekommande fall* avses att behov av dessa åtgärder identifieras i förhållande till om ett utrymme inom ett säkrat område med tillhörande skalskydd kan förväntas innehålla skyddsvärt material. Exempelvis avses vanligen inte behov av sådana åtgärder i skalskydd för bevakningscentral eller centrala kontrollrummet.

Bakgrund och överväganden

Säkrat område benämndes i SSMFS 2008:12 *skyddat område* och definierades som ”de byggnader eller delar av byggnader som innehåller utrustning för anläggningens säkra drift eller i vilka kärnämne eller kärnavfall hanteras, bearbetas, lagras eller slutförvaras”. Definitionen har enligt vad som beskrivs till 5 kap. 48 § omformulerats och bestäms direkt i en bestämmelse och omfattar nu en beskrivning av ett skalskydds definierande egenskaper.

Vid utformning av bestämmelsen har delar av 4 § med tillhörande bilaga 2 punkt 1.9 och 1.10 SSMFS 2008:12 beaktats avseende skalskydd. Den nu aktuella bestämmelsen anger inte krav på indelning av det som i de tidigare gällande föreskrifterna benämndes *skyddat område*, i sektioner. Strålsäkerhetsmyndigheten har gjort bedömningen att detta krav inte harmoniserar med förutsättningar olika lösningar och skyddsstrategier som nu aktuella föreskrifter i övrigt avser. I övrigt bedömer Strålsäkerhetsmyndigheten att den nu aktuella bestämmelsen överensstämmer väl med det som angavs i punkt 1.9 och 1.10.

Vid utformning av bestämmelsen har vidare 4 § med tillhörande bilaga 2 punkt 1.17 beaktats avseende skydd av centrala kontrollrummet. Den äldre bestämmelsen angav motsvarande krav på skydd av det centrala kontrollrummet, samt dess placering inom det som då benämndes *skyddat område*, tillträde mm.

Vid utformning av bestämmelsen har även 4 § med tillhörande bilaga 2 punkt 1.4 beaktats avseende skydd av bevakningscentral. Den äldre bestämmelsen angav motsvarande krav på skydd av bevakningscentralen, förutom att den nu aktuella bestämmelsen även anger krav på registrerat tillträde. I IAEA:s NSS-13 ges beskrivningar av de egenskaper som ska finnas för de skydd (eng. *physical barrier*) som ska finnas in till *protected areas* och *limited access area* vilka väl motsvarar det som anges i bestämmelsen. Där framgår även exempelvis i punkt 4.25 behov av åtgärder för att upptäcka och fördröja försök till utförelse av kärnämne.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär en skärpning i förhållande till 4 § med tillhörande bilaga 2 punkt 1.4 SSMFS 2008:12 avseende skalskydd med registrerat tillträde till bevakningscentral.

Bestämmelsen innebär ingen ändring i sak i förhållande till 4 § med tillhörande bilaga 2 punkt 1.9, 1.10 och 1.17 SSMFS 2008:12.

Bestämmelsen innebär en lättning i förhållande till 4 § med tillhörande bilaga 2 punkt 1.10 avseende indelning av skyddat område i sektioner.

Referenser

Vid framtagning av bestämmelsen har IAEA:s NSS-13 och NSS 27-G beaktats.

Placering av strukturer, system och komponenter samt hantering av radioaktiva ämnen inom säkrade områden

52 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att strålkällor, kärnämnen och andra radioaktiva ämnen kan hanteras, bearbetas och förvaras inom

1. ett säkrat område, eller
2. för det fall 1 inte kan uppfyllas, inom ett tillträdesbegränsat område enligt de förutsättningar som anges i 2 kap. 12 § andra stycket Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-D) om drift av kärnkraftsreaktorer.

Kärnkraftsreaktorn ska vidare konstrueras så att strukturer, system och komponenter som är sådana, att om de utsätts för ett sabotage kan leda till att de grundläggande funktionerna inte kan fullgöras vid antagonistiska händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5,

1. så långt som det är möjligt och rimligt placeras inom ett säkrat område, eller
2. för det fall 1 inte kan uppfyllas, placeras inom ett tillträdesbegränsat område.

Det centrala kontrollrummet ska placeras inom ett säkrat område.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att slå fast avsedd skyddsnivå för strålkällor, kärnämnen och radioaktiva ämnen samt vissa strukturer, system och komponenter.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsens första stycke avser att beskriva de material som för att uppnå tillräckligt skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden, inklusive sabotage och olovlig befatning med strålkällor, kärnämnen och andra radioaktiva ämnen, ska placeras inom säkrade områden. Ytterligare bestämmelser om konstruktion av utrymmen för lagring och annan hantering av kärnämne och kärnavfall finns i 4 kap. 30 §.

Med *strålkällor, kärnämnen och andra radioaktiva ämnen* avses de strålkällor och ämnen som följer av den kategorisering av radioaktiva ämnen som framgår av bilaga 3 till SSMFS 2018:1, i förhållande till den avgränsning för nu aktuella föreskrifter som anges i 1 kap. 4 §.

Bestämmelsens andra stycke avser att förtydliga vilka delar av anläggningen som behöver skyddas mot antagonistiska händelser och förhållanden som kan leda till utsläpp av radioaktiva ämnen.

Med *som är sådana, att om de utsätts för ett sabotage kan leda till att de grundläggande funktionerna inte kan fullgöras vid antagonistiska händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5* avses ett behov att identifiera det som är skyddsvärt, exempelvis för händelser och förhållanden som kan leda till omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen finns vägledning för en sådan identifiering om *vital area identification* i IAEA:s NSS-4 och NSS-16.

Med så långt som det är möjligt och rimligt i andra stycket punkt 1 avses att ge ett utrymme att välja alternativa lösningar som ger ett motsvarande skydd som skyddet av säkrat område.

Det tredje stycket anger att det centrala kontrollrummet alltid ska placeras inom ett säkrat område.

Bakgrund och överväganden

Motsvarande begrepp avseende säkrade områden i IAEA:s NSS-13 är *protected area* som definieras som ett område innanför ett tillträdesbegränsat område (*limited access area*). IAEA rekommenderar vidare att kärnämne i kategori I eller II förvaras inom sådana områden (enligt konventionen om fysiskt skydd av kärnämne och kärntekniska anläggningar, CPPNM) eller sabotagemål, och som omges av barriärer för fysiskt skydd.

Den svenska regelgivningen har historiskt tillämpat en högre ambitionsnivå för skydd av kärnämne. I 5 § SSMFS 2008:12 angavs motsvarande krav för kärnämne till och med kategori 3. I nu aktuell bestämmelse tillämpas den allmänna avgränsningen enligt 1 kap. 3 § och i förhållande till strålkällor, kärnämne och andra strålkällor i kategori 1–4 enligt bilaga 3 till SSMFS2018:1, bl.a. i enlighet med den skärpning som togs fram i det arbete som genomfördes i arbetet med planerad revidering av SSMFS 2008:12, senast utgiven för formell remiss (SSMFS 2008:12R).

Historiskt har det av Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter som grundregel framgått att allt kärnämne och kärnavfall ska hanteras, bearbetas eller slutförvaras inom skyddat område, vilket i nu aktuell bestämmelse benämns enligt de kategorier av radioaktiva ämnen som framgår av bilaga 3 SSMFS 2018:1. Bestämmelsen har därmed breddats till att omfatta alla radioaktiva ämnen inom föreskrifternas tillämpningsområde.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsens första stycke innebär en utökning i förhållande till 5 § SSMFS 2008:12.

Bestämmelsen är ett förtydligande i sak i förhållande till 5 § SSMFS 2008:12 genom att det preciserats vilken utrustning som ska vara placerad på säkrat respektive tillträdesbegränsat område.

Referenser

Vid framtagning av bestämmelsen har definitionen av *vital area* i IAEA:s NSS-13 beaktats.

Ledningscentralernas skalskydd

53 § Ledningscentralen och den alternativa ledningscentralen ska konstrueras med ett skalskydd så att intrång kan fördröjas.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att ledningscentralen och den alternativa ledningscentralen ska ha ett visst mått av skydd mot intrångsförsök. Åtgärden är avsedd att vara avskräckande.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 5 kap. 43–44 §§ om ordinarie och alternativ ledningscentral, vilka anger det övergripande kravet på konstruktion av dessa utrymmen.

Bakgrund och överväganden

I 4 § SSMFS 2008:12 med tillhörande bilaga 2 punkt 1.22 och tillhörande allmänna råd framgick att ”bör det finnas möjlighet att från en skyddad plats övervaka reaktorns tillstånd”, vilket kan anses motsvaras av ett behov av att ledningscentralen och den alternativa ledningscentralen konstrueras med ett skalskydd.

Motsvarande krav finns inte internationellt. Strålsäkerhetsmyndigheten har ändå bedömt, eftersom ledningscentralen ses som en viktig funktion vid hantering av radiologiska nödsituationer, att ledningscentralen betraktas som skyddsvärd. Eftersom utrymmet inte uppenbart kan anses omfattas av det som ingår i bestämmelser som anger krav på vad som gäller för skalskydd. Strålsäkerhetsmyndigheten har därmed valt att ange ett mer riktat krav på skydd av ledningscentraler i enlighet med bestämmelsen.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

-

Inpasseringskontroll

54 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med kontrollplatser där det är möjligt att kontrollera personers och fordons rätt till inpassering till det yttre begränsade området och tillträdesbegränsade områden.

Kontrollplatser för inpassering till det yttre begränsade området ska konstrueras så att det i anslutning till varje sådan plats finns barriärer som, så långt som det är möjligt och rimligt, kan hindra fordon från att passera.

Kontrollplatser för inpassering ska konstrueras så att

1. det i anslutning till varje sådan plats till tillträdesbegränsat område finns barriärer som kan hindra fordon från att passera, och
2. genomsökning kan ske av fordon och personer för att hindra att otillåtna föremål förs in till det tillträdesbegränsade området och till säkrade områden.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att tydliggöra vilka förutsättningar som ska vara beaktade i kärnkraftsreaktors konstruktion avseende kontroll av inpassering till kärnkraftsreaktors områden.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *kontrollplatser* för personer och fordon som söker tillträde till yttre begränsat område och tillträdesbegränsade områden avses att möjlighet finns att kunna kontrollera att det finns tillstånd att vistas inne på tillträdesbegränsat respektive bevakat område.

Med *kontrollplatser* där det är möjligt att kontrollera personers och fordoners rätt till *inpassering till (...) tillträdesbegränsade områden* i tredje stycket avses att varje tillträdesbegränsat område ska ha minst en kontrollplats. Detta medför att i det fall det finns flera bevakade områden kan det behövas separata kontrollplatser till respektive bevakat område.

Med att *kontrollplatser för inpassering ska konstrueras så att genomsökning av personer och fordon kan ske för att förhindra att otillåtna föremål förs in till tillträdesbegränsade områden* i sista stycket 2 avses att det ska finnas förutsättningar att hitta föremål och kontrollera huruvida tillstånd finns för att föra in föremål genom den aktuella områdesgränsen. Se även bestämmelser i 2 kap. 13–15 §§ SSMFS-D om tillträde till kärnkraftsreaktorn.

Bakgrund och överväganden

I äldre bestämmelser anges i SSMFS 2008:12 bilaga 2 punkt 1.7 krav på åtgärder för att förebygga att motorfordonen skulle kunna forcera områdesskyddet, medan den nu aktuella bestämmelsen anger krav på att en kärnkraftsreaktor ska vara konstruerad med kontrollplatser i relation till utpekade områden (yttre begränsat område och tillträdesbegränsat område). Motsvarande bestämmelser om förutsättningar för kontroll av personers tillträde har funnits i 4 § SSMFS 2008:12 och tillhörande bilaga 2 punkt 1.15.

I den nu aktuella bestämmelsen förtydligas att syftet med genomsökningen fordon och personer är att förhindra att otillåtna föremål tas in på områden eller utrymmen som är skyddsvärda, vanligen utgörs de av säkrade områden. Den tidigare bestämmelsen i 4 § bilaga 2 punkt 1.15 SSMFS 2008:12 kunde genom formuleringen ”åtgärder ska vidtas för att förhindra att personer som ges tillträde till *anläggningen*” tolkas som att detta kunde uppfyllas genom kontrollplatser vid det som tidigare benämndes bevakat område (i nu aktuella föreskrifter tillträdesbegränsat område). Strålsäkerhetsmyndigheten har vid framtagning av nu aktuella föreskrifter bedömt att en sådan lösning inte fullt ut överensstämmer med internationell praxis. Den nu aktuella bestämmelsen kan genom förtydligandet ses som en formell skärpning avseende kontroll av personer och fordon till det som nu benämns säkrade områden.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsens första stycke innebär ingen ändring i sak i förhållande till 4 § och tillhörande bilaga 2 punkt 1.15 SSMFS 2008:12 avseende åtgärder för att förhindra att personer som ges tillträde till anläggningen medför vissa föremål.

Bestämmelsens andra stycke innebär ingen ändring i sak i förhållande 4 § och tillhörande bilaga 2 punkt 1.7 SSMFS 2008:12 avseende åtgärder mot forcering av områdesskyddet.

Bestämmelsens tredje stycke innebär en skärpning i sak i förhållande till 4 § och tillhörande bilaga 2 punkt 1.15 SSMFS 2008:12 avseende kontrollplats för kontroll av personer och fordon till säkrade områden.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Recommended Requirement 4.25 i IAEA:s NSS-13 avseende platser och förmåga att genomföra kontroller av personer, fordon och gods, och
- Recommended Requirement 5.30 i IAEA:s NSS-13 avseende förmågan att hindra obehöriga fordon att forcera områdesgränserna.

Tillträdeskontroll

55 § Reservövervakningsplatsen och skalskyddet för säkrade områden, det centrala kontrollrummet, den ordinarie bevakningscentralen och reservbevakningscentralen, ska konstrueras med strukturer, system och komponenter samt manuella uppgifter för tillträdeskontroll så att tillträde till dessa områden och utrymmen kan ske kontrollerat och registrerat.

Tillträdeskontrollen till bevakningscentralen ska konstrueras så att tillträdet dit normalt kan ske via två dörrar eller motsvarande i följd, som bildar en slussfunktion där endast en dörr i taget kan öppnas. Slussarnas storlek ska begränsas till ett tydligt avgränsat och övervakningsbart utrymme.

Tillträdeskontrollen till det centrala kontrollrummet och bevakningscentralen ska konstrueras så att den kan övervakas och styras inifrån det aktuella utrymmet.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att tydliggöra krav på tillträde till säkrade områden i syfte att skydda mot exempelvis insiderhot.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsens första stycke avser särskilda förutsättningar för tillträdeskontroll till de listade utrymmena.

Bestämmelsens första stycke anger *säkrade områden* utan någon ytterligare avgränsning, varför samtliga *säkrade områden* avses. Syftet med att inte ange någon specifik avgränsning är att detta medför en konstruktion som skyddar såväl mot sabotage som mot olovlig befattning, eftersom strålkällor enligt 5 kap. 52 § förväntas hanteras och förvaras i säkrade områden.

Tillträde till ett utrymme via *två dörrar eller motsvarande i följd* kallas vanligen för tillträde via en sluss. Slussfunktionen i bestämmelsens andra stycke består vanligtvis av två dörrar i följd. Med *eller motsvarande* avses möjligheten att använda exempelvis rotationsgrindar. Slussfunktionen syftar till att skapa fördröjning för en antagonist, men ger också arbetstagare i bevakningscentralen möjlighet att bekräfta vilka personer enligt bestämmelsens tredje stycke som står utanför dörren innan dessa medges tillträde. Syftet med att ange att slussen ska begränsas till ett övervakningsbart utrymme är att försvåra för en obehörig person att gömma sig.

Med *två dörrar eller motsvarande i följd* i andra stycket avses att bara en dörr (eller motsvarande) i taget kan öppnas. Detta innebär att system för dörrstyrning ser till att den inre öppningsbara dörren är förreglad när den yttre delen är i öppet läge, och tvärtom.

Med *normalt* i bestämmelsens andra stycke avses de in- och utgångar som används vid normala händelser och förhållanden. Nödutgångar anses i detta fall inte vara normala in- och utgångar, då de inte används för dagligt bruk, varför dessa inte omfattas av kravet.

Med bestämmelsens sista stycke avses att arbetstagare i det aktuella kontrollrummet ska ha möjligheten att övervaka och styra tillträde, dvs. tillträde till bevakningscentralen kan styras från bevakningscentralen och tillträde till det centrala kontrollrummet kan styras

från det centrala kontrollrummet. Krav på hur tillträde till de aktuella kontrollrummen ska ske framgår av 7 kap. SSMFS-D.

För ytterligare bestämmelser om det centrala kontrollrummet, reservövervakningsplatsen, bevakningscentralen och den alternativa bevakningscentralen, se i 5 kap. 38–42 §§ och 5 kap. 45–46 §§ om ordinarie bevakningscentral och reservbevakningscentral.

Bakgrund och överväganden

Kontrollerat och registrerat tillträde säkerställer att förutsättningar finns för att endast behöriga personer ges tillträde till ett område eller utrymme och att de personer som passerar in till ett område eller utrymme registreras. Krav på tillträdeskontroller angavs tidigare till skyddat område (i denna bestämmelse benämnt *säktrat område*). Bestämmelsens första stycke avser krav på tillträde till vissa specifika utrymmen. Specifika bestämmelser framgick tidigare i 4 § SSMFS 2008:12 och tillhörande bilaga 2 punkt 1.10, i punkt 1.17 för centrala kontrollrummet och i punkt 1.21 för reservövervakningsplats. Det är möjligt att det finns fler områden eller utrymmen som också behöver ha tillträdeskontroll i enlighet med föreliggande bestämmelse, för att kunna uppfylla kraven i övriga bestämmelser om skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden.

Specificering till bestämmelsens andra stycke framgick tidigare i 4 § SSMFS 2008:12 och tillhörande bilaga 2 punkt 1.4 med allmänna råd. Bestämmelsens tredje stycke är nytt i förhållande till samma föreskrift, men behov av kameraövervakning av entréer och tillhörande utrymmen uttrycks t.ex i allmänna råd till 4 § och tillhörande bilaga 2 punkt 1.17.

Bestämmelsens andra och tredje stycke avser att ange krav på en slussfunktion till det centrala kontrollrummet och bevakningscentralen då dessa utrymmen vanligen har en omfattande och central funktionalitet och är av stor betydelse för förutsättningarna att fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Det är således viktigt att tillträde till dessa sker kontrollerat och att förutsättningar skapas som kan minska risken för exempelvis insiderhot genom att operatörer inne i det aktuella kontrollrummet har möjlighet att kontrollera tillträdet. I SSMFS-D anges specifika krav på hur tillträde till aktuella kontrollrum upprätthålls.

Kravet på tillträdeskontroll till säkrat område i första stycket är ett tillkommande krav som inte har funnits med i de tidigare bestämmelserna, men har införts i syfte att höja nivån på tillträdesskyddet.

Det har tidigare genomförts ett arbete med att revidera SSMFS 2008:12, senast utgivet för formell remiss år 2016 (SSMFS 2008:12R). Vid utformning av den nu aktuella bestämmelsen har 5 kap. 1 § och tillhörande bilaga 2 punkterna 1.8, 1.9, 1.12, 1.19 och 1.22 SSMFS 2008:12R beaktats.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har IAEA:s NSS-13 beaktats.

Avsnitt 5.10 Skydd mot bränder

Bränder i en kärnkraftsreaktor kan leda till stora konsekvenser för strålsäkerheten om dessa inte är korrekt beaktade i reaktorns konstruktion. Bränder i sig förekommer relativt ofta i kärnkraftsreaktorer världen över. De flesta har kunnat släckas redan i ett tidigt skede och konsekvenserna har i de flesta fall varit ringa. Ett mindre antal bränder med allvarligare påverkan på strålsäkerheten har dock inträffat.

Tidigare krav som Strålsäkerhetsmyndigheten har angett om konstruktion för skydd mot bränder har varit övergripande och generella i t.ex. SSMFS 2008:1 och SSMFS 2008:17. Äldre kärnkraftsreaktorer konstruerades i vissa fall med en låg grad av separation. En av anledningarna till detta var bland annat att bränder inte uppenbart sågs som potentiella händelser som skulle kunna hota strålsäkerheten.

Avsaknaden av en tydlig svensk kravbild avseende skydd mot bränder har lett till olika tolkningar och tillämpningar i de olika kärnkraftsreaktorernas konstruktion. Speciellt svårt har det varit att anpassa nationellt och internationellt regelverk som beaktar skydd mot bränder med tillämpning av djupförsvarsprincipen. Exempelvis har Boverket en funktionsbaserad syn på hur bygglagstiftningen ska uppfyllas genom att huvudsakligen skydda personer i byggnaderna och egendom i sig snarare än att skydda omgivningen i stort från negativa konsekvenser av bränder.

De omfattande moderniseringsprojekten som har genomförts i Sverige under 2000- och 2010-talet som en följd av kraven i SSMFS 2008:17 har i stor utsträckning haft syftet att förbättra skyddet mot bränder och de konsekvenser som dessa kan medföra. Åtgärder har i huvudsak genomförts för att förbättra den fysiska separationen.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet, särskilt punkterna om beprövad teknik och om fysisk och funktionell separation.

Vidare finns andra krav på åtgärder för skydd mot bränder utifrån andra perspektiv. Exempelvis anger Boverket krav på åtgärder för skydd mot bränder utifrån ett brandspridningsperspektiv.

Detta avsnitt omfattar bestämmelser om

- Grundläggande om skydd mot bränder
- Förebyggande av bränder
- Detektering av bränder
- Begränsning och släckning av bränder.

Grundläggande om skydd mot bränder

56 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 genom att bränder kan

1. förebyggas,
2. detekteras så att arbetstagare kan uppmärksammas på dem, och
3. begränsas och släckas.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att en kärnkraftsreaktor är skyddad mot händelser och förhållanden som omfattar bränder så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras.

Tillämpning av bestämmelsen

Ett tillräckligt skydd mot bränder i en kärnkraftsreaktor har sin bas i tillämpning av djupförsvarsprincipen för en kärnkraftsreaktors konstruktion och drift i enlighet med bestämmelser i 2 kap. 1–2 §§ om djupförsvar. Även tänkbara kombinationer av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten ska ha beaktats enligt 2 kap. 1 § SSMFS-A som omfattar brand, med tillämpning av principerna att

1. förebygga att bränder uppstår (se 57 §),
2. detektera och uppmärksamma operatörer och övriga arbetstagare om bränder som uppstår (se 58 §), och
3. begränsa bränder och möjliggöra att de släcks (se 59 §).

Med att *de grundläggande funktionerna kan fullgöras* avses att tydliggöra i vilken omfattning som strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten samt arbetstagare behöver skyddas. Med *de grundläggande funktionerna* avses det som framgår av 4 kap. 2 §. Vad som avses med *fullgöra de grundläggande funktionerna* framgår av 4 kap. 5 §.

Med att *de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses att åtgärderna för skydd mot bränder fullgörs vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 som omfattar brand så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras, men också att skyddet inte förhindrar fullgörandet vid händelser och förhållanden i händelseklass H1. Detta är enligt krav på balans mellan åtgärder som vidtagits för att fullgöra de grundläggande funktionerna enligt bestämmelser i 4 kap. 8 § om samverkan, anpassning till omgivning och balans i konstruktionen.

Bestämmelser om att upprätthålla åtgärder för skydd mot bränder finns i 2 kap. 11 § SSMFS-D. Bestämmelser för upprätthållande av driftsäkerhet för strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning som är tillämpbara även för åtgärder för skydd mot bränder finns i 6 kap. SSMFS-D.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om skydd mot händelser och förhållanden som omfattar brand fanns i tidigare föreskrifter i 14 § SSMFS 2008:17. Strålsäkerhetsmyndigheten har mot bakgrund av det som anges i Requirement 74 i IAEA:s SSR-2/1 samt i Issue S1.1 och S2.1 i

WENRA:s SRL valt att behålla krav på skydd mot brand samt valt att tillföra vissa förtydliganden utöver det som framgick i SSMFS 2008:17.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 2 kap 1 § SSMFS 2008:1 och 14 § SSMFS 2008:17.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 74 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att åtgärder för skydd mot bränder ska finnas,
- Issue S1.1 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att åtgärder för skydd mot bränder ska finnas,
- Issue S2.1 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att spridning av radioaktiva ämnen till följd av brand ska minimeras, genom att fullgörande av de grundläggande funktionerna ingår i bestämmelsen, och
- Issue S30 i WENRA:s SRL Spent fuel storage avseende skydd mot bränder genom åtgärder i flera nivåer.

Förebyggande av bränder

57 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras för att förebygga att bränder uppstår och utvecklas genom att

1. strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning, så långt som det är möjligt och rimligt, består av icke brännbart material,
2. strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning som består av brännbart material, så långt som det är möjligt och rimligt, separeras från möjliga tändkällor, och
3. förekomsten av brännbart material i strukturer, system och komponenter och ej installerad utrustning samt i vilken utsträckning som dessa utgör möjliga tändkällor kartläggs och dokumenteras.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att förtydliga 56 § 1 avseende åtgärder för att förebygga att bränder uppstår.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen anger krav på egenskaper i det skydd mot bränder som 5 kap. 56 § anger krav på, vilket medför att bestämmelsen är ett förtydligande av denna. Detta innebär att föreliggande bestämmelse omfattas av krav på att de grundläggande funktionerna ska kunna fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Bestämmelsens punkt 1 kan exempelvis åstadkommas genom att välja material som inte kan antändas vid de temperaturer de bedöms utsättas för. Sådana val låter sig dock inte alltid göras för samtliga strukturer, system och komponenter.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i punkt 1 avses att vissa strukturers, systems och komponenters samt ej installerad utrustning konstruktion ibland behöver, för att kunna fullgöra sin funktion, inbegripa material som kan antändas vid lägre temperaturer än de riskerar att utsättas för.

Med *separeras från möjliga tändkällor* i punkt 2 avses att det är viktigt att såväl den någorlunda statiska miljö och omgivning som finns vid normaldrift, som vid eventuella följdhändelser på grund av händelser eller förhållanden har beaktats. Följdhändelser som kan tänkas förekomma är t.ex. frigörelse av brandfarliga gaser, läckage av oljor, spridning av isolermaterial vid rörbrott, rörslag vid rörbrott, jordbävningar mm. Det är således viktigt att kärnkraftsreaktors konstruktion inte medger att sådana följdhändelser samverkar med en möjlig tändkälla och orsakar en brand.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i punkt 2 avses att det inte i alla lägen går att hålla tändkällor och brännbara material separerade, eftersom önskad funktion då inte går att uppnå. Exempelvis behöver vanligen motorer (tändkälla) ha smörjmedel i form av olja (brännbart material) för att fullgöra sina funktioner.

Med *tändkälla* i bestämmelsen avses egenskaper hos strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning som kan leda till att något material antänds och fattar eld. T.ex. värme från en motor i drift, gnistbildning som kan tänkas ske genom jordfel i elutrustning, kortslutning i elkompnent, rörliga mekaniska delar som kommer i kontakt med varandra, gasläckage, oljedimma eller sliparbeten vid underhåll. Även kemiska förlopp kan ge upphov till en omfattande värmeutveckling.

Med punkt 3 avses att med kunskap om vilket brännbart material som finns i olika utrymmen ges möjlighet att under drift vidta administrativa och kompensatoriska åtgärder när arbeten behöver genomföras nära dessa områden, exempelvis när underhåll, återkommande kontroll och provning genomförs. Detta är även ett förtydligande av bestämmelser i 3 kap. 7 § om dokumentation av idrifttagen konstruktion och genomfört konstruktionsarbete.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om skydd mot händelser och förhållanden som omfattar brand fanns i tidigare föreskrifter 14 § SSMFS 2008:17. Bestämmelsens innebörd har inte tidigare reglerats på denna detaljnivå i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter.

Genom att kärnkraftsreaktorn har konstruerats så att bränder förebyggs att uppstå eller att utvecklas skapas förutsättningar för att förebygga fel vilket bidrar till en hög driftsäkerhet i enlighet med krav som anges i 4 kap. 12 § i dessa föreskrifter. Att reaktorns konstruktion är sådan att bränder förebyggs motsvarar till del intentionen med tillämpningen av djupförsvarsprincipen. Bestämmelsen avser att skapa ett skydd mot bränder med tillämpning av denna princip även för andra strålkällor än de som finns i reaktorhärden och bränslebassängen, i enlighet med den samreglering som införs i dessa föreskrifter.

Bakgrunden till att bestämmelsen gäller alla strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning, inte bara de som har betydelse för strålsäkerheten kan exemplifieras med en papperskorg, som i sig inte har någon betydelse för strålsäkerheten i enlighet med definitionen, kan behöva beakta bestämmelsen i dess utformning för att förebygga brand.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 74 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att strukturer, system och komponenter ska vara av icke-brännbart material,
- Issue S1.1 och S2.1 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att bränder ska förebyggas från att uppstå,
- Issue S2.2 och S4.1 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att material ska vara icke-brännbart, och
- Issue S5.1 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att kontroll över tändkällor och brännbart material ska finnas.

Detektering av bränder

58 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med detekteringssystem så att bränder som uppstår i brandceller kan upptäckas.

Detekteringssystemen ska konstrueras så att

1. de anpassas till brandcellerna och de brandbelastningar som förekommer i dessa,
2. bränder och spridningen av dessa kan lokaliseras, och
3. arbetstagare kan uppmärksammas på en pågående brand.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att förtydliga 56 § 2 avseende åtgärder för att detektera bränder.

Tillämpning av bestämmelsen

I 5 kap. 56 § anges att kärnkraftsreaktorn ska konstrueras med åtgärder för skydd mot bränder så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Då den nu aktuella bestämmelsen anger krav på egenskaper i detta skydd är bestämmelsen att se som ett förtydligande av 5 kap. 56 §. Detta innebär att den nu aktuella bestämmelsen omfattas av att åtgärderna för skydd mot bränder fullgörs vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 som omfattar bränder så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras, men också att skyddet inte förhindrar fullgörandet vid händelser och förhållanden i händelseklass H1. Bestämmelsen är även ett förtydligande av 5 kap. 21 § 1 om mätning och övervakning och tillhörande preciseringar.

Med *brandcell* avses en avskild del av en byggnad inom vilken bränder under hela eller delar av ett brandförlopp kan utvecklas utan att sprida sig till andra delar av byggnaden eller andra byggnader. Med *avskild del* avses att brandcellen avgränsas med omslutande

väggar och bjälklag samt att eventuella öppningar i dessa kan isoleras vid behov. Detta innebär exempelvis att ventilationssystemet till och från en brandcell kan behöva isoleras vid en brandcells yttre skal. En brandcell kan bestå av flera utrymmen. De omslutande strukturerna kan förvisso vara konstruerade så att brandspridning förhindras, men om exempelvis en genomgående ventilationskanal inte kan isoleras och därmed möjliggör att branden sprider sig via ventilationskanalen så utgör utrymmet inte formellt en brandcell såvida det inte kan påvisas att brandspridning via ventilationskanal inte är möjlig.

Genom att anpassa detekteringssystemet efter det utrymme och den omgivning (vanligen brandcellerna och dess innehåll) som systemet är placerat i, skapas förutsättningar för att eventuella bränder ska kunna upptäckas och därmed hanteras innan de hunnit bli kritiska i sin påverkan på strålsäkerheten. Det avses även att detekteringssystemet, utöver att kunna detektera begynnande eller pågående bränder i permanenta (fast installerade) brandbelastningar, även behöver beakta att tillfälliga brandbelastningar (pallar, såg- och slipverktyg, svetsutrustning, möbler, oljor, rengöringsmedel, papper, plast m.m.) kan behöva tillföras olika brandceller.

Med *anpassas till brandcellerna* i punkt 1 avses att detekteringssystemet kan anpassas genom exempelvis att dimensionera detekteringssystemets uppdelning (sektionering) efter brandcellens storlek eller geometriska utseende. Anpassning kan även ske genom val av lämplig identifieringsmetod. Identifieringsmetoder kan exempelvis väljas utifrån vilka bränder som kan tänkas uppstå i utrymmet och vilka brandgaser, spridningsprodukter eller värme dessa ger upphov till. Om flera olika typer av bränder kan förväntas uppstå kan detekteringssystemet behövas anpassas så att det finns möjligheter att upptäcka samtliga olika brandtyper.

Med punkt 2 och 3 avses att ge förutsättningar för att genomföra manuella uppgifter för att hantera en uppkommen brand, exempelvis arbetstagare med uppgifter i det centrala kontrollrummet samt att ge övriga arbetstagare tidig kännedom om begynnande och pågående brand och dess utbredning för att exempelvis underlätta en utrymning. Arbetstagare med uppgifter i det centrala kontrollrummet har även delvis lättare att initiera eller vidta dessa åtgärder. Att övriga arbetstagare ska uppmärksammas avser främst att möjliggöra utrymning på ett tillfyllest sätt men även här ingår aspekter som att kunna initiera eller påkalla behovet av manuella uppgifter för att upprätthålla strålsäkerheten.

En viktig parameter i detekteringen av bränder är att förmedla information (larma) om vad och var det brinner (lokalisera) så att riktade automatiska eller manuella uppgifter för släckning kan vidtas. Exempel på hur förutsättningar för detta skapas är att installera ett detekteringssystem enligt första stycket samt att detekteringssystemet har en möjlighet att uppmärksamma arbetstagare på (larma) vilken del eller delar av systemet som har detekterat bränder. Vidare avses det att sådan information kan behöva komma larmcentral och arbetstagare i relevanta kontrollrum tillhanda. Bestämmelser i 4 kap. 18–19 §§ om konstruktionens anpassning till människans förmåga, i 5 kap. 23 § om larmpresentation samt i 5 kap. 35–43 §§ om kontrollrum behöver vanligen beaktas vid utformningen av detektionssystemen.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser om skydd mot händelser och förhållanden som omfattar brand fanns i tidigare föreskrifter 14 § SSMFS 2008:17. Bestämmelsens innebörd har inte tidigare reglerats på denna detaljnivå i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Krav på detektering av bränder skapar bättre förutsättningar för att hantera dessa genom att kärnkraftsreaktorns konstruktion är sådan att begynnande eller pågående bränder kan detekteras. Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer att den praxis som är implementerad på befintliga svenska kärnkraftsreaktorer är god och principiellt viktig. Den nu aktuella bestämmelsen har utformats för att tydliggöra betydelsen av denna praxis.

Begreppet *brandcell* överensstämmer med definitionen av brandcell i Boverkets byggregler BBR BFS 2011:6. Begreppet motsvarar även det som internationellt, t.ex. i IAEA:s NS-G-1.7 kallas *fire compartment*.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 74 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att bränder ska kunna upptäckas och larmas om, och
- Issue S1.1 och S4.1 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att bränder ska kunna upptäckas och larmas om.

Begränsning och släckning av bränder

59 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att bränder kan begränsas med funktioner som är passiva genom att

1. det finns en brandcellsindelning av alla utrymmen,
2. brandcellernas avgränsande delar, så långt som det är möjligt och rimligt, kan upprätthållas så att en brand inte sprids till andra brandceller,
3. strukturer, system och komponenter som är redundanta till varandra så långt som det är möjligt och rimligt är placerade i olika brandceller, och
4. brandspridning inom en brandcell kan begränsas så långt som det är möjligt och rimligt, om strukturer, system och komponenter som är redundanta till varandra finns inom brandcellen.

Skyddet mot bränder ska även konstrueras så att de kan begränsas och släckas med funktioner som automatiskt utför nödvändiga aktiveringar och andra driftomläggningar eller genom utförande av manuella uppgifter.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att förtydliga 56 § 3 avseende åtgärder för att begränsa och släcka bränder.

Tillämpning av bestämmelsen

Begreppet *brandcell* förklaras närmare i vägledning till 5 kap. 58 § ovan.

I 5 kap. 56 § anges att kärnkraftsreaktorn ska konstrueras med åtgärder för skydd mot bränder så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Då nu aktuell bestämmelse anger krav på egenskaper i detta skydd är bestämmelsen att se som ett förtydligande av 5 kap. 56 § 3. Detta innebär att nu aktuell bestämmelse omfattas av att åtgärderna för skydd mot bränder fullgörs vid händelser

och förhållanden i händelseklass H2–H5 som omfattar bränder så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras, men också att skyddet inte förhindrar fullgörandet vid händelser och förhållanden i händelseklass H1.

Med *funktioner som är passiva* i första stycket avses strukturer, system och komponenter vars funktion inte är beroende av aktivering, mekanisk rörelse eller kraftförsörjning. För ytterligare resonemang om automatiska och passiva funktioner, se bestämmelser i 4 kap. 20 § om automation och passiv funktion.

Med att *brandcellernas avgränsande delar (...) kan upprätthållas* i första stycket punkt 2 avses att brandcellens avgränsande delar (väggar, tak, golv, dörrar och andra isoleringsanordningar) är konstruerade så att deras integritet och bärande förmåga behålls i tillräcklig omfattning under hela brandförloppet. Val av material och egenskaper hos konstruktionen kan göras utifrån fastslagna brandklasser enligt Boverkets byggregler, BBR BFS 2011:6. Genom att, enligt punkt 2, funktionen hos en brandcells avgränsande delar kan upprätthållas så begränsas spridning av branden enbart till den drabbade brandcellen varpå konsekvenserna av branden blir lättare att förutse och hantera. Detta innebär också att brandcellens avgränsande delar inte får gå förlorade vid eventuella följdhändelser till branden så som explosioner då detta skulle kunna medföra en brandspridning.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i första stycket punkt 2 avses att det finns vissa bränder som är så häftiga och utdragna i tiden att brandcellens gränser i sig själv enbart kan upprätthållas en viss tid. Efter denna tid krävs vanligen manuella eller aktiva strukturer, system och komponenter för att begränsa branden för att inte brandcellens gränser ska gå förlorade. Detta skulle exempelvis kunna vara en brand i en oljetank för turbinanläggningen. Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i punkt 2 avses också att det inte alltid är möjligt och rimligt att med passiva strukturer, system och komponenter begränsa branden och därmed upprätthålla brandcellens avgränsande delar. I dessa fall behöver bestämmelsens andra stycke ha beaktats.

Med *redundanta* i första stycket punkt 3 och 4 avses strukturer, system och komponenter som är redundanta enligt bestämmelser i 4 kap. 13§ om funktions säkerhet.

Med *till varandra* i första stycket punkt 3 och 4 avses strukturer, system och komponenter som tillsammans fullgör en viss funktion. Exempelvis är komponenter inom ett s.k. H-utrymme redundanta, men inte till varandra. Genom att, enligt punkt 3, skapa en brandcellsindelning så att till varandra redundanta komponenter är placerade i olika brandceller så kan en fysisk separation som står i proportion till strukturers, systems och komponenters betydelse för strålsäkerheten uppnås enligt bestämmelser i 4 kap. 13 § om funktions säkerhet.

Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i första stycket punkt 3 avses att det inte alltid är möjligt och rimligt att uppnå strikt separation. Exempelvis kan utrymmen nära reaktorinneslutningen och själva reaktorinneslutningen behöva innehålla, till varandra, redundanta strukturer, system och komponenter då dessa vanligen ansluter till varandra i någon punkt. I dessa fall behöver punkt 4 ha beaktats.

I de fall det finns flera, till varandra, redundanta komponenter i samma brandcell är det viktigt att brandcellens konstruktion är sådan att brandspridningen inom brandcellen kan begränsas så att en brand inte riskerar att slå ut flera redundanta komponenter enligt punkt 4. Exempel på passiva konstruktioner är indelning av en brandcell i brandutrymmen där brandutrymmen kan motstå bränder i viss utsträckning men inte i samma utsträckning som en fullvärdig brandcell. Fler exempel på passiva strukturer, system och komponenter är avskärmande och brandmotståndskraftiga brandväggar, inkapsling eller separation genom fysiskt avstånd. Med *så långt som det är möjligt och rimligt* i punkt 4 avses att det

inte alltid är möjligt och rimligt att med passiva strukturer, system och komponenter begränsa brandspridning. I dessa fall behöver andra stycket beaktas.

Med *funktioner som automatiskt utför nödvändiga aktiveringar och andra driftomläggningar* i andra stycket avses strukturer, system och komponenter vars funktion är beroende av aktivering, mekanisk rörelse eller kraftförsörjning. I dagligt tal benämns dessa aktiva strukturer, system och komponenter. Exempel på aktiva komponenter som finns för att begränsa brandspridning mellan brandceller, om det inte möjligt och rimligt i enlighet med första stycket punkt 2, är brandspjäll och självstängande dörrar. Exempel på aktiva komponenter som finns för att begränsa brandspridning inom brandceller, om det inte möjligt och rimligt i enlighet med första stycket punkt 4, är sprinkling och inertering av kvävande gaser.

Med andra stycket avses också att även om det finns strukturer, system och komponenter som har passiva funktioner, och i vissa fall aktiva sådana, vilka begränsar brandens utbredning, ska det finnas möjligheter att begränsa och släcka branden med automatiskt utförda funktioner. Släckning kan ske genom automatiska medel men släckinsatser kan även tänkas ske manuellt, exempelvis genom att en räddningsstyrka genomför en insats. I de fall manuella släckinsatser kan förväntas behöver konstruktionen möjliggöra sådana genom t.ex. möjligheter att ta sig fram till branden, lokalt åtkomlig brandutrustning samt möjligheter att genomföra själva släckningen m.m. i enlighet med bestämmelser i 4 kap. 19 § om förutsättningar för manuella uppgifter.

Bestämmelsen medför tillsammans med 4 kap. 6 § om säkert tillstånd att, utöver de konsekvenser som själva branden medför, behöver även konsekvenser som härrör från omhändertagandet (släckandet) av branden beaktas när konstruktionen värderas avseende att kunna ta kärnkraftsreaktorn till ett säkert tillstånd. Exempel på detta är att om kärnkraftsreaktorn konstrueras med ett automatiskt sprinklersystem för att möjliggöra släckning av bränder, så kan eventuell vätning på strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten som sker vid ett aktiverande av sprinklersystemet behöva ha beaktats. Det är inte givet att det är tillräckligt att enbart de konsekvenser som härrör från själva branden har beaktats i kärnkraftsreaktorns konstruktion.

Bakgrund och överväganden

Genom användande av passiva strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten skapas ett oberoende gentemot de funktioner som följer av bestämmelserna i 5 kap. 57 § om förebyggande av bränder och 5 kap. 58 § om detektering av bränder. Detta bidrar samtidigt till att åtgärder för skydd mot bränder uppfyller kravet i den övergripande bestämmelsen.

Bestämmelser om skydd mot händelser och förhållanden som omfattar brand fanns i tidigare föreskrifter 14 § SSMFS 2008:17. Bestämmelsens innebörd har inte tidigare reglerats på denna detaljnivå i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer att den praxis som är implementerad på befintliga svenska kärnkraftsreaktorer är god och principiellt viktig. Den aktuella bestämmelsen har utformats för att tydliggöra betydelsen av denna praxis. Tillsyn i förhållande till 14 § SSMFS 2008:17 har också visat på detta behov, exempelvis finns beslut fattat av Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM2012-4181-21) om att tillåta sänkt syrehalt i vissa utrymmen för att begränsa brandspridning.

Tillämpbara delar av Issue S i WENRA:s SRL är i många fall skrivna i en annan form och med en annan detaljeringsgrad än denna bestämmelse. Exempelvis så anger Issue S4.4 och

Issue S4.5 att ventilation ska ha samma tålighet mot bränder som brandcellens väggar och kunna isoleras. Den nu aktuella bestämmelsen anger inte detta specifikt utan detta kan läsas in i att brandcellens avgränsande delar ska kunna upprätthållas vid en brand.

Ytterligare exempel på dessa språkliga skillnader finns i Issue S4.2 och Issue S4.3 som anger att fast installerad, mobil eller manuell utrustning för brandbekämpning ska finnas och att släckmedel ska finnas tillgängligt över hela kärnkraftsreaktorn. Den nu aktuella bestämmelsen anger istället att aktiv och manuell brandbekämpning ska kunna ske. Detta förutsätter att tillgång till släckmedel och utrustning finns. Om inte, kan inte brandbekämpning ske.

Det är därmed Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning att den nu aktuella bestämmelsen motsvarar innebörden i tillämpbara delar av Issue S i WENRA:s SRL, även om den språkliga utformningen är annorlunda jämfört med föreliggande bestämmelse.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 74 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att bränder ska kunna hanteras och begränsas,
- Issue S1.1 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att bränder ska kunna hanteras och begränsas,
- Issue S2.3 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att kärnkraftsreaktorn ska vara uppdelad så att redundanta delar är separerade samt, om detta inte är möjligt, att brandspridning inom utrymmet ska förhindras,
- Issue S2.5 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att tillträdesvägar för arbetstagare inklusive brandbekämpande arbetstagare ska finnas,
- Issue S4.2 och S4.3 i WENRA:s SRL avseende att bestämmelsen anger att aktiv och manuell släckning av bränder ska kunna ske, och
- Issue S4.4 och S4.5 i WENRA:s SRL avseende att brandcellens avgränsande delar ska kunna upprätthållas.

Avsnitt 5.11 Bränslebassänger

Detta avsnitt innehåller bestämmelser om det bortförande av värme från radioaktiva ämnen samt inneslutning och skärmning som kan relateras till kylmedelsförluster från bränslebassänger. Bassängerna är kylda och skärmade utrymmen som behövs för förvaring, förflyttning, inspektion, reparation och transport av bestrålade kärnbränslepatroner och andra radioaktiva komponenter från reaktortryckkärlet till dess de antingen ska användas för utvinning av kärnenergi igen eller transporteras bort från kärnkraftsreaktorn. Med tanke på att bränslebassänger som barriär är förhållandevis svaga vad gäller att avskärma och innesluta radioaktiva ämnen, i jämförelse med exempelvis reaktorinneslutningen, ställs det höga krav på värmebortförande från kärnbränslepatronerna i bränslebassängerna så att inte patronernas integritet påverkas.

Kylmedlet över kärnbränslepatronerna och de andra radioaktiva komponenterna i bränslebassängerna fungerar både som strålskärm vid arbete i reaktorhallen och som jodfilter vid ett eventuellt utsläpp från en bränslestav. Mängden kylmedel ovanför kärnbränslepatronerna bidrar därmed till att kriterier i enlighet med Bilaga 2 avseende strålningsnivåer i områden och utrymmen kan uppfyllas. Samma mängd kylmedel bidrar även till att föra bort värme från använda kärnbränslepatroner i bassängerna.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet. I 4 kap. 26–30 §§ om kärnämne och kärnavfall anges bestämmelser som vad gäller det kärnämne, vilket är en beståndsdel i alla kärnbränslepatroner, har anknytning till föreliggande avsnitt. Även bestämmelser i exempelvis 5 kap. 1 § om oavsiktlig kriticitet, 5 kap. 65 § om lyftdon och i 5 kap. 67 § om kärnämneskontroll kan vara tillämpliga för bränslebassänger.

Detta avsnitt omfattar bestämmelser om

- Bränslebassängers utrymmen
- Kylmedelsförlust i bränslebassänger
- Mätning och övervakning av tillståndet i bränslebassänger.

Bränslebassängers utrymmen

60 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med bränslebassänger för hantering och förvaring av kärnbränslepatroner och andra radioaktiva komponenter så att utrymmet omfattar

1. de behov som förutses med hänsyn till den aktuella strategin för bränslebyten och borttransporter, och
2. det ytterligare utrymme som behövs för att, så långt som det är möjligt och rimligt, inrymma alla kärnbränslepatroner i reaktorhärden.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att bränslebassänger har konstruerats med tillräckligt utrymme för hantering och förvaring av kärnbränslepatroner och andra radioaktiva komponenter.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *bränslebassänger för hantering och förvaring av kärnbränslepatroner och andra radioaktiva komponenter* i avses utrymmen för förvaring, förflyttning, inspektion, reparation och transporter av kärnbränslepatroner och andra radioaktiva komponenter och som är fyllda med de kylmedel som behövs för ändamålet.

Med *de behov som förutses med hänsyn till den aktuella strategin för bränslebyten och borttransporter* i punkt 1 avses ett förtydligande av 4 kap. 30 § om utrymmen för kärnämne och kärnavfall med avseende på bassängernas storlek i förhållande till det förutsedda behovet av plats för bränsleomflyttningar mellan reaktorhård och bassäng samt platser för ”färska” kärnbränslepatroner inför utplacering i reaktorhärden. Utrymmets storlek beror även på behovet av plats för slutanvända kärnbränslepatroner med hänsyn till den tid som behövs för att radioaktiviteten ska hinna klinga av och värmeöverskottet minska innan borttransport från kärnkraftsreaktorn.

Bränslebassängerna i befintliga kokvattenreaktorer är inte konstruerade med det ytterligare utrymme för en hel reaktorhård som anges enligt punkt 2, varför andra stycket har formulerats med *så långt som det är möjligt och rimligt*.

Övriga bestämmelser i 4 kap. 26–30 §§ om kärnämne och kärnavfall som avser förvaring gäller även kärnbränslepatroner i bränslebassänger.

Bakgrund och överväganden

Tidigare bestämmelsen i 6 kap. 2 § SSMFS 2008:1 om lagring av kärnämne och kärnavfall avsåg kärnämne och kärnavfall, medan föreliggande bestämmelse endast avser kärnbränslepatroner i bränslebassänger.

När det gäller utrymmet i bränslebassängerna har bestämmelsen harmoniserats med Requirement 80 i IAEA:s SSR-2/1 där det framgår att utöver platsbehovet med hänsyn till vald strategi för kommande bränslebyten och borttransporter även behövs utrymme motsvarande alla kärnbränslepatroner i reaktorhärden.

I svenska kokvattenreaktorer finns i dagsläget inte utrymme i bränslebassängerna för att när som helst lyfta ur alla kärnbränslepatroner i en reaktorhård och förvara dessa. När sådana behov uppkommer vid exempelvis långvariga arbeten i eller över reaktorhärden, finns det en strategi och möjlighet att planera för omflyttningar så att det antal positioner som behövs görs tillgängliga vilket då sker genom att vissa kärnbränslepatroner transporteras bort för mellanlagring. Det innebär att med väl planerade strategier kan kravet enligt Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning vara uppfyllt även för befintliga kokvattenreaktorer.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär ett förtydligande i sak i förhållande till 6 kap. 2 § SSMFS 2008:1 vad gäller bränslebassängernas utrymme med avseende på förvaring och hantering av kärnbränslepatroner.

Referenser

Vid utformningen av bestämmelsen har Requirement 80 i IAEA:s SSR-2/1 beaktats avseende de delar som anger att kärnkraftsreaktorns bränslebassäng med marginal ska ha det utrymme som kan förutses behövas i samband med hantering och förvaring av kärnbränslepatroner.

Kylmedelsförlust i bränslebassänger

61 § Bränslebassängerna ska vidare konstrueras så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 genom att

1. förluster av kylmedel förhindras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H4B, och
2. sannolikheten för friläggning av kärnbränslepatroner vid händelser och förhållanden i händelseklass H5 minimeras så långt som det är möjligt och rimligt.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att en kärnkraftsreaktors bränslebassänger kan stå emot kylmedelsförluster.

Tillämpning av bestämmelsen

Med så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 avses det som anges i 4 kap. 5 § om fundamentala strålsäkerhetsfunktioner vid händelser och förhållanden. Med de grundläggande funktionerna avses det som anges i 4 kap. 2 §. För bränslebassänger kan detta medföra egenskaper exempelvis så att hantering och förvaring i bränslebassängerna kan ske utan att kärnbränslepatronernas förändras geometriskt, att materialet degraderas eller att skador uppstår.

Med punkt 1 avses att strukturer, system och komponenter har utformats så att bränslebassängers funktion kan upprätthållas vid de miljöbetingelser, belastningar och andra effekter som kan uppstå vid angivna händelser och förhållanden enligt bestämmelser i 4 kap. 14 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter. Detta kan exempelvis ske genom att anslutande rör till bränslebassängen i huvudsak har placerats så högt upp som möjligt eller att antalet skarvar mellan olika strukturer i bränslebassängen är till antalet få samt att såväl strukturer som skarvar är av den kvalitet som behövs med hänsyn till omgivande miljöer och andra belastningar som kan uppkomma.

Med punkt 2 avses att möjliga och rimliga åtgärder genomförs så att kärnbränslepatronerna i bränslebassängerna kan hållas vattentäckta under en händelse eller förhållande med kylmedelsförlust i händelseklass H5 och på det sättet minska sannolikheten för friläggning av kärnbränslepatroner.

Bestämmelsen anger inte i vilken omfattning kärnbränslepatronerna i bränslebassänger får påverkas av händelser med kylmedelsförlust. Krav på detta anges i 5 kap. 6 § om kylning av reaktorhård och bränslebassäng.

När bränslebassängerna kyls genom avkokning vid vissa händelser och förhållanden i händelseklass H4B och H5 är det en kylningsmetod baserad på kylmedelsförlust. Sådan kylning av bränslebassänger är dock inte att betrakta som en händelse eller en följdhändelse utan ses som en planerad åtgärd för bortförande av värme från radioaktiva ämnen.

När bränslebassängerna kyls genom avkokning vid vissa händelser och förhållanden i händelseklass H4B och H5 är det en kylningsmetod baserad på kylmedelsförlust. Sådan

kylning av bränslebassänger är dock inte att betrakta som en händelse eller en följdhändelse utan ses som en planerad åtgärd för bortförande av värme från radioaktiva ämnen.

Bakgrund och överväganden

Tidigare bestämmelser i 6 kap. 2 § SSMFS 2008:1 angav att behovet av kylning vid lagring av använt kärnbränsle skulle tillgodoses under såväl normaldrift som vid konstruktionsstyrande händelser. Den nu aktuella bestämmelsen är, tillsammans med 5 kap. 60 § om bränslebassängers utrymmen, avsedd att motsvara kraven i 6 kap. 2 § SSMFS 2008:1. Tolkningen av begreppet *konstruktionsstyrande händelser* varierar och inkluderar i vissa sammanhang händelser och förhållanden i händelseklass H5, men inte alltid. I beskrivningen av händelseklass H4 i definitionen av händelseklass i 2 § SSMFS 2008:17 angavs bl.a. att osannolika händelser ofta benämns *konstruktionsstyrande*. Strålsäkerhetsmyndigheten har därför valt att betrakta kravet som en utökning i förhållanden till 6 kap. 2 § SSMFS 2008:1 genom att händelser och förhållanden i händelseklass H5 ska beaktas.

Händelserna i Fukushima Dai-ichi 2011 har uppmärksammat betydelsen av bränslebassängers konstruktion. Befintliga kärnkraftsreaktorer har med anledning av händelserna och i enlighet med Sveriges nationella handlingsplan, SSM2012-5810-6, vidtagit åtgärder för att säkerställa bränslebassängernas tålighet och integritet under extrema förhållanden.

IAEA:s SSR-2/1 Requirement 80, punkt 6.68 anger att händelser och förhållanden då kärnbränslepatroner i bränslebassänger friläggs ska vara så gott som eliminerade för att undvika tillstånd som riskerar leda till ett stort eller tidigt utsläpp av radioaktiva ämnen.

På samma sätt anger Issue F1.2 i WENRA:s SRL att särskilda ansträngningar ska göras för att med hög trovärdighet avvärja händelser och förhållanden som hotar leda till frigörelse av radioaktiva ämnen från kärnbränslepatroner i bränslebassänger.

Mot denna bakgrund har Strålsäkerhetsmyndigheten bedömt att bestämmelsen behöver införas avseende att bränslebassänger ska vara konstruerade så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållande till 6 kap. 2 § andra stycket SSMFS 2008:1 genom att händelser och förhållanden i händelseklass H5 ska beaktas och genom förtydliganden av vad som avses med behovet av kylning.

Referenser

Vid utformningen av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 80 punkt 6.68 A i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att friläggning av kärnbränslepatroner ska vara eliminerade så långt som det är möjligt och rimligt.
- Issue F1.2 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att särskilda ansträngningar ska göras för att med hög trovärdighet avvärja händelser och förhållanden som kan leda till frigörelse av radioaktiva ämnen från kärnbränslepatroner i bränslebassänger.

Mätning och övervakning av tillståndet i bränslebassänger

62 § Bränslebassängerna ska även konstrueras så att

1. kylmedlets vattenkemiparametrar kan mätas och övervakas vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2, och
2. kylmedlets temperatur och nivå kan övervakas, förluster av kylmedel upptäckas och förekomsten av radioaktiva ämnen kan mätas och övervakas vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att göra det möjligt att övervaka att de grundläggande funktionerna fullgörs vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 4 § om funktioner för övervakning och av 5 kap. 21 § om mätning och övervakning med avseende på kylning av och integriteten hos bränslekapslingen hos kärnbränslepatronerna i bränslebassängen.

Med punkt 1 avses att de kemiska egenskaperna som långsiktigt kan orsaka degradering av materialet i kärnbränslepatronerna, i bärande konstruktioner i bränslebassänger eller i kylsystem kopplade till bränslebassängerna kan kontrolleras avseende att de är inom eller har återgått inom *villkor och begränsningar för normal drift* enligt 1 kap. 4 § om definitioner. Exempel på sådana vattenkemiparametrar kan vara pH-värde, ledningsförmåga, halt av klorider, sulfiter och fluorider. För bestämmelser avseende genomförandet av sådana mätningar och utvärdering, se t.ex. 5 kap. 3 § SSMFS-D om övervakning av radiokemi och 6 kap. 8 § SSMFS-D om kemiprogram.

Vid händelser och förhållanden i händelseklass H1 anger bestämmelsen krav på att övervakning av att vattentemperaturen, nivån och läckaget från bränslebassänger hålls inom *villkor och begränsningar för normal drift* (se 1 kap 4 § om definitioner) samt att vattenkemin inte bidrar till att egenskaper hos kärnbränslepatroner eller hos strukturer i bassängerna degraderas. I bränslebassänger där kriticitetskontrollen sker genom bor löst i vattnet övervakas även borhalten mot villkor och begränsningar för normal drift. Radioaktiva ämnen i bassängernas vatten i händelseklass H1 övervakas för att kunna ha kontroll på deras bidrag till kontamination och strålningsnivåer i utrymmen ovanför bränslebassängerna.

Med att *kylmedlets temperatur och nivå kan övervakas* i punkt 2 avses att via dessa parametrar få kunskap om händelser och förhållanden då villkor och begränsningar för normal drift har eller riskerar att överskridas, vilket kan hota integriteten hos kärnbränslepatronerna eller bränslebassängerna och därmed fullgörandet av de grundläggande funktionerna.

Med att *förluster av kylmedel kan upptäckas* i punkt 2 avses att genom till exempel övervakning av läckaget från bränslebassängen kunna upptäcka en kylmedelsförlust. Då bränslebassänger spädmatas sker inte alltid någon ändring av nivå vid en kylmedelsförlust.

Bestämmelsen avser därmed att även andra metoder än att övervaka nivån i bränslebassängen kan behövas.

Med att *förekomsten av radioaktiva ämnen kan mätas och övervakas* i punkt 2 avses att genom mätningar av utvalda parametrar kunna värdera tillståndet i bränslebassängerna med avseende på integriteten hos kärnbränslepatronerna.

Bakgrund och överväganden

I tidigare föreskrifter saknades, liksom för reaktorinneslutningar, preciserade krav på konstruktion av bränslebassänger. Händelserna i Fukushima Dai-ichi år 2011 har uppmärksammat betydelsen av möjligheten att övervaka tillståndet i bränslebassängerna där den nationella handlingsplanen, SSM2012-5810-6, i åtgärden T2.LA.8 säkerställer att åtgärder görs för att visa att bränslebassängernas driftsäkerhet och funktions säkerhet (integritet och robusthet) skyddar kärnbränslepatronerna tillräckligt väl.

Genom att bestämmelsens punkt 2 omfattar händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 beaktas Issue E10.1, E10.6 och F4.15 i WENRA:s SRL som anger att det ska finnas instrumentering så att tillståndet för kärnbränslepatroner i bränslebassängerna kan övervakas. Även vid *design extension conditions* (DEC), som i dessa föreskrifter motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H4B–H5, och när centrala kontrollrummet inte är tillgängligt anger Issue E10.6 i WENRA:s SRL att det ska finnas tillräckliga möjligheter att övervaka och styra tillståndet i bränslebassängerna. Enligt bestämmelsen i 5 kap. 21 § om mätning och övervakning ska parametrar som säkerställer att de grundläggande funktionerna fullgörs vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 kunna avläsas i lämpliga utrymmen. Detta har sammantaget medfört att även händelser och förhållanden i händelseklass H5 omfattas av den nu aktuella bestämmelsen.

I Requirement 59 och 66 i IAEA:s SSR-2/1 finns generellt formulerade krav på instrumentering i kärnkraftsreaktor. I Requirement 80 punkt 6.68A i IAEA:s SSR-2/1 är kraven avgränsade till bränslebassänger där dock mätning och övervakning av vattenkemiparametrar endast krävs vid *operational states*, vilket i nu aktuella föreskrifter motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2. Orsaken är att mätning av vattenkemiparametrar i bränslebassänger är en kontroll av att kärnbränslepatronerna och bassänger inte långsiktigt utsätts för degraderande mekanismer. I föreliggande bestämmelse har detta beaktats genom att kravet på mätning och utvärderingar av vattenkemiparametrar avgränsats till händelseklass H1 och H2. Vid händelser och förhållanden i händelseklass H3–H5 är inte längre denna övervakning relevant.

Bestämmelsen är ett förtydligande av den tidigare bestämmelsen i 6 § SSMFS 2008:17 om att det ska finnas instrumentering som gör det möjligt att övervaka de parametrar som är väsentliga för hanteringen av alla händelser till och med händelseklassen mycket osannolika händelser. Vid tiden för ikraftträdandet av dessa föreskrifter har enbart händelser och förhållanden enligt Regeringsbeslut 11–13 från 1986 tilldelats händelseklass H5. Händelseklass H5 är dock inte avgränsad till regeringsbeslutet om ny kunskap framkommer som visar att detta är befogat vilket bl.a. framgick i konsekvensutredningen till SSMFS 2008:17. Strålsäkerhetsmyndigheten har dock valt att betrakta denna bestämmelse som en utökning i relation till 6 § SSMFS 2008:17 mot bakgrund av rådande praxis.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållande till 6 § SSMFS 2008:17 genom att den anger krav riktade mot händelser och förhållanden i bränslebassänger för olika händelseklasser.

Referenser

Vid utformningen av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 59, 66 och 80 punkt 6.68A i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att det ska finnas instrumentering som gör det möjligt att övervaka parametrar som anger tillståndet i bränslebassänger, även utanför centrala kontrollrummet.
- Issue E10.1, E10.6 och F4.15 i WENRA:s SRL avseende de delar som anger att tillståndet i bränslebassänger för förvaring av använda kärnbränslepatroner ska kunna övervakas, även vid *design extension conditions*, som motsvaras av händelser och förhållanden i händelseklass H4B–H5, och när centrala kontrollrummet inte är tillgängligt.

Avsnitt 5.12 Ventilation och luftbehandling

Detta avsnitt innehåller bestämmelser om behandling av luft inom kärnkraftsreaktorn genom luftberedning (rening av luft och reglering av t.ex. fukt och temperatur) och ventilation (luftdistribution och luftväxling). I avsnittet används ventilation som det samlade begreppet och konditionering när det specifikt är luftberedning som avses.

Bestämmelserna i detta avsnitt måste även läsas och förstås i sammanhang med bestämmelser i flera andra avsnitt i dessa föreskrifter, inte minst 4 kap. 1–9 §§ om grundläggande bestämmelser för konstruktion och 4 kap. 12–17 §§ om driftsäkerhet. Även bestämmelser i 4 kap. 25 § om plats för arbetstagare som ska göra insatser, i 5 kap 21 § om mätning och övervakning och i 5 kap. 24 § om kontinuerlig strålningsövervakning vid normala och förväntade händelser och förhållanden.

Detta avsnitt omfattar bestämmelser om

- Ventilationssystem
- Hantering av huvudsakliga utsläpp till luft.

Ventilationssystem

63 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med strukturer, system och komponenter för ventilation som möjliggör att

1. miljöförhållandena i utrymmen som är avsedda att vara bemannade eller för förflyttning är sådana att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5,
2. miljöförhållandena i utrymmen med strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten är sådana att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5, och
3. spridningen av radioaktiva ämnen i luft och utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen begränsas så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att en kärnkraftsreaktor ska utrustas med system för ventilation som kan upprätthålla miljöförhållanden till skydd av arbetstagare och i utrymmen där strukturer, system och komponenter fullgör funktioner som har betydelse för strålsäkerheten. Bestämmelsen syftar även till att utsläpp av radioaktiva ämnen från reaktorn till omgivningen begränsas.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 1 § SSMFS 2018:1 avseende att exponering av arbetstagare för joniserande strålning och spridning av radioaktiva ämnen kan begränsas och 5 kap. 4 § SSMFS 2018:1 avseende att utsläpp av radioaktiva ämnen kan begränsas.

Med så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 avses det som anges i 4 kap. 5 §. Vad som avses med grundläggande funktioner framgår av 4 kap. 2 §.

Med *miljöförhållanden* i punkt 1 och 2 avses att luften som ventilationen förser utrymmen med vid händelser och förhållanden. För utrymmen där arbetstagare befinner sig avser nödvändiga miljöförhållanden rätt konditionerad luft med avseende på till exempel renhet, innehåll av radioaktiva ämnen, syrehalt, temperatur, tryck, fuktighet m.m. I utrymmen med strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten avser miljöförhållanden rätt konditionerad luft med avseende på till exempel utvädring av gaser som är explosiva eller giftiga, reglering av atmosfärstryck, temperatur-, fukthalt- och syrenivåer mm.

Med *de utrymmen som är avsedda att vara bemannade* i punkt 1 avses exempelvis utrymmen där arbetstagare behöver vistas för att utföra manuella uppgifter för att fullgöra de grundläggande funktionerna händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5. Exempel på bemannade utrymmen är det centrala kontrollrummet, ordinarie ledningscentral och bevakningscentraler, men även lokala manöverplatser eller utrymmen där strukturer, system och komponenter är placerade som kräver underhållsinsatser eller kontroll eller provning. I dessa utrymmen avses att luften är sådan att risken för felaktiga handlingar minimeras, exempelvis i samband med underhåll, provning eller manuell aktivering eller övervakning. Ytterligare bestämmelser om aspekter som behöver beaktas för att minimera felaktigt handlande framgår av 4 kap. 18 § om anpassning av kärnkraftsreaktorns konstruktion till människans förmåga. Vad som är nödvändiga miljöförhållanden för t.ex. luftens syrgasinnehåll är inte angivet explicit av Strålsäkerhetsmyndigheten. Vid val av acceptabla nivåer kan exempelvis AFS 2009:2 vara vägledande. För lokala manöverplatser och korridorer som arbetstagare förväntas vistas i under kortare tid kan det räcka med att luften i dessa utrymmen är konditionerad på ett sådant sätt att radioaktiva ämnen inte får en sådan koncentration att höga strålnivåer omöjliggör kortare besök. Om ett utrymme vid någon händelse eller förhållande inte behöver bemannas eller passeras för att utföra manuella uppgifter som bidrar till att fullgöra de grundläggande funktionerna omfattas heller inte utrymmet av punkt 1.

Med *utrymmen som är avsedda för förflyttningar* i punkt 1 avses exempelvis passager, korridorer, trapphus, utrymningsvägar eller transportvägar för tillkommande och mobil utrustning som behövs för att hantera den uppkomna situationen. Exempel på sådan mobil utrustning är mobila pumpar och brandsläckutrustning.

Exempel på specifika system och komponenter som har till uppgift att upprätthålla nödvändiga miljöförhållanden för arbetstagare och strukturer, system, och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten enligt punkt 1 och 2 är:

- system för ventilation och konditionering av luften i det centrala kontrollrummet eller andra kontrollrum genom filtrering och kontroll av tilluften,
- system för konditionering av luft som har till uppgift att hålla temperaturen i utrymmen på acceptabla nivåer, exempelvis är digitaliserad kontrollutrustning känslig för stora fluktuationer i temperatur,
- system för ventilation som har till uppgift att ta hand om eller vädra ut giftiga eller ur andra aspekter farliga gaser för arbetstagare, strukturer, system eller komponenter, exempelvis vätgas, svavelväten och hydrazin, till exempel i kärnkraftsreaktorns vätgasförråd eller batterirum för att koncentrationen av vätgas kontinuerligt hålls under acceptabla nivåer så att en antändning inte kan ske, och
- filtrering av inkommande luft så att exempelvis damm, saltvatten och korrosiva ämnen i den distribuerade luften kan begränsas.

Med *utrymmen med strukturer, system och komponenter* enligt punkt 2 avses att de utrymmen där strukturer, system och komponenter är placerade och fullgör funktioner har en anpassad och rätt konditionerad luft (avseende renhet, gaser, syrehalt, temperatur, tryck, fuktighet m.m.), dvs. ventilation sörjer för att nödvändiga miljöförhållanden upprätthålls för tillförlitliga funktion både vid normaldrift och påkallat behov vid händelser och förhållanden.

Med *radioaktiva ämnen i luft* i punkt 3 avses såväl gasformiga radioaktiva ämnen som luftburna radioaktiva partiklar (aerosoler).

Med punkt 3 avses att system för ventilation ska bidra till att spridning av luftburna radioaktiva ämnen inom och utanför reaktorn begränsas så att kriterier i bilaga 2 uppfylls och så att förutsedd exponering och potentiell exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön kan begränsas så långt som det är möjligt och rimligt, i enlighet med 4 kap. 5 § om fullgörande av de grundläggande funktionerna. Exempel på strukturer, system och komponenter som kan minska mängden luftburna radioaktiva ämnen är system som låter luften som släpps ut till kärnkraftsreaktorns omgivning först passera igenom exempelvis ett HEPA-filter eller en kolkolonn. Exempel på andra konstruktionslösningar som minskar mängden aktivitet i luften är att låta de radioaktiva ämnena avklinga i fördröjningstankar eller passera genom andra system som gör att passagetiden förlängs. Med samma syfte kan även en sk. skrubber användas. Även strukturer, system och komponenter för att ventileras reaktorinneslutningen är exempel på ventilationslösningar. Närmare bestämmelser avseende konditionering av atmosfären i reaktorinneslutningen anges i 5 kap. 8 § om styrning av miljöförhållanden i reaktorinneslutningen. Andra exempel är krav på att system för ventilation stängs av eller tas i drift vid händelser och förhållanden.

För att minska spridningen av radioaktiva ämnen samt hantera diffusa läckage har ventilationen vanligen förmågan att hålla utrymmen vid undertryck. Luften sugas då mot utrymmen med förväntat högre kontaminationsnivå. Innan luft från dessa utrymmen med hög kontamination släpps ut till omgivningen filtreras eller fördröjs den. Genom att hålla utrymmen vid undertryck minskas vanligen risken för att radioaktiva ämnen i luften lämnar utrymmet på annat sätt än genom den filtrerade frånluftsventilationen.

Vid vissa händelser eller förhållanden kan det dock vara svårt, omöjligt eller inte ens alltid önskvärt att behålla ett undertryck för vissa utrymmen. Exempelvis isoleras reaktorinneslutningen vid händelser och förhållanden som kan medföra skador på bränslekapslingen. Reaktorinneslutningen ventileras vanligen efter en sådan driftomläggning via dedikerade system.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelser med krav på miljöförhållanden har tidigare reglerats i 3 kap. 2 § SSMFS 2008:1 om miljöqualificering, men har exempelvis också kunnat läsas ur övergripande bestämmelser i 3 kap. 3 § SSMFS 2008:1 om konstruktionens anpassning till människans förmåga. I 15 kap. SSMFS 2014:2 om filtrering framgick krav på att det vid en radiologisk nödsituation ska finnas möjlighet att avskilja radioaktiva ämnen i tilluften till kontrollrum och på filtrering av frånluften vid nödventilation från reaktorbyggnad för kokvattenreaktorer respektive bränsle- och hjälpsystembyggnader vid tryckvattenreaktorer.

Bestämmelser om begränsning av utsläpp av radioaktiva ämnen till luft och vatten under drift har tidigare framgått av 4 § SSMFS 2008:23 som efter upphävande framgår av 4 kap. 1 § och 5 kap. 5 § SSMFS 2018:1. Äldre bestämmelser i SSMFS 2008:23 var dock inte formulerade som krav på konstruktion, utan uttrycktes i relation till en pågående verksamhet.

Bestämmelsen har i sin helhet inte funnits tidigare utan har tillkommit för att bättre harmonisera med främst IAEA:s SSR-2/1 och WENRA:s SRL enligt vad som framgår av referenser nedan. Bestämmelsen är dock uttryckt på ett bredare sätt än både de internationella förebilderna och de äldre bestämmelserna enligt ovan.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållande till 15 kap. 1–2 §§ SSMFS 2014:2 genom att bestämmelsen avser ventilation för att fullgöra funktioner som i dessa föreskrifter anges i 2–3 §§ istället för enbart filtrerad ventilation med hänsyn till radiologiska nödsituationer.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- Requirement 36 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att det ska finnas ventilation i utrymningsvägarna,
- Requirement 65 och 66 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att arbetstagare som bemannar kontrollrum ska skyddas från höga nivåer av radioaktiva ämnen och från gaser som är explosiva eller giftiga,
- Requirement 73 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att luften i utrymmen ska konditioneras för att upprätthålla lämpliga miljöförhållanden för strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten genom att luften kan renas från radioaktiva ämnen samt att ädelgaser och skadliga gaser kan vädras ut utan att försämra förmågan att ha kontroll på de radioaktiva utsläppen,
- Requirement 81 i IAEA:s SSR-2/1 avseende de delar som anger att kontaminering, spridning eller utsläpp av radioaktiva ämnen ska förhindras, och
- Issue R4.3 i WENRA SRL avseende åtgärder för att skydda arbetstagare i utrymmen i samband med radiologiska nödsituationer.

Hantering av huvudsakliga utsläpp till luft

64 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med en huvudskorsten som utgör en huvudsaklig utsläppsväg för radioaktiva ämnen i luft till omgivningen vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H2 så att

1. den lokala miljöpåverkan kan begränsas, och
2. mätning av utsläpp till luft enligt 29 § i huvudskorstenen är möjlig.

Syfte

Syftet med bestämmelsen är att utsläpp till luft i huvudsak ska ske via en särskilt konstruerad utsläppsväg som möjliggör kontinuerlig nuklidspecifik mätning av utsläpp till

luft från kärnkraftsreaktorn, och som genom sin konstruktion begränsar den lokala miljöpåverkan från utsläppen.

Tillämpning av bestämmelsen

Bestämmelsen är ett förtydligande av 4 kap. 5 § och en komplettering av 5 kap. 62 § 3 avseende att utsläpp av radioaktiva ämnen och exponering av miljön för joniserande strålning begränsas så långt som det är möjligt och rimligt. Enligt 5 kap. 62 § 3 ska spridning av luftburna radioaktiva ämnen eller radioaktiva gaser inom och utanför kärnkraftsreaktorn begränsas så långt som det är möjligt och rimligt. En skorsten som samlar alla utsläpp till luft ger förutsättningar att begränsa utsläppen och skorstenens konstruktion anpassas så att konsekvenser för allmänhet och miljön kan begränsas.

Med denna bestämmelse avses därmed att en kärnkraftsreaktor utformad med en huvudskorsten som utgör huvudsaklig utsläppsväg för utsläpp av radioaktiva ämnen till luft i kärnkraftsreaktors omgivning. Med *utsläpp av radioaktiva ämnen till luft* avses såväl gasformiga radioaktiva ämnen som luftburna radioaktiva partiklar (aerosoler). Detta uppnås genom att så stor andel som det är möjligt och rimligt av de luftburna radioaktiva ämnena i reaktorn styrs via övriga delar av ventilationssystem och andra system till huvudskorstenen där utsläppen sker på en tillräcklig höjd och med kontroll på de parametrar som påverkar spridningen i omgivningen. Exempel på sådana parametrar är flödes hastighet, fukthalt och temperatur.

Bestämmelsen kompletterar även 4 kap. 12 § SSMFS-D om utsläpp via huvudskorstenen som anger att utsläpp till luft under drift av en kärnkraftsreaktor i första hand ska ske via en huvudskorsten där mätning sker. Från vissa utrymmen i kärnkraftsreaktorn där luftkontamination normalt inte förekommer och varifrån större utsläpp av radioaktiva ämnen i luft under drift kan uteslutas kan andra utsläppsvägar tillämpas. Sådana utsläpp övervakas enligt 4 kap. 13 § SSMFS-D om utsläpp via andra kontrollerade utsläppsvägar.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelsens innebörd reglerades tidigare i 13 § SSMFS 2008:23. Bestämmelsen i SSMFS 2008:23 angav inte tydliga krav på konstruktion, utan förutsatte att kärnkraftsreaktorer har en huvudskorsten där de dominerande utsläppen till luft sker och där övervakningen ser ut på ett visst sätt.

Enligt Artikel 67.2 i rådets direktiv 2013/59/Euratom ska utsläpp av radioaktiva ämnen övervakas och rapporteras i enlighet med standardiserade uppgifter. Detta görs för kärnkraftsreaktorer i enlighet med kommissionens rekommendation 2004/2/Euratom som 4 kap. 15 § SSMFS-D om mätning och beräkning av utsläpp hänvisar till och som gäller utsläpp till luft via huvudskorsten och till vatten. För att kunna tillämpa detta standardiserade sätt för utsläpp till luft i så stor utsträckning som möjligt bör alla utsläpp till luft ske via samma utsläppsväg, vilket föreliggande bestämmelse anger krav på.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Bestämmelsen genomför delvis artikel 67 i rådets direktiv 2013/59/Euratom.

Avsnitt 5.13 Övriga specifika konstruktionslösningar

Lyftdon

65 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med lyftdon så att nödvändiga lyft av strukturer, system eller komponenter som har betydelse för strålsäkerheten och av andra objekt i närheten av sådana strukturer, system eller komponenter, kan genomföras som avsett vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5.

Lyftdonen ska konstrueras så att de, så långt som det är möjligt och rimligt, säkerställer att lastkontrollen upprätthålls vid lyft som kan orsaka skador på strålkällor eller strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten.

Syfte

Bestämmelsens första stycke syftar till att det ska finnas lyftdon som kan genomföra de lyft av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten och som kan förväntas förekomma i en kärnkraftsreaktor.

Bestämmelsens andra stycke syftar till att förlorad lastkontroll förhindras genom att lyftdonets konstruktion inte leder till en för strålsäkerheten utmanande händelse eller förhållande.

Tillämpning av bestämmelsen

Med *andra objekt i närheten av sådana strukturer, system eller komponenter* i bestämmelsens första stycke avses att, förutom lyftdon som lyfter strukturer, system eller komponenter som har betydelse för strålsäkerheten, även lyftdon som genomför lyft av strukturer, system och komponenter som *inte har* betydelse för strålsäkerheten omfattas av bestämmelsen, om dessa lyft förväntas ske i närheten av strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten, då dessa kan utgöra en risk om lastkontrollen förloras.

Med *kan genomföras som avsett vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* avses att i de fall ett lyftdon behöver användas vid hanteringen av en händelse eller ett förhållande, så behöver dess funktion kunna fullgöras under den aktuella händelsen. Om en händelse eller ett förhållande inte påkallar behovet av lyftdon så behöver heller inte lyftdonen vara konstruerade för att hantera de laster och miljöförhållanden som uppstår till följd av händelsen eller förhållandet. Innebörden av detta är en precisering avseende 4 kap. 14 § om tålighet mot miljöbetingelser, belastningar och andra effekter.

Med *lastkontrollen upprätthålls* i andra stycket avses att lyftdonen ska ha egenskaper som förhindrar att lasten tappas eller att lasten lyfts eller transporteras på ett okontrollerat sätt, som kan leda till en för strålsäkerheten utmanande händelse eller förhållande. Detta kan bl.a. innebära att lyftdon konstrueras med material vars egenskaper gör så att risken för fel till följd av utmattnings- och slitage är så liten som det är möjligt och rimligt. Ytterligare exempel är att kontrollsystemen utformas så att exempelvis nödstoppfunktionen är tillförlitlig samt att lyftdonen är konstruerade med beaktande av krav på tålighet mot enkelfel eller i undantagsfall med redundans och kompensatorisk överstyrka. Lyftdon klassificeras enligt 4 kap. 10 § utifrån deras betydelse för fullgörandet av de funktioner som

anges i 4 kap. 2–4 §§, vilket bl.a. tillser att på ett graderat och ändamålsenligt sätt styra lyftdonets konstruktion och drift.

Enligt bestämmelser i 4 kap. 19 § om förutsättningar för manuella uppgifter berörs även lyftdon av att lyft, så långt som det är möjligt och rimligt kan genomföras med manuella uppgifter, utan att arbetstagare exempelvis vid lyft av ett bestrålat bränsleknippe exponeras för joniserande strålning, t.ex. genom att förhindra oavsiktliga lyft ovanför vattenytan i en reaktorhall. Sådana lyft behöver inte leda till skador på kärnbränslepatroner i sig, men ska enligt 4 kap. 5 § också vara möjliga att utföra på ett sätt att förutsedd och potentiell exponering av arbetstagare har begränsats så långt som det är möjligt och rimligt, exempelvis genom att konstruera lyftdonet med ett styrt lastbärande organ.

Bakgrund och överväganden

När befintliga svenska kärnkraftsreaktorer togs i drift fanns ett flertal större och mindre lyftdon inkluderat traverser installerade. För att genomföra underhåll och komponentutbyte behövde ytterligare tillfälliga lyft- och transportställningar monteras. Detta arbete genomfördes med en betydande exponering av arbetstagare för joniserande strålning, samtidigt som de provisoriska lyftställningarna bedömdes som osäkrare både för personsäkerhet och för reaktorns strålsäkerhet. Ett antal ytterligare mindre lyftdon och lyftöglor monterades därför permanent i de svenska reaktorerna för att enkelt kunna ansluta lyftdon vid demontage av t.ex. ventildon och motorer. Detta har främjat strålsäkerheten i reaktorerna i form av bland annat minskad kollektivdos till arbetstagare.

Bestämmelser om konstruktion av lyftdon har inte tidigare funnits i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Bestämmelsen har tagits fram med syfte att övergripande belysa vissa egenskaper som lyftdon i en kärnkraftsreaktor ska ha.

Vid framtagning av bestämmelsen har avvägningar gjorts avseende avgränsning med händelser och förhållanden utöver händelseklass H1. I befintliga kärnkraftsreaktorer finns det få eller inga händelser eller förhållanden där lyft behövs för att hantera händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5. I sådana fall behöver bestämmelsen endast beaktas för händelser och förhållanden i händelseklass H1. Bestämmelsen gäller dock i de fall ny kunskap eller nya reaktorer medför att lyft behövs även vid hantering av händelser och förhållanden i andra händelseklasser, eller om händelser och förhållanden med förlorad lastkontroll (alt. som utmanar lastkontrollen) identifieras och tilldelas händelseklass H2–H5.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har Requirement 76 i IAEA:s SSR-2/1 beaktats avseende att konservativa konstruktionsåtgärder tillämpas för att förhindra att lasten oavsiktligt tappas som kan påverka strukturer, system, och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten.

Kommunikationssystem

66 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras med ändamålsenliga kommunikationssystem för larmning och kommunikation vid reaktorn och i dess närmaste omgivning samt med berörda myndigheter och organisationer, som har den funktions säkerhet som är nödvändig för att

1. fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5,
2. kunna utföra krisorganisationens uppgifter vid scenarier för radiologiska nödsituationer, och
3. kunna stödja Polismyndigheten och andra externa aktörer vid återtagande eller andra åtgärder till följd av olovligt bortförda strålkällor, kärnämnen eller andra radioaktiva ämnen.

Kommunikationssystemen ska konstrueras så att samtliga personer som befinner sig vid reaktorn kan uppmärksammas på en radiologisk nödsituation.

Syfte

Första stycket syftar till kommunikation mellan arbetstagare som möjliggör åtgärder under normaldrift eller för att hantera en händelse eller ett förhållande utanför normaldrift inkluderat kommunikation mellan kärnkraftsreaktorn och myndigheter och organisationer.

Bestämmelsens andra stycke syftar till kommunikationssystem som kan användas för att ge instruktioner till de personer som i första hand riskerar att direkt påverkas av ett eventuellt utsläpp av radioaktiva ämnen vid en händelse eller ett förhållande.

Tillämpning av bestämmelsen

Kommunikationssystem är viktiga vid hanteringen av såväl händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5 som i samband med radiologiska nödsituationer.

Med *kommunikationssystem* avses exempelvis tekniska system för inkallning av krisorganisationen, såväl som för den kommunikation som behövs mellan arbetstagare i olika kontrollrum (t.ex. centralt kontrollrum och bevakningscentral eller ledningscentral) eller för kommunikation mellan eller till arbetstagare som utför manuella uppgifter lokalt. Ytterligare bestämmelser om konstruktion för krisorganisationens arbete anges exempelvis i bestämmelser i 5 kap. 43–44 §§ om ordinarie och alternativ ledningscentral. Motsvarande uppgifter behöver även kunna hanteras från det centrala kontrollrummet enligt bestämmelser i 5 kap. 38 § om det centrala kontrollrummets funktionalitet. Vidare kan kommunikation behöva ske mellan en kärnkraftsreaktor och exempelvis räddningstjänsten för att hantera en brand eller med Polismyndigheten för att möjliggöra en tillräcklig hantering av antagonistiska händelser och förhållanden enligt bestämmelser i 5 kap. 45–46 §§ om ordinarie bevakningscentral och reservbevakningscentral och 5 kap. 53 § om skydd mot antagonistiska händelser och förhållanden.

Med *den funktions säkerhet som är nödvändig* enligt första stycket, avses främst att kommunikationssystem har konstruerats genom tillämpning av principer om diversifiering och redundans, exempelvis så att olika kommunikationssystem inte riskerar funktionsfel

av samma orsaker. Detta kan exempelvis innebära olika tekniker såsom radio- och telesamband, som möjliggör kommunikation och att ett tillräckligt oberoende kan upprätthållas i samband med radiologiska nödsituationer även om ett kommunikationssystem drabbas av funktionsfel. Om tillståndshavarens radiosambandssystem är utformat så att räddningstjänst, polismyndighet och andra myndigheter som kan förutses anlända till kärnkraftsreaktorn i samband med en radiologisk nödsituation, kan använda sina ordinarie radiosambandssystem, så underlättas samordning i samband med hantering av situationen.

Med *ändamålsenliga* kommunikationssystem enligt bestämmelsens första stycke avses exempelvis utrustning i relevanta kontrollrum som möjliggör ljud- och bildkommunikation för att underlätta kommunikationen internt och med berörda myndigheter. Vidare avses att kommunikationssystemen behöver möjliggöra tvåvägskommunikation om detta behövs för ändamålet.

Med *vid reaktorn* avses utrymmen inomhus, det tillträdesbegränsade området utomhus samt angränsade områden där tillståndshavarens verksamhet bedrivs och personer vistas på uppdrag av tillståndshavaren.

Med *fullgöra de grundläggande funktionerna vid händelser och förhållanden i händelseklass H1–H5* i punkt 1 avses det som anges i 4 kap. 5 §. Vad som avses med de grundläggande funktionerna framgår av 4 kap. 2 §.

Vid händelser och förhållanden i händelseklass H1 avses kommunikation och larmning under sådan drift av kärnkraftsreaktorn som sker inom villkor och begränsningar för normal drift som ska vara specificerade enligt 4 kap. 11 §.

Vid händelser och förhållanden i händelseklass H2–H5 avses kommunikation och larmning för att hantera händelser och förhållanden så att de kriterier som anges i bilaga 2 uppfylls. Detta avser exempelvis även konstruktion av kommunikationssystem så att förutsättningar ges att uppfylla bestämmelser om funktionalitet vid ledning och styrning vid antagonistiska händelser och förhållanden, i enlighet med 5 kap. 45–46 §§ om ordinarie bevakningscentral och reservbevakningscentral.

Med *som är nödvändig för att krisorganisationens uppgifter kan utföras vid scenarier för radiologiska nödsituationer* i första stycket punkt 2 avses att det ska finnas kommunikationsutrustning för den kommunikation som kan komma att ske inom krisorganisationen, t.ex. mellan berörda kontrollrum, utrymmen för arbetstagare som ska göra insatser, för tekniskt stöd och logistikcentret. Kommunikationsutrustningen kan exempelvis vara mobiltelefon och Rakel, men även satellittelefon, som fungerar när andra system i landet inte fungerar. Se även bestämmelser i 4 kap. 23–27 §§ samt i 8 kap. SSMFS-D.

Med *för att kunna stödja Polismyndigheten och andra externa aktörer vid återtagande eller andra åtgärder till följd av olovligt bortförda strålkällor, kärnämnen eller andra radioaktiva ämnen* avses förutsättningar att fullgöra de funktioner som anges i 4 kap. 3 § 2.

Med bestämmelsens andra stycke avses att skapa förutsättningar för att i tillräcklig tid utrymma eller evakuera byggnader och områden så att den skada som det eventuella utsläppet av radioaktiva ämnen riskerar att orsaka kan begränsas. Detta underlättas om personer som befinner sig inom reaktorns förläggingsplats kan uppmärksammas på en begynnande eller pågående radiologisk nödsituation. Exempel på hur sådana kommunikationssystem kan vara konstruerade är med högtalare, sirener, men även radioapparater eller för ändamålet speciella telefoner.

Bakgrund och överväganden

Bestämmelserna ovan om att skapa förutsättningar för kommunikation inom kärnkraftsreaktorn har tidigare reglerats på flera ställen i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter, främst i föreskrifter för fysiskt skydd och beredskap. Bestämmelser om kommunikationssystem har tidigare funnits i 4 § med tillhörande bilaga 2 SSMFS 2008:12, punkt 1.24, och i 5 kap. 4–5 och 7 §§ SSMFS 2014:2.

Vid utformning av bestämmelsen har även det arbete som genomförts i syfte att revidera SSMFS 2008:12 beaktats, här benämnt SSMFS 2008:12R. I förslaget som gavs ut för formell remiss har bilaga 2 punkt 1.24 beaktats.

Innebörden av de olika delarna har liknat varandra i sak, genom att det ska finnas två oberoende och ändamålsenliga kommunikationssystem. Bedömningen är därför att de tidigare bestämmelserna kan sammanföras och regleras tillsammans utan att det medför minskad tydlighet. Även Requirement 37 i IAEA:s SSR-2/1 anger ett samlat krav på kommunikationssystem för *normal operation* och *accident conditions*. I IAEA:s NSS-13 och NSS-14 beskrivs behovet av kommunikation och kommunikationssystem bl.a. i 4.32, 4.33, 5.38, 5.39, 6.29 och 6.38 i NSS-13 samt i 4.13 och 4.33 i NSS-14.

Äldre bestämmelser

Bestämmelsen innebär inte någon ändring i sak i förhållande till 4 § med bilaga 2 punkt 1.24 i SSMFS 2008:12 och i 5 kap. 4–5 och 7 §§ SSMFS 2014:2.

Bestämmelsen innebär en utökning i förhållande till 4 § med bilaga 2 punkt 1.24 SSMFS 2008:12 och till 5 kap. 4–5 och 7 §§ SSMFS 2014:2 genom att den nu berör alla delar av de grundläggande funktionerna.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats

- Requirement 37 i IAEA:s SSR-2/1 avseende system och förutsättningar för effektiv kommunikation,
- 4.32, 4.33, 5.38, 5.39, 6.29, 6.38 i IAEA:s NSS-13 avseende möjlighet för kommunikation mellan olika aktörer,
- 4.47 i IAEA:s NSS-13 avseende möjlighet för kommunikation vid en nödsituation,
- 4.13 och 4.33 IAEA:s NSS-14 avseende möjlighet för kommunikation mellan olika aktörer, och
- Issue R4.2 i WENRA:s SRL avseende de delar som behandlar kommunikation.

Avsnitt 5.14 Kärnämneskontroll

Kärnämneskontroll

67 § En kärnkraftsreaktor ska konstrueras så att

1. strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning som behövs för kärnämneskontrollen kan installeras, och
2. tillsyn med avseende på kärnämneskontroll kan utövas.

Syfte

Bestämmelsen syftar till att hänsyn har tagits till kärnämneskontroll vid konstruktion av kärnkraftsreaktor genom att förutsättningar har skapats för att kunna övervaka och kontrollera att kärnkraftsreaktor och dess kärnämne endast används såsom det har deklarerats och inte för framställning av kärnladdningar.

Tillämpning av bestämmelsen

Begreppet kärnämneskontroll definieras som ”kontroll av att kärnämne och kärntekniska anläggningar inte används för framställning av kärnladdningar” i SSMFS 20YY:XX om kontroll av kärnämne m.m. och gäller de svenska kärntekniska anläggningarna.

Med punkt 1 avses exempelvis att förutsättningar finns för olika kontrollorgan, t.ex. IAEA och Euratom, att kunna installera och använda strukturer, system och komponenter samt ej installerad utrustning som behövs för att utöva tillsyn. Exempel på utrustning i befintliga kärnkraftsreaktorer är kameror och belysning som skapar förutsättningar att följa vilka rörelser som sker i närheten av kärnämnet. Ett annat exempel är sigill som säkerställer att inget material kan avlägsnas utan upptäckt. Då kontrollmetoderna utvecklas inom kärnämneskontrollen kan tillståndshavaren behöva beakta behov av att nya installationer för kontrollorganens tillsyn.

Med att *tillsyn med avseende på kärnämneskontroll kan utövas* i bestämmelsens punkt 2 avses att det ska vara möjligt för de olika kontrollorganen att i tillräcklig omfattning observera och utföra mätningar på kärnämnet samt kunna inspektera kärnkraftsreaktors konstruktion och följa upp dess drift. Exempelvis är kärnämne som lagras i bränslebassänger eller i torra förråd åtkomligt för kontrollorganen så att observationer och mätningar kan genomföras. Ett annat exempel är att kontrollorganen bereds tillträde till utrymmen på förläggingsplatsen för sina inspektioner.

Bakgrund och överväganden

De åtaganden om konstruktionen som görs i bestämmelsen är en följd av Sveriges överenskommelser inom området enligt Icke-spridningsfördraget Non-Proliferation Treaty (NPT) och Euratomfördraget. Övriga bestämmelser som rör kärnämneskontroll finns i SSMFS 2008:3 om kontroll av kärnämne m.m. samt i kommissionens förordning (Euratom) nr 302/2005 av den 8 februari 2005 om genomförandet av Euratoms kärnämneskontroll.

Bestämmelsen gäller sådana åtgärder som krävs av tillståndshavaren för att Sverige ska kunna uppfylla de förpliktelser som följer av överenskommelsen i syfte att förhindra svensk framställning av kärnladdningar.

Krav på konstruktion avseende kärnämneskontroll har inte i tidigare funnits i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter. Avsikten med att formulera ett nytt krav är att

redan under en konstruktionsfas skapa förutsättningar för en effektivare kärnämneskontroll så att risken för kostsamma omkonstruktioner minskar.

Äldre bestämmelser

Kravet är nytt.

Referenser

Vid utformning av bestämmelsen har följande beaktats:

- IAEA:s NP-T-2.9 avseende de delar som gäller strukturer och komponenter som behövs för att installera eller bära upp tillsynsutrustning, och
- Requirement 12 i IAEA GSR part 1 avseende att det ska finnas bestämmelser som reglerar kärnämneskontrollen och kontrollen av att strålkällor och kärnämne inte stjäls.

Kapitel 6. Dispens m.m.

Allmänt

1 § Strålsäkerhetsmyndigheten kan ge dispens från dessa föreskrifter om det finns särskilda skäl och om det kan ske utan att syftet med föreskrifterna åsidosätts.

Tillämpning av bestämmelsen

I bestämmelsen anges att Strålsäkerhetsmyndigheten har möjlighet att ge dispens från dessa föreskrifter och under vilka förutsättningar som dispens kan ges.

En dispensansökan skickas till Strålsäkerhetsmyndigheten. Av ansökan är det lämpligt att det framgår från vilka bestämmelser som dispens söks, vilka särskilda skäl som finns och varför en dispens kan ges utan att det kan antas medföra en oacceptabel risk för att människor eller miljön utsätts för skadlig verkan av strålning eller för att strålkällor, kärnämne eller andra radioaktiva ämnen olovligen bortförs.

Om Strålsäkerhetsmyndigheten finner att det finns förutsättningar för dispens beviljas ansökan. Den beviljade dispensen kan vara av mindre omfattning än vad som anges i ansökan. Dispensbeslutet kan också förenas med kompletterande villkor för verksamheten som måste följas för att dispensen ska gälla.

Ikraftträdande och övergångsbestämmelser

1. Dessa föreskrifter träder i kraft den 1 januari 2022, då Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd (SSMFS 2008:17) om konstruktion och utförande av kärnkraftsreaktorer ska upphöra att gälla och då Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd (SSMFS 2008:1) om säkerhet i kärntekniska anläggningar, Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd (SSMFS 2008:12) om fysiskt skydd av kärntekniska anläggningar, Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:23) om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar, Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:26) om personstrålskydd i verksamhet med joniserande strålning vid kärntekniska anläggningar, Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:32) om kompetens hos driftpersonal vid reaktorläggningar, Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:38) om arkivering vid kärntekniska anläggningar och Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2014:2) om beredskap vid kärntekniska anläggningar inte ska tillämpas på kärnkraftsreaktorer.

2. För befintliga kärnkraftsreaktorer ska bestämmelserna i

- a. 3. kap. tillämpas för ändringar av konstruktion som inleds från och med den 1 januari 2023,
- b. 4 kap. 1 § andra stycket 1 och 2 avseende kompletterande identifiering och klassificering av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten tillämpas från och med den 1 januari 2025,
- c. 4 kap. 9–10 §§ avseende kompletterande identifiering av strukturer, system och komponenter som har betydelse för fullgörandet med påföljande klassificering utifrån denna betydelse tillämpas från och med den 1 januari 2025,
- d. 4 kap. 23 § tredje stycket, 4 kap. 26 § tredje stycket, 4 kap. 27 §, 5 kap. 28 § första stycket 1 och 5 kap. 54 § tillämpas från och med den 1 januari 2025,
- e. 5 kap. 49 § och 5 kap. 51 § andra stycket 2 tillämpas från och med den 1 januari 2023,
- f. 4 kap. 13 § tillämpas dels för de strukturer, system och komponenter som har tagits i drift efter dessa föreskrifters ikraftträdande, dels för de strukturer, system och komponenter som har tagits i drift före denna tidpunkt i den utsträckning som har följt av motsvarande bestämmelser i 3 kap. 1–2 och 4 §§ SSMFS 2008:1 samt 4 § första stycket a och b, 10 och 11 §§ SSMFS 2008:17, och
- g. 4 kap. 21 § andra stycket, 4 kap. 28 § och 4 kap. 32 § endast tillämpas för de strukturer, system och komponenter som har tagits i drift efter dessa föreskrifters ikraftträdande.

3. För ändringar enligt 2 kap. 9 § 2 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS-D) om drift av kärnkraftsreaktorer som har en betydelse för strålsäkerheten och som har inletts före ikraftträdandet, men som inte har färdigställts, ska äldre bestämmelser om konstruktion tillämpas.

4. Ärenden för befintliga kärnkraftsreaktorer som har inletts före ikraftträdandet men ännu inte har avgjorts handläggs enligt äldre föreskrifter.

Tillämpning

Punkt 2 b och c innebär utökad omfattning av vilka antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten och vilken utrustning som omfattas av de identifieringar av händelser och förhållanden respektive strukturer, system och komponenter som bestämmelserna avser. Detta kan innebära att befintliga klassificeringar behöver kompletteras med avseende på täckningsgrad enligt vad som framgår under rubrikerna Tillämpning av bestämmelsen och Bakgrund och överväganden till 4 kap. 1, 9 och 10 §§.

Punkt 3 innebär att ändringar i konstruktion enligt vad som anges i 2 kap. 9 § 2 SSMFS-D som har inletts före ikraftträdandet av berörda krav på konstruktion ska tillämpa äldre bestämmelser. Detta innebär att åtgärder som har vidtagits före ikraftträdandet, exempelvis som delar av ett konstruktionsarbete inklusive tillverkning, byggnation och installation, slutförs enligt tidigare gällande bestämmelser.

I anslutning till att dessa föreskrifter träder i kraft avser Strålsäkerhetsmyndigheten i särskilda beslut upphäva

1. Strålsäkerhetsmyndighetens föreläggande avseende analys av radiologiska omgivningskonsekvenser för kärnkraftsreaktorerna Forsmark 1, Forsmark 2 och Forsmark 3. SSM 2008/1945, 2009-04-02.
2. Strålsäkerhetsmyndighetens föreläggande avseende analys av radiologiska omgivningskonsekvenser för kärnkraftsreaktorerna Oskarshamn 1, Oskarshamn 2 och Oskarshamn 3. SSM 2008/1945, 2009-04-02.
3. Strålsäkerhetsmyndighetens föreläggande avseende analys av radiologiska omgivningskonsekvenser för kärnkraftsreaktorerna Ringhals 1, Ringhals 2, Ringhals 3 och Ringhals 4. SSM 2008/1945, 2009-04-02.

Bilaga 1. Kategorier av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten

Kategorier av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten

1. Händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten som ingår i kärnkraftsreaktorns planerade drift.
2. Händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten i en kärnkraftsreaktor och som omfattar
 - a. brott eller skador på mekaniska strukturer, system och komponenter,
 - b. felaktig funktionsomläggning hos komponent,
 - c. fel eller funktionsfel i kraftförsörjning eller i instrumentsystem och kontrollsystem,
 - d. brand eller explosion,
 - e. felaktigt handlande,
 - f. tappad last,
 - g. konstruktionsspecifika förhållanden, och
 - h. övriga fel eller funktionsfel i strukturer, system eller komponenter.
3. Händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten vid en kärnkraftsreaktors förlägningsplats och som omfattar
 - a. geologiska förhållanden,
 - b. geotekniska förhållanden,
 - c. geofysiska förhållanden,
 - d. hydrologiska förhållanden,
 - e. meteorologiska förhållanden,
 - f. biologiska fenomen,
 - g. brand eller explosion,
 - h. solstorm eller meteorit,
 - i. flygplansolycka,
 - j. transportolycka,
 - k. möjliga interaktioner mellan kärnkraftsreaktor och andra anläggningar eller verksamheter, och
 - l. övriga händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten.
4. Antagonistiska händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten och som omfattar
 - a. sabotage av verksamheten eller strålkällor, och
 - b. olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen.

Tillämpning av bestämmelsen

Uppräkningen av typer av händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten är utformad för att vara så heltäckande som möjligt utan att bli opraktiskt lång.

Med *som ingår i kärnkraftsreaktorns planerade drift* avses den dagliga verksamheten vid kärnkraftsreaktor som den är tänkt att fungera. Som framgår av 1 kap. avser *drift* i dessa föreskrifter all den kärntekniska verksamhet som bedrivs vid en kärnkraftsreaktor i syfte att åstadkomma det för vilket anläggningen har konstruerats. Kärnkraftsreaktorns

planerade drift innebär alltså att denna verksamhet, med alla tillhörande driftlägen, fortlöper som planerat utan betydande avvikelser.

Med *brott eller skador i mekanisk komponent* i punkt 2 a avses händelser och förhållanden där mekaniska komponenter går sönder helt eller delvis. Historiskt har brott på rör som ansluter till reaktortryckkärlet varit i fokus, dvs. händelser som medför förlust av kylmedel, internationellt benämnt som Loss of Coolant Accident (LOCA). Detta kan dock ske på flera sätt, t.ex. genom ett rörbrott, en icke återstängande avblåsningsventil (vilket inte är att betrakta som ett brott eller skada i en mekanisk komponent utan snarare ett funktionsfel) eller ett tubbrott i en ånggenerator (tryckvattenreaktor). Även brott eller skador på andra rör än de som tillhör huvudprocessen för utvinning av kärnenergi kan behöva värderas avseende konsekvenser av utflödade vatten och ångvolym. Vidare kan exempelvis ett brott på pumpaxel eller skada i styrstav betraktas som ett brott eller skada på en mekanisk komponent.

Med *felaktig funktionsomläggning hos komponent* i punkt 2 b avses exempelvis obefogad eller felaktig uppstyrning av pumpflöden, öppning eller stängning av ventiler med exempelvis obefogad inskjutning av styrstavar eller utflödning av kylmedel som följd.

Med *fel eller funktionsfel i kraftförsörjning eller i instrumentsystem och kontrollsystem* i punkt 2 c avses fel och funktionsfel i kraftförsörjning. Flera av de kraftförsörjningsrelaterade händelser som har inträffat har inte historiskt inte ingått i identifieringen. Av den anledningen är det viktigt att identifieringen av händelser och förhållanden fokuserar på fel och funktionsfel i alla strukturer, system och komponenter som har betydelse för strålsäkerheten. Att identifiera händelser och förhållanden som påverkar inte bara en utan flera av dessa delar kan underlätta för att få fram en rimligt heltäckande lista på händelser och förhållanden som kan påverka kraftförsörjningen. Fel och funktionsfel i instrumentsystem och kontrollsystem kan exempelvis vara felaktig uppstyrning av pumphar, obefogade aktiveringar av komponenter mm.

Med *felaktigt handlande* avses exempelvis ingrepp eller driftomläggningar som utförs obefogat, manuella uppgifter som inte utförs och manuella uppgifter som utförs felaktigt. Felaktigt handlande kan, på samma sätt som övriga händelser och förhållanden i bilagan antingen betraktas som det som inleder ett händelseförlopp eller en bakomliggande orsak till det som inleder händelseförloppet. Det viktiga är dock att alla eventuella orsaker i så stor utsträckning som möjligt beaktas. Ytterligare vägledning om minimering av risk för felaktigt handlande framgår till 4 kap. 18 § om konstruktionens anpassning till människans förutsättningar.

Med *konstruktionsspecifika förhållanden* i punkt 2 g avses specifika händelser och förhållanden som beaktas för den aktuella konstruktionen t.ex. hårdstrilarna i externpumpsreaktorer.

Med *geologiska, geotekniska, geofysiska och hydrologiska förhållanden* i punkt 3 a–d avses exempelvis berg- och jordarter, karst- och vittringsfenomen, landhöjning, sättning, havsnivåförändringar, vulkanism, massrörelser, erosion och sedimentation, förkastningar, tektonik och nanotektonik, bakgrundsstrålning, vattenkemi samt geohydrologi.

Med *meteorologiska förhållanden* i punkt 3 e avses exempelvis vindlast (inklusive tromber), utomhustemperaturer, nederbörd, kylvattenförhållanden, blixtnedslag, isstorm, översvämning, lufttryck, vattenstånd och tillämpbara (beroende) kombinationer av ovanstående.

Med *andra anläggningar eller verksamheter* i punkt 3 avses verksamheter och förhållanden som råder i omgivningen till förläggningsplatsen, såsom transporter och industriverksamheter (som kan ge upphov till exempelvis kemikalie- eller gasutsläpp), elektromagnetiska störningar från elektrisk utrustning och andra förhållanden.

De *antagonistiska händelserna och förhållandena* i punkt 4 har sin grund i den dimensionerande hotbeskrivningen (DHB). I denna beskrivs bland annat en antagonists förmåga, tillvägagångssätt och medel i olika hotnivåer. I detta ingår sabotage av verksamheten eller strålkällor som kan leda till utsläpp av radioaktiva ämnen såväl som olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen. Därmed görs den faktiska identifieringen av antagonistiska händelser och förhållanden i samband med att DHB tas fram eller uppdateras. Antagonistiska händelser och förhållanden som enbart avser sabotage av elkraftproduktion avses inte i tabellen i enlighet med föreskriftens tillämpningsområde i 1 kap. 1 §.

Bakgrund och överväganden

Begreppet händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten beskrivs i 2 kap. 1 SSMFS 2018:1 som alla omständigheter, händelseförlopp, faktorer eller annat som kan påverka exponeringen för joniserande strålning av människor eller miljön. Händelser och förhållanden avser såväl specifika skeenden avgränsade till en tidpunkt eller en tidsperiod som sådant som kan påverka strålsäkerheten över tid. Händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten innefattar därmed såväl normala förhållanden i verksamheten som situationer med stora skador på strålkällor och medföljande utsläpp. IAEA använder en rad begrepp för att beskriva olika händelser och förhållanden som *event, circumstance, situation, state, occurrence, incident, accident, scenario, condition, hazard, cause* och *act*. Strålsäkerhetsmyndigheten har valt att enbart använda begreppet händelser och förhållanden så som det används i SSMFS 2018:1 för att inte komplicera kravbildningen och istället skilja mellan olika typer av händelser och förhållanden genom att beskriva deras egenskaper. Se även 1 kap. om förklaringar av grundläggande begrepp vid tillämpning av dessa föreskrifter.

Uppräkningen är en utveckling och breddning av det som tidigare stod i allmänna råd till 2 kap. 11 §, 3 kap. 1 §, 4 kap. 1 § SSMFS 2008:1 och 5, 14, 19, 22 §§ i SSMFS 2008:17. De händelser som räknas upp i allmänna råden till dessa paragrafer var obehörigt intrång, sabotage, otillåten tillgång till kärnämnen eller kärnavfall, rörbrott, transienter brand, översvämning, jordbävning, igensättning av kylvattenintag, sabotagehandlingar, störningar i eller bortfall av det yttre kraftnätet, processtörningar, komponentfel, möjliga ingripanden av driftpersonalen, felaktigt handlande, högtrycksgenomsmältning av reaktortryckkärlet, ångexplosion, återkriticitet, vätgasbrand och undertryck i reaktorinneslutningen, extrem vind, extrem nederbörd, extrem isläggning, extrem temperatur, extrema havsvågor, extrem alg tillväxt eller annat biologiskt förhållande som kan påverka, kylvattenintaget, extrem vattennivå, explosion, översvämning, flygplanskrasch.

Bilaga 2. Kriterier för de grundläggande funktionerna för befintliga kärnkraftsreaktorer

Tabellen nedan innehåller kvalitativa kriterier för de grundläggande funktionerna för befintliga reaktorer som anges i 4 kap. 2 §. Kriterierna är en beskrivning av den maximalt tillåtna konsekvensen av antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten för en kärnkraftsreaktor. Utöver att uppfylla kriterierna så ska de grundläggande funktionerna enligt 4 kap. 5 § fullgöras så att förutsedd och potentiell exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning har begränsats så långt som det är möjligt och rimligt (optimering).

Kriterierna nedan är bland annat baserade på beskrivningar av målet med djupförsvarets olika nivåer i IAEA:s INSAG-10, GSR part 3, SSR-2/1, NS-G-1.13, och TECDOC-1791 samt i WENRA:s SRL, WENRA RHWG *Report on Safety of new NPP designs* samt tidigare föreskrifter och allmänna råd i SSMFS 2008:1. Kriterierna har också beaktat den praxis som följer av 4 kap. 2 § SSMFS 2008:1 om säkerhetsredovisning samt de kriterier som anges i NRC:s NUREG 0800 SRP 15.0, ANSI-N18.2, ANSI/ANS 51.1 och ANSI/ANS 52.1 som historiskt varit vägledande för de svenska reaktorernas konstruktion och drift. Vid framtagning av kriterierna har relevanta bestämmelser i kärnsäkerhetsdirektivet (2009/71 Euratom med ändring 2014/87 Euratom), strålskyddsdirektivet (2013/59 Euratom) konventionen om fysiskt skydd av kärnämne (SÖ 1985:24) med tillägg (SÖ 2012:37), kärntekniklagen (1984:3), strålskyddslagen (2018:396) och strålskyddsförordningen (2018:506) samt SSMFS 2018:1 beaktats. Regeringsbeslut från den 27 februari 1986 (regeringsbeslut 11–13) avseende villkor för fortsatt tillstånd och tillämpning av riktlinjer vid svåra haverier, Strålsäkerhetsmyndighetens tidigare beslut avseende analys av radiologiska omgivningskonsekvenser (SKI 2006/573 samt SSM 2008/1945) och utredningar om acceptanskriterier (SKI 2006/573-7, SSM2011-4329-4, SSM2013-5169-4) har också beaktats. Även rekommendationer i ICRP 103, ICRP 64 och IAEA:s GSG-10 avseende riskrestriktioner (eng. *risk constraints*) har beaktats. De överväganden som gjorts vid framtagning av kriterier för respektive händelseklass framgår närmare i vägledningen under tabellen.

Kriterier för de grundläggande funktionerna för befintliga kärnkraftsreaktorer

<p>Normala händelser och förhållanden (H1)</p>	<p>Kriterier för händelseklass H1 är att</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. funktionsfel inte uppstår, 2. mängden radioaktiva ämnen i kärnkraftsreaktorns kylmedel, områden och utrymmen underskrider specificerade villkor och begränsningar för normal drift, 3. stråldoserna till arbetstagare som befinner sig på kontrollerat område med god marginal underskrider de dosgränser för arbetstagare som anges i 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen (2018:506), och 4. utsläpp av radioaktiva ämnen till kärnkraftsreaktorns omgivning inte bidrar till att den sammanlagda årliga stråldosen för en enskild person i allmänheten överskrider de dosrestriktioner som anges i 5 kap. 4 § Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning.
<p>Förväntade händelser och förhållanden (H2)</p>	<p>Kriterier för händelseklass H2 är att</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. skador på kärnbränslepatroner inte uppstår, 2. mängden radioaktiva ämnen i kärnkraftsreaktorns kylmedel, områden och utrymmen underskrider specificerade villkor och begränsningar för normal drift, 3. stråldoserna till arbetstagare som befinner sig på kontrollerat område med god marginal underskrider de dosgränser för arbetstagare som anges i 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen (2018:506), 4. utsläpp av radioaktiva ämnen till kärnkraftsreaktorns omgivning <ol style="list-style-type: none"> a. inte bidrar till att den sammanlagda årliga stråldosen för en enskild person i allmänheten överskrider de dosgränser som anges i 2 kap. 1 § strålskyddsförordningen (2018:506), och b. endast motsvarar en obetydlig del av de utsläpp som avses i kriterierna för H5, och 5. olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen i kategori 1, 2, 3 och 4 enligt bilaga 3 i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning förhindras.

<p>Ej förväntade händelser och förhållanden (H3)</p>	<p>Kriterier för händelseklass H3 är att</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. endast ett fåtal kärnbränslepatroner skadas, 2. mängden radioaktiva ämnen i kylmedel, områden och utrymmen är mindre än vad som motsvarar en mycket liten andel av ett fåtal kärnbränslepatroners inventarium av lättflyktiga fissionsprodukter, 3. stråldoserna till arbetstagare som befinner sig på kontrollerat område med marginal underskrider de dosgränser för arbetstagare som anges i 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen (2018:506), 4. utsläpp av radioaktiva ämnen till kärnkraftsreaktorns omgivning <ol style="list-style-type: none"> a. är så låga att skyddsåtgärder i form av utrymning av personer i allmänheten inte behövs, b. endast motsvarar en bråkdel av de utsläpp som avses i kriterierna för H5, och 5. olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen i kategori 1, 2 och 3 enligt bilaga 3 i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning förhindras.
--	--

<p>Osannolika händelser och förhållanden (H4A)</p> <p>och</p> <p>Speciella händelser och förhållanden (H4B)</p>	<p>Kriterier för händelseklass H4A och H4B är att</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. stora skador på reaktorhärden inte uppstår, 2. mängden radioaktiva ämnen i kylmedel, områden och utrymmen är mindre än vad som motsvarar en mycket liten andel av mängden lättflyktiga fissionsprodukter i reaktorhärden, 3. stråldoserna till arbetstagare som befinner sig på kontrollerat område med god marginal underskrider de dosgränser för arbetstagare som anges i 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen (2018:506), 4. utsläpp av radioaktiva ämnen till kärnkraftsreaktorns omgivning <ol style="list-style-type: none"> a. är så låga att deterministiska hälsoeffekter till följd av exponering av personer i allmänheten undviks även utan brådskande skyddsåtgärder, och b. enbart motsvarar en liten andel av de utsläpp som avses i kriterierna för H5, och 5. olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen i kategori 1 enligt bilaga 3 i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning förhindras.
<p>Mycket osannolika händelser och förhållanden (H5)</p>	<p>Kriterier för händelseklass H5 är att</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. stråldoserna till arbetstagare som utför manuella uppgifter för att hantera rådande händelser och förhållanden med god marginal underskrider sådana stråldoser som kan ge deterministiska hälsoeffekter, 2. utsläpp av radioaktiva ämnen till kärnkraftsreaktorns omgivning <ol style="list-style-type: none"> a. är så låga att allvarliga deterministiska hälsoeffekter till följd av exponering av personer i allmänheten undviks även utan brådskande skyddsåtgärder, b. är så låga att markbeläggning av radioaktiva ämnen som långvarigt hindrar användningen av större markområden förhindras, och c. fördröjs så att det finns tid att genomföra brådskande skyddsåtgärder, och 3. olovlig befattning med kärnämne i kategori 1 enligt bilaga 3 i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning förhindras.

Tillämpning av bestämmelsen

Kriterierna är avsedda att vara styrande och vägledande i samband med konstruktionsarbetet för ändringar, nybyggnation eller under drift av en kärnkraftsreaktor. Kriterierna är därför uttryckta på ett kvalitativt sätt och inte med kvantitativa gränsvärden. Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt kvalitativa kriterier i vissa avseenden är mer informativa än kvantitativa. Kvantitativa kriterier behöver dessutom kompletteras med beräkningsförutsättningar och olika typer av randvillkor och beräkningsmetoder vilket motsvarar en detaljnivå som inte motsvarar dessa föreskrifters ambition.

Kriterierna är avsedda att dels beskriva bakgrunden till de kvantitativa acceptanskriterier som ska påvisas vara uppfyllda vid värdering enligt bestämmelser i SSMFS-A och dels att beskriva en minsta nivå för annan värdering i samband med konstruktionsarbete enligt 3 kap. i dessa föreskrifter.

Kriterierna samlar och förtydligar de nationella och internationella beslut, kriterier och villkor som finns för konstruktion av kärnkraftsreaktorer och som tillsammans med bestämmelserna i dessa föreskrifter underlättar en ändamålsenlig efterlevnad och tillsyn av Strålsäkerhetsmyndighetens krav på strålsäkerhet. Kriterierna knyter även an till syfte och tillämpning av principen om djupförsvaret enligt 2 kap. 1 och 2 §§.

Kriterierna beskriver den maximalt tillåtna konsekvens under vilken kärnkraftsreaktors konstruktion ska optimeras. Kriterierna kompletterar övriga krav på kärnkraftsreaktors konstruktion i dessa föreskrifter genom att de beskriver vad som krävs av de grundläggande funktionerna som anges i 4 kap. 2 § vid händelser och förhållanden i respektive händelseklass. Observera att kriterierna inte är avsedda för värderingar med deterministiska metoder, se förklaring av *acceptanskriterier* i 1 kap. om förklaring av centrala begrepp och uttryck vid tillämpning av dessa föreskrifter och begreppets tillämpning i 3 kap. SSMFS-A och tillhörande bilaga 2.

Med *kontrollerat område* avses det som anges i 4 kap. 3 § SSMFS 2018:1.

Med *villkor och begränsningar för normal drift* avses det som definieras i 1 kap. 4 §, och som ska specificeras för en kärnkraftsreaktors konstruktion enligt 4 kap. 9 §.

Med *obestrålat kärnämne i kategori 1, 2, 3 eller 4* avses obestrålat kärnämne som tilldelats någon av kategorierna 1–4 enligt bilaga 3 i SSMFS 2018:1. Se särskild vägledning avseende dessa kriterier sist i denna bilaga.

Med *skyddsåtgärder* avses både åtgärder i syfte att minska stråldoser i en radiologisk nödsituation och åtgärder i syfte att minska stråldoser i en omgivning med joniserande strålning. IAEA skiljer normalt på skyddsåtgärder som vidtas i en radiologisk nödsituation och skyddsåtgärder som vidtas i en omgivning med joniserande strålning. Skyddsåtgärder som vidtas i en radiologisk nödsituation kallas i Sverige för *brådskande skyddsåtgärder*. Det som kännetecknar brådskande skyddsåtgärder är att de behöver vidtas inom timmar, dagar eller veckor för att effektivt minska stråldoser på kortare eller längre sikt. Exempel på brådskande skyddsåtgärder är utrymning, inomhusvistelse, intag av jodtabletter och livsmedelsrestriktioner. En fullständig redovisning av brådskande skyddsåtgärder finns i IAEA:s GSR part 7.

Med *att det finns tid att vidta brådskande skyddsåtgärder* avses att händelseförloppet är så långsamt att samhället hinner vidta brådskande skyddsåtgärder. Åtgärder för att uppfylla kriterier kan utöver funktioner för att fördröja händelseutvecklingen också omfatta

funktioner inom kärnkraftsreaktorns beredskap och krisorganisation som exempelvis kommunikation och samverkan med länsstyrelse, strålsäkerhetsmyndigheten och andra aktörer inom den nationella krisberedskapen för att exempelvis räddningstjänst och polismyndighet ska kunna genomföra de skyddsåtgärder som behövs. Se även bestämmelser i 4 kap. 4 § avseende funktioner för beredskap och krishantering samt 5 kap. 43–44 §§ om kontrollrum för stöd och ledning i samband med en radiologisk nödsituation.

Med *deterministiska hälsoeffekter* avses skador av joniserande strålning som uppträder när stråldosen överskrider ett tröskelvärde, som är olika för olika hälsoeffekter, och där allvarlighetsgraden ökar med ökande stråldos. Se bilaga 4 i SSMFS 2018:1.

Med *allvarliga deterministiska hälsoeffekter* avses skador som är livshotande eller bestående. Se bilaga 4 i SSMFS 2018:1.

Med *bråkdelen* avses en mycket liten andel. Syftet med att uttrycka kriterierna med andelar och bråkdelen är att beskriva en kvalitativ, graderad skala dvs. utan att kvantifiera graderingen.

Med *obetydlig del* avses en mindre del än en bråkdelen. Syftet med att uttrycka kriterierna med andelar och bråkdelen är att beskriva en kvalitativ, graderad skala dvs. utan att kvantifiera graderingen.

Bakgrund och överväganden

Kriterierna i tabellen är avsiktligt utformade med ett relativt stort tolkningsutrymme. I framtagandet av dessa kriterier har Strålsäkerhetsmyndigheten inte haft en ambition att öka precisionen nämnvärt i förhållande till de regler och villkor med bakomliggande dokument eller beslut som har legat till grund för kriteriernas framtagande. Det som kriterierna i tabellen främst tillför är kopplingen till respektive händelseklass.

Kriterier för olovlig befattning med strålkällor och obestrålat kärnämne beskrivs separat, se rubriken *olovlig befattning* nedan.

Händelseklass H1, normala händelser och förhållanden

Kriterierna för händelseklass H1 utgår från syftet med djupförsvarsnivå 1 så som det är beskrivet i 2 kap. 2 § samt de krav och riktlinjer som följer av strålskyddslagen och SSMFS 2018:1. Djupförsvarsnivå 1 beskrivs i första hand i termer av förebyggande åtgärder som hög kvalitet, konservatism och goda marginaler snarare än åtgärder för att hantera en situation som uppstått. Detta har återspeglats i kriterierna genom att funktionsfel inte ska uppstå.

Händelseklass H1 återspeglar händelser och förhållanden som ingår i kärnkraftsreaktorns planerade drift. De internationella riktlinjerna för normala förhållanden är i regel att begränsa exponeringen för joniserande strålning så långt som det är möjligt och rimligt. I IAEA SSR-2/1 requirement 5 framgår att konstruktionen av kärnkraftsreaktorer ska tillse att stråldoser underskrider dosgränser och att de är så låga som det är möjligt och rimligt. Enligt 5 kap. 4 § SSMFS 2018:1 ska effektiv dos till personer i allmänheten optimeras under 0,1 millisievert per år och verksamhet. Syftet med dosrestriktionen är att begränsa dosbidraget till personer i allmänheten från varje enskild verksamhet så att ingen person ur allmänheten ska utsättas för en effektiv dos som överskrider dosgränsen 1 millisievert per år från alla verksamheter. Kriterierna för händelseklass H1 återspeglar detta krav med hjälp av kopplingen till dosrestriktionen samt genom kopplingen till att villkor och begränsningar för normal drift för aktivitet i kylmedel, områden och utrymmen ska innehållas.

Kriterier för stråldos till arbetstagare för händelseklass H1 är samma som för händelseklass H2, se vägledning till händelseklass H2.

För kriterier för olovlig befattning med strålkällor och obestrålat kärnämne, se rubriken *olovlig befattning* nedan.

Händelseklass H2, Ej förväntade händelser och förhållanden

Kriterierna för händelseklass H2 utgår ifrån syftet med djupförsvarsnivå 2 så som det är beskrivet i 2 kap. 2 §. I IAEA:s och WENRA:s beskrivningar av djupförsvarsnivå 2 ska de åtgärder som nivån inbegriper förebygga att nämnvärda konsekvenser uppstår. I de vägledande dokumenten i IAEA TECDOC-1791 och WENRA RHWG "Report on Safety of new NPP designs" beskrivs utsläpp och påverkan på barriärer som associeras till djupförsvarsnivå 2 mer eller mindre på samma sätt som för djupförsvarsnivå 1. Strålsäkerhetsmyndigheten har dock valt att särskilja kriterierna för händelseklass H2 från händelseklass H1 genom att, istället för att uttrycka kriteriet med funktionsfel, enbart ange skador på kärnbränslepatroner för händelseklass H2 eftersom många händelser och förhållanden i händelseklass H2 har sitt ursprung i funktionsfel. För ytterligare vägledning avseende vilka händelser och förhållanden som ska tilldelas händelseklass H1 respektive H2, se 2 kap. SSMFS-A. Kriteriet avseende aktivitet i kylmedel, områden och utrymmen ska innehållas är dock densamma som för händelseklass H1.

Händelseklass H2 återspeglar tillsammans med händelseklass H1 frekvensmässigt de händelser och förhållanden som kan förväntas under en anläggnings livstid. De amerikanska standarderna ANSI-N18.2, ANSI/ANS-51.1 samt ANSI/ANS-52.1 som de svenska händelseklasserna i stor utsträckning bygger på återspeglar också detta genom att hänvisa till de amerikanska kraven i NRC 10 CFR 20 respektive NRC 10 CFR 50 Appendix I. I utredning SKI 2006/573-7 rekommenderade SKI och SSI referensvärden och förutsättningar för analyser av radiologiska omgivningskonsekvenser för händelseklass H2–H4 som sedan infördes för befintliga reaktorer i beslut i ärende SSM 2008/1945. Utgångspunkten för de referensvärden som utredningen föreslog för händelseklass H2 var att det inte var berättigat att använda designkriterier som kan leda till doser större än ungefär 1 millisievert, dvs. i storleksordningen av dosgränsen för allmänheten vid planerad verksamhet. Utredningens utgångspunkt var också att markbeläggning av radioaktiva ämnen inte förekommer vid händelser och förhållanden i händelseklass H2. Utredningen anger inga referensvärden för markbeläggning för händelseklass H2, men i besluten i SSM 2008/1945 har sådana referensvärden inkluderats. Strålsäkerhetsmyndigheten har mot bakgrund av utredningen valt att uttrycka kriterierna för händelseklass H2 och befintliga kärnkraftsreaktorer med hjälp av dosgränser för allmänheten samt utsläpp som utifrån händelseklassernas kvalitativa gradering av inträffandefrekvens står i proportion till kriterierna för utsläpp av radioaktiva ämnen i händelseklass H5, på samma sätt som för händelseklass H3, H4A och H4B.

Utgångspunkten för kriterierna som avser stråldoser till arbetstagare är att årliga dosgränser enligt 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen ska underskridas och en balanserad riskprofil uppnås enligt bestämmelser i 2 kap. 3 §. Strålsäkerhetsmyndigheten har därför valt att uttrycka kriterierna för händelseklass H2 som står i proportion till kriteriet för händelseklass H4A och H4B utifrån en kvalitativ gradering som motsvarar beskrivningen av händelseklassernas inträffandefrekvens. Händelseklass H1 och H2 har samma kriterier eftersom det inte ska vara markanta skillnader i källtermer och strålningsnivåer mellans händelser och förhållanden i händelseklass H1 respektive H2.

För kriterier för olovlig befattning med strålkällor och obestrålat kärnämne, se rubriken *olovlig befattning* nedan.

Händelseklass H3. Ej förväntade händelser och förhållanden

Kriterierna för händelseklass H3 utgår ifrån syftet med djupförvarsnivå 2 och 3 så som det är beskrivet i 2 kap. 2 §. Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att händelser och förhållanden i händelseklass H3 bör medföra mildare konsekvenser än händelser och förhållanden i händelseklass H4A–H4B vars kriterier också utgår ifrån djupförvarsnivå 3, i enlighet med Strålsäkerhetsmyndighetens ambition med en balanserad riskprofil enligt 2 kap. 3 §. Kriterierna för händelseklass H3 har baserats på NRC:s NUREG-0800 SRP 15.0 och ANSI N18.2 eftersom dessa tidigare tillämpats för att specificera kriterier för svenska kärnkraftsreaktorer. I ANSI-N18.2 anger ANSI kriterier för *plant condition III* som också återges i NUREG-0800 SRP 15.0. I NUREG-0800 SRP 15.0 anges kvalitativa kriterier för bränsleskador som lyder: “no more than a small fraction of the fuel elements in the reactor are damaged, although sufficient fuel element damage might occur to preclude resumption of operation for a considerable outage time”. I ANSI-N18.2 anges också kvalitativa kriterier avseende radioaktiva utsläpp som är gemensamt för tryckvatten- och kokvattenreaktorer och lyder: “...[release of radioactive material] shall not be sufficient to interrupt or restrict public use of those areas beyond the exclusion radius”. Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att dessa kriterier är lämpliga som utgångspunkt för kriterier för händelseklass H3 eftersom de passar väl in med IAEA:s och WENRA:s förväntningar avseende djupförvarsnivå 3 samt att de har varit vägledande för befintliga kärnkraftsreaktorer och stämmer väl överens med tryckvattenreaktorernas kriterier och kokvattenreaktorernas kriterier för allmänna anläggningskonsekvenser. Eftersom olika reaktortyper har olika antal kärnbränslepatroner blir kriteriet *en liten andel av kärnbränslepatronerna* olika för olika reaktortyper om man utgår ifrån en lika stor andel av respektive reaktors kärnbränslepatroner. Strålsäkerhetsmyndigheten har däremot bedömt att detta ligger inom ramen för det tolkningsutrymme som avses med de kvalitativa kriterierna och står i proportion till övriga frihetsgrader som kriterierna medför. Strålsäkerhetsmyndigheten har dock bedömt att det inte kan anses vara acceptabelt med sådana skador som föranleder betydande utsläpp av icke-lättflyktiga radioaktiva ämnen från kärnbränslepatroner. Eftersom kärnbränslepatroner i regel utgör de största strålkällorna i en kärnkraftsreaktor har Strålsäkerhetsmyndigheten bedömt att det inte kan anses vara acceptabelt med större utsläpp från andra strålkällor än de som accepteras för kärnbränslepatroner och har därför valt att inte avgränsa konstruktionskriteriet till utsläpp som enbart uppstår på grund av skador på kärnbränslepatroner.

I utredning SKI 2006/573-7 rekommenderade SKI och SSI referensvärden och förutsättningar för analyser av radiologiska omgivningskonsekvenser för händelseklass H2–H4 som sedan infördes för befintliga reaktorer i beslut i ärende SSM 2008/1945. Utgångspunkten för de referensvärden som utredningen föreslog för händelseklass H3 var att skyddsåtgärder i form av beordrad inomhusvistelse fortfarande kunna vara aktuellt medan utrymning/omflyttning i regel inte skall behövas om de tekniska barriärerna fungerar som avsett. Utredningens utgångspunkt var också att referensvärden för markbeläggning av radioaktiva ämnen för händelseklass H3-H4 skulle följa "proportionellt tänkande" i relation till de krav som ställts för händelseklass H5 i regeringens beslut 1986. Bakgrunden var bl.a. de allvarliga konsekvenser för jordbruk m.m. som tämligen låga kontaminationsnivåer kan ge upphov till. Strålsäkerhetsmyndigheten har mot bakgrund av utredningen valt att uttrycka kriterierna för händelseklass H3 och befintliga kärnkraftsreaktorer med hjälp av skyddsåtgärder för allmänheten samt utsläpp som utifrån händelseklassernas kvalitativa gradering av inträffandefrekvens står i proportion till kriterierna för utsläpp av radioaktiva ämnen i händelseklass H5. Begreppet "omflyttning" användes i SKI 2006/573-7 men används inte i dessa föreskrifter efter samråd med myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MBS). Istället uttrycks detta som *utrymning på grund av markbeläggning* och kriterier anger då bara "utrymning".

Utgångspunkten för kriterierna som avser stråldoser till arbetstagare är att årliga dosgränser enligt 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen ska underskridas och en balanserad riskprofil uppnås enligt bestämmelser i 2 kap. 3 §. Strålsäkerhetsmyndigheten har därför valt att uttrycka kriterierna för händelseklass H3 som står i proportion till kriteriet för händelseklass H4A och H4B utifrån en kvalitativ gradering som motsvarar beskrivningen av händelseklassernas inträffandefrekvens.

För kriterier för olovlig befattning med strålkällor och obestrålat kärnämne, se rubriken *olovlig befattning* nedan.

Händelseklass H4A, Osannolika händelser och förhållanden och Händelseklass H4B, Speciella händelser och förhållanden

Kriterierna för händelseklass H4A och H4B utgår ifrån syftet med djupförsvarsnivå 3 så som det är beskrivet i 2 kap. 2 §. IAEA och WENRA beskriver i regel målet med djupförsvarsnivå 3 i termer av reaktorhärden eller en eller flera av de tre barriärerna bränsle, reaktortryckkärlets tryckbärande delar och reaktorinneslutningen. Målet med djupförsvarsnivå 3 är då att förhindra omfattande skador på reaktorhärden eller omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen.

Händelser och förhållanden som motsvarar händelseklass H4A eller H4B kan vara mycket utmanande för en kärnkraftsreaktor och skador på bränslepatroner och frigörelse av lättflyktiga gaser från bränslet kan inte uteslutas.

I utredning SKI 2006/573-7 rekommenderade SKI och SSI referensvärden och förutsättningar för analyser av radiologiska omgivningskonsekvenser för händelseklass H2–H4 som sedan infördes för befintliga reaktorer i beslut i ärende SSM 2008/1945. Utgångspunkten för de referensvärden som utredningen föreslog för händelseklass H4 var ICRP:s rekommendation för att förhindra deterministiska hälsoeffekter till följd av exponering av joniserande strålning.

Utgångspunkt för referensvärden för markbeläggning av radioaktiva ämnen för händelseklass H3–H4 i SKI 2006/573-7 vara att de skulle följa ett "proportionellt tänkande" i relation till de krav som ställts i regeringens beslut 1986. Bakgrunden var bl.a. de allvarliga konsekvenser för jordbruk m.m. som tämligen låga kontaminationsnivåer kan ge upphov till. Strålsäkerhetsmyndigheten har mot bakgrund av utredningen valt att uttrycka kriterierna för händelseklass H4 och befintliga kärnkraftsreaktorer med hjälp av skyddsåtgärder för allmänheten samt utsläpp som utifrån händelseklassernas kvalitativa gradering av inträffandefrekvens står i proportion till kriterierna för utsläpp av radioaktiva ämnen vid händelser och förhållanden i händelseklass H5.

Utgångspunkten för kriterierna som avser stråldoser till arbetstagare är att årliga dosgränser enligt 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen ska underskridas och en balanserad riskprofil uppnås enligt bestämmelser i 2 kap. 3 §. Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att händelser och förhållanden i händelseklass H4A och H4B under realistiska förutsättningar inte är sådana att dosgränser inte ska behöva överskridas. Strålsäkerhetsmyndigheten har därför valt att uttrycka kriterierna för händelseklass H4A och H4B med att dosgränser ska underskridas.

För kriterier för olovlig befattning med strålkällor och obestrålat kärnämne, se rubriken *olovlig befattning* nedan.

Händelseklass H5, mycket osannolika händelser och förhållanden

Kriterierna för händelseklass H5 utgår från syftet med djupförsvarsnivå 4 så som det är beskrivet i 2 kap. 2 §, i 3 a och 4 §§ kärntekniklagen samt de riktlinjer för svåra haverier i befintliga reaktorer som anges i regeringsbeslut från den 27 februari 1986 (regeringsbeslut 11, 12 och 13). Regeringsbesluten är riktade mot ”hårdhaverier” men Strålsäkerhetsmyndigheten anser inte att större utsläpp av radioaktiva ämnen från andra strålkällor än från reaktorhärden skulle vara acceptabla och har därför valt att inte avgränsa kriteriet till utsläpp som kan härledas till reaktorhärden. Detta innebär exempelvis att bränslebassänger som har uppmärksammats internationellt efter olyckan i Fukushima Dai-ichi omfattas av kriterierna. Notera att det i regeringsbesluten anges att samma grundläggande krav avseende utsläpp av radioaktiva ämnen ska gälla vid alla kärnkraftsreaktorer oberoende av läge och effekt. Denna aspekt är beaktad genom att kriterierna är oberoende av kärnkraftsreaktorns läge och effekt.

Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att de riktlinjer som ges i regeringsbeslut 11, 12 och 13 i stor utsträckning återspeglar 8b 1 e i rådets direktiv 2014/87 Euratom och IAEA:s och WENRA:s beskrivningar av djupförsvarsnivå 4 som kopplats till svåra haverier (eng. *severe accidents*). De amerikanska standarder och regelverk som historiskt har varit vägledande för svenska kärnkraftsreaktorer (SRP, ANS och ANSI) saknar lämpliga motsvarigheter till kriterier för händelseklass H5. Dessa har således inte kunnat utgöra stöd för kriterier för händelseklass H5. I IAEA:s SSR-2/1 beskrivs målet för djupförsvarsnivå 4 bl.a. som att endast begränsad omfattning av skyddsåtgärder ska behöva tillgripas och att händelsesekvenser som kan leda till tidiga eller stora utsläpp av radioaktiva ämnen praktiskt taget inte ska kunna ske (eng. *practically eliminated*). Se även 3 kap. 18 § SSMFS-A om hur det ska visas att händelser och förhållanden förhållanden som kan resultera i ett stort eller tidigt utsläpp av radioaktiva ämnen är fysikaliskt omöjliga att inträffa eller att det med hög trovärdighet är extremt osannolikt (praktiskt taget eliminerade). Strålsäkerhetsmyndigheten har bedömt att bestämmelser avseende omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen återspeglas i kriterierna som baserats på regeringsbeslut 11, 12 och 13. I det vägledande dokumentet WENRA RHWG ”Report on Safety of new NPP designs” beskrivs i *position 4* tidiga utsläpp som situationer där skyddsåtgärder utanför kärnkraftsreaktorns område skulle krävas men som inte kan vidtas på grund av tidsbrist. Motsvarande bestämmelser avseende åtgärder för att förhindra tidiga utsläpp framgår också av 4 § 2 kärntekniklagen där det framgår att ”säkerheten vid kärnteknisk verksamhet ska upprätthållas genom att de åtgärder vidtas som krävs för att (...) i ett tidigt skede av en radiologisk nödsituation förhindra sådana utsläpp av radioaktiva ämnen som skulle medföra att skyddsåtgärder måste vidtas utanför den kärntekniska anläggningen men inte kommer att kunna vidtas på grund av tidsbrist”. För att återspegla bestämmelser och riktlinjer om att förhindra tidiga utsläpp har Strålsäkerhetsmyndigheten valt att beskriva kriterier för händelseklass H5 med utgångspunkt i behovet av skyddsåtgärder på liknande sätt som för händelseklass H3–H4B. Kriteriet är däremot uttryckt i termer av tid kopplade till åtgärder i beredningsplanen eftersom tillståndshavaren inte ansvarar för åtgärder som inte är en del av kärnkraftsreaktorns verksamhet.

Av regeringsbeslut 11, 12 och 13 framgår att dödsfall på grund av akuta strålskador inte ska förekomma. Strålsäkerhetsmyndigheten har istället för dödsfall valt att använda uttrycket allvarliga deterministiska hälsoeffekter med den innebörd som den tillskrivs i bilaga 4 i SSMFS 2018:1 vilket motsvarar sådana stråldosnivåer som regeringsbesluten avser och som är mer informativt ur ett strålskyddsperspektiv. Utöver det som anges i regeringsbeslut 11, 12 och 13 framgår det i 2 kap. 7 § strålskyddsförordningen att dosgränserna i 2 § samma kapitel så långt som det är möjligt inte ska överskridas för arbetstagare som tilldelats särskilda uppgifter i en radiologisk nödsituation. I Requirement 5 i IAEA:s SSR-2/1 anges att skydd av arbetstagare ska hållas ”below acceptable limits” vid *accident conditions*. Händelser och förhållanden i händelseklass H5

bedöms kunna leda till en radiologisk nödsituation, och den uppkomna strålningsmiljön som då kan uppstå innebär att det är svårt att undvika hög exponering av arbetstagare. I en radiologisk nödsituation gäller inte årsdosgränser enligt 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen, även om målsättningen är att dessa ska innehållas. Strålsäkerhetsmyndigheten har därför valt att uttrycka kriterierna för händelseklass H5 på liknande sätt som för händelseklass H2–H4 men har uttryckt kriterierna utifrån att undvika deterministiska hälsoeffekter istället för dosgränser. Notera att åtgärder för att begränsa exponering av personer vid samlingsplatser ska baseras på funktioner för beredskap och krishantering enligt 4 kap. 3 § 1 och inte de grundläggande funktionerna som dessa kriterier avser. Se även 4 kap. 23 § om utrymningsvägar och samlingsplatser och 5 kap. 5 § SSMFS-A om beredskapsplanens omfattning. Se även bestämmelser om *acceptanskriterier vid värdering* för arbetstagare som antas utföra manuella uppgifter som tillgodoräknas i värderingar i bilaga 2 SSMFS-A.

För kriterier för olovlig befattning med strålkällor och obestrålat kärnämne, se rubriken *olovlig befattning* nedan.

Händelseklass *Extremt osannolika händelser och förhållanden (H6)*

Extremt osannolika händelser och förhållanden saknar kriterier eftersom en kärnkraftsreaktor inte behöver konstrueras så att de grundläggande funktionerna kan fullgöras vid sådana. Vilka antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten och som ska tilldelas händelseklass *extremt osannolika händelser och förhållanden (H6)* framgår av 2 kap. 10 § SSMFS-A. Se även 3 kap. 18 § SSMFS-A om om hur det ska visas att händelser och förhållanden i händelseklass H6 är fysikaliskt omöjliga att inträffa eller att det med hög trovärdighet är extremt osannolikt (praktiskt taget eliminerat). Extremt osannolika händelser och förhållanden ska i viss mån ha beaktats vid framtagande av scenarier som ligger till grund för beredskap och krishantering enligt 2 kap. 11 § SSMFS-A och 5 kap. 5 § SSMFS-A. Bestämmelser om konstruktion för hantering av radiologiska nödsituationer anges exempelvis i 4 kap. 23–27 §§.

Olovlig befattning

Eftersom antagonistiska händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten inte antas föreligga vid normal drift framgår inget kriterium avseende olovlig befattning till händelseklass H1. En kärnkraftsreaktor behöver däremot konstrueras så att de betydande strålkällor som förväntas förekomma och bildas i verksamheten är kända. Detta har betydelse för strålsäkerheten, dels med avseende på risken för olovlig befattning men också med avseende på risken för spridning och utsläpp av radioaktiva ämnen. Betydande strålkällor anser Strålsäkerhetsmyndigheten vara strålkällor i kategorier 1–4 i enlighet med det som anges i bilaga 3 SSMFS 2018:1 och med hänsyn till de avgränsningar som gäller för dessa föreskrifter enligt 1 kap. 3 §.

Händelseklasser, som i grunden uttrycker hur frekventa händelser och förhållande antas vara, är ett begrepp som traditionellt inte har använts vid värdering av antagonistiska händelser och förhållanden. Händelseklassning kan tillämpas för antagonistiska händelser och förhållanden av typen sabotage eftersom de potentiella konsekvenserna av sådana angrepp har många likheter med andra händelser och förhållanden. Begreppet kan också användas i samband med olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen för att uppnå ett balanserat skydd. Detta innebär att antagonistiska händelser och förhållanden där det antagna angreppet utförs med liten förmåga delas in i en lägre händelseklass än händelser och förhållanden som utförs med större förmåga. De nu aktuella acceptanskriterierna för olovlig befattning med strålkällor, kärnämnen och

andra radioaktiva ämnen knyts således till de olika händelseklasserna. Ytterligare förklaringar om indelning av händelser och förhållanden i händelseklasser finns i 2 kap. SSMFS-A.

Det har tidigare genomförts ett arbete med att revidera föreskrifterna i SSMFS 2008:12, senast utgivet för formell remiss år 2016 (SSMFS 2008:12R). I SSMFS 2008:12R kopplades kategorierna 1–4 mot olika hotnivåer i DHB.

Bilaga 3. Kriterier för de grundläggande funktionerna för nya kärnkraftsreaktorer

Tabellen nedan innehåller kvalitativa kriterier för de grundläggande funktionerna för nya reaktorer som anges i 4 kap. 2 §. Kriterierna är en beskrivning av den maximalt tillåtna konsekvensen av antagna händelser och förhållanden som har betydelse för strålsäkerheten för en kärnkraftsreaktor. Utöver att uppfylla kriterierna så ska de grundläggande funktionerna enligt 4 kap. 5 § fullgöras så att förutsedd och potentiell exponering av arbetstagare, allmänhet och miljön för joniserande strålning har begränsats så långt som det är möjligt och rimligt (optimering).

Om inget annat anges så avser vägledningen till kriterierna i bilaga 2 även kriterierna i bilaga 3.

Kriterier för de grundläggande funktionerna för nya kärnkraftsreaktorer

Normala händelser och förhållanden (H1)	Kriterier för händelseklass H1 är att <ol style="list-style-type: none"> 1. funktionsfel inte uppstår, 2. mängden radioaktiva ämnen i kärnkraftsreaktors kylmedel, områden och utrymmen underskrider specificerade villkor och begränsningar för normal drift, 3. stråldoserna till arbetstagare som befinner sig på kontrollerat område med god marginal underskrider de dosgränser för arbetstagare som anges i 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen (2018:506), och 4. utsläpp av radioaktiva ämnen till kärnkraftsreaktors omgivning inte bidrar till att den sammanlagda årliga stråldosen för en enskild person i allmänheten överskrider de dosrestriktioner som anges i 5 kap. 4 § Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning.
---	---

Förväntade händelser och förhållanden (H2)	<p>Kriterier för händelseklass H2 är att</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. skador på kärnbränslepatroner inte uppstår, 2. mängden radioaktiva ämnen i kärnkraftsreaktorns kylmedel, områden och utrymmen underskrider specificerade villkor och begränsningar för normal drift, 3. stråldoserna till arbetstagare som befinner sig på kontrollerat område med god marginal underskrider de dosgränser för arbetstagare som anges i 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen (2018:506), 4. (*), och 5. olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen i kategori 1, 2, 3 och 4 enligt bilaga 3 i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning förhindras.
Ej förväntade händelser och förhållanden (H3)	<p>Kriterier för händelseklass H3 är att</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. endast ett fåtal kärnbränslepatroner skadas, 2. mängden radioaktiva ämnen i kylmedel, områden och utrymmen är mindre än vad som motsvarar en mycket liten andel av ett fåtal kärnbränslepatroners inventarium av lättflyktiga fissionsprodukter, 3. stråldoserna till arbetstagare som befinner sig på kontrollerat område med marginal underskrider de dosgränser för arbetstagare som anges i 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen (2018:506), 4. (*), och 5. olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen i kategori 1, 2 och 3 enligt bilaga 3 i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning förhindras.

<p>Osannolika händelser och förhållanden (H4A) och Speciella händelser och förhållanden (H4B)</p>	<p>Kriterier för händelseklass H4A och H4B är att</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. stora skador på reaktorhärden inte uppstår, 2. mängden radioaktiva ämnen i kylmedel, områden och utrymmen är mindre än vad som motsvarar en mycket liten andel av mängden lättflyktiga fissionsprodukter i reaktorhärden, 3. stråldoserna till arbetstagare som befinner sig på kontrollerat område med god marginal underskrider de dosgränser för arbetstagare som anges i 2 kap. 2 § strålskyddsförordningen (2018:506), 4. (*), och 5. olovlig befattning med strålkällor, kärnämne och andra radioaktiva ämnen i kategori 1 enligt bilaga 3 i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning förhindras.
<p>Mycket osannolika händelser och förhållanden (H5)</p>	<p>Kriterier för händelseklass H5 är att:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. stråldoserna till arbetstagare som utför manuella uppgifter för att hantera rådande händelser och förhållanden med god marginal underskrider sådana stråldoser som kan ge deterministiska hälsoeffekter, 2. (*), och 3. olovlig befattning med kärnämne i kategori 1 enligt bilaga 3 i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning förhindras.
<p><i>Noteringar</i></p>	<p>För (*) gäller att kriteriet är under utarbetande och kommer att föras in genom föreskriftsändring när det har tagits fram.</p>

Tillämpning av bestämmelsen

Tillämpningen för nya reaktorer är densamma som tillämpningen för befintliga reaktorer med undantag för kriterier för utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen som är under utarbetande.

Bakgrund och överväganden

Tillämpningen för nya reaktorer är densamma som tillämpningen för befintliga reaktorer med undantag för kriterier för utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen som är under utarbetande.