



DokumentID	Version	Status	Reg nr	Sida
1205118	9.0	Godkänt		1 (71)
Författare			Datum	
Anette Nordström Adam Anell Tomas Rosengren Martina Sturek Inge Kastberg Peter Ohlsson			2014-12-08	
Kvalitetssäkrad av			Kvalitetssäkrad datum	
Jeanette Carmström (KG)			2014-12-15	
Godkänd av			Godkänd datum	
Tomas Rosengren			2014-12-15	
Kommentar				
Sakgranskning av dokumentet redovisas i SKBdoc ID 1438240.				

Clink F-PSAR Allmän del kapitel 3 - Krav och konstruktionsförutsättningar

Innehåll

3	Krav och konstruktionsförutsättningar	4
3.1	Inledning.....	4
3.2	Konstruktionsförutsättningar	5
3.2.1	Förutsättningar vid anläggningens ursprungliga konstruktion anpassad för inlagring av 3 000 ton bränsle	5
3.2.2	Tillkommande krav vid införande av kompaktkassetter och därmed inlagring av 5 000 ton bränsle	6
3.2.3	Tillkommande krav vid utbyggnaden med bergrum 2 och därmed inlagring av 8 000 ton bränsle	6
3.2.4	Tillkommande konstruktionsförutsättningar vid utökning av lagringskapacitet till 11 000 ton bränsle.....	6
3.2.5	Tillkommande konstruktionsförutsättningar i samband med tillkomsten av Clink.....	6
3.2.6	Krav på befintlig anläggning under uppförande av inkapslingsdelen	7
3.3	Säkerhetsprinciper	10
3.3.1	Djupförsvarsprincipen	10
3.3.2	Barriärer	13
3.3.3	Säkerhetsfunktioner.....	14
3.3.4	Konsekvenslindrande system	15
3.3.5	Grundläggande principer för uppbyggnaden av anläggningen	15
3.3.6	Brandskyddsprinciper.....	17
3.3.7	Strålskyddsprinciper.....	17
3.4	Strålsäkerhetskrav.....	20
3.4.1	Beaktade regelverk.....	20
3.4.2	Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling.....	23
3.4.3	Egna krav på konstruktion och utförande av anläggningen	30
3.4.4	IAEA Safety Fundamentals och Safety Requirements.....	32
3.4.5	IAEA Safety Guides och övriga kravkällor som utgör vägledning.....	34
3.4.6	Krav från slutförvaret för använt kärnbränsle	35
3.4.7	Standarder och normer för konstruktion av anläggningen	36

3.4.8	Krav från transportsystemet	37
3.5	Klassning av byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar	38
3.5.1	Tillämpad säkerhetsklassning för anläggningen	38
3.5.2	Mekanisk kvalitetsklass	42
3.5.3	Elektrisk funktionsklass	42
3.5.4	Byggnadsklass	42
3.5.5	Ventilationsklass	43
3.5.6	Täthetsklass	43
3.5.7	Seismisk klass	43
3.5.8	Explosionsfarliga områden	44
3.5.9	Lyftklassning	44
3.5.10	Klassningsprinciper	45
3.5.11	Standarder och normer kopplande till klassning	48
3.6	Konstruktionsstyrande händelser och acceptanskriterier	57
3.6.1	Händelseklassning	57
3.6.2	Acceptanskriterier	58
3.6.3	Generella förutsättningar för säkerhetsanalys	63
3.7	Referenser och studerat underlag till kapitel 3	68

Revisionsförteckning

Ver	Datum	Revideringen omfattar	Utförd av	Kvalitetssäkrad	Godkänd
9.0	2014-12-08	Uppdaterat efter sakgranskning, se följande SKBdoc ID för kommentarer och bemötanden: <ul style="list-style-type: none">• 1453582 (sakgranskning 2)• 1438209 (sakgranskning 1)• 1439725 (projektgranskning)	Tomas Rosengren	Se sidhuvud	Se sidhuvud
5.0-8.0	2013-08-09– 2014-05-06	Total omarbetning av dokumentet med hänsyn till SSMS begäran om komplettering och därmed omarbetning från PSAR till F-PSAR. Vid leveranser till SKB har vi under arbetet med dokumentet använt oss av "Direkt-godkännande" vid leverans för att visa på kvalitetssäkrad leverans från utfärdande leverantör vid varje officiell leverans, dvs ver 5.0-8.0 är inte kvalitetssäkrade av SKB.	Adam Annell Anette Nordström Vattenfall	JP Jonasson Vattenfall (Ver 8.0 Kontroll i remissmöte)	Per Ringström Vattenfall
4.0	2011-08-25	Uppdatering av gällande regelverk för lyft, el och bygg. Granskningsmeddelande SKBdoc ID 319533.	Anders Nyström	Tommy Eriksson	Tomas Rosengren
3.0	2011-08-25	Sammanskrivning av Westinghouse rapport SEI 07-167, rev 3 (SKBdoc ID 1204727) med Clab SAR kapitel 3 rev 4. Sakgranskningskommentarer införda enligt SKBdoc ID 1297760.	Anders Nyström	Martina Sturek	Tomas Rosengren
2.0	2009-04-27	Försättsblad för verifiering av SKB:s kvalitetssäkring av Westinghouse rapport SEI 07-167, rev 3 (SKBdoc ID 1204727). Ver 2.0 var den som skickades till myndigheten.	Ulla Bertsund	Tommy Eriksson	Tomas Rosengren
1.0	2009-04-27	Försättsblad för verifiering av SKB:s kvalitetssäkring av Westinghouse rapport SEI 07-167, rev 2 (SKBdoc ID 1204727).	Ulla Bertsund	Tommy Eriksson	Anders Nyström

3 Krav och konstruktionsförutsättningar

3.1 Inledning

I kapitlet redovisas de strålsäkerhetskrav som styr konstruktion och utförande av Clink. Även krav på organisation och verksamheter som har påverkan på strålsäkerheten redovisas.

De krav på funktion och kapacitet samt de styrande konstruktionsförutsättningar som SKB har fastställt för Clink redovisas. Som grund för anläggningens strålsäkerhet ligger en systematisk identifiering av de krav som är tillämpbara på anläggningen och dess verksamheter. De tillståndsgrundande kraven har kompletterats med internationella regelverk och egna krav kring anläggningens konstruktion och utförande.

Kraven anges och tolkas i detta kapitel eller underliggande referenser, och det finns hänvisning till var kravuppfyllandet redovisas.

Säkerhetsprinciper, strålskyddsprinciper och konstruktionsprinciper som tillämpas för anläggningen beskrivs. En beskrivning av klassningsprinciper för strukturer, system och komponenter i anläggningen med avseende på säkerhet ingår, liksom principerna för indelning av inledande händelser i händelseklasser. Acceptanskriterier och generella förutsättningar som ska användas vid analys av ett förlopp efter inledande händelser sammanfattas också.

3.2 Konstruktionsförutsättningar

I detta avsnitt redovisas de krav på funktion och kapacitet samt de styrande konstruktionsförutsättningar som SKB har fastställt för Clink.

Funktionskrav och konstruktionsförutsättningar för anläggningen redovisas kronologiskt i enlighet med den historiska utveckling som skett sedan Clab ursprungligen konstruerades, det vill säga dessa konstruktionsförutsättningar har grupperats enligt nedan. Konstruktionsförutsättningarna i avsnittet är i huvudsak fortfarande gällande för anläggningen Clink. De justeringar av de successivt införda konstruktionsförutsättningarna som gjorts med anledning av utökning av mellanlagringskapaciteten till 11 000 ton och den tillkommande inkapslingsdelen har markerats särskilt.

- Förutsättningar vid anläggningens ursprungliga konstruktion anpassad för inlagring av 3 000 ton bränsle.
- Tillkommande konstruktionsförutsättningar vid införande av kompaktkassetter och därmed inlagring av 5 000 ton bränsle.
- Tillkommande konstruktionsförutsättningar vid utbyggnaden med bergrum 2 och därmed inlagring av 8 000 ton bränsle.
- Tillkommande konstruktionsförutsättningar vid utökning av lagringskapacitet till 11 000 ton bränsle.
- Tillkommande konstruktionsförutsättningar i samband med tillkomsten av Clink.
- Krav på befintlig anläggning under uppförande av inkapslingsdelen.

3.2.1 Förutsättningar vid anläggningens ursprungliga konstruktion anpassad för inlagring av 3 000 ton bränsle

- Anläggningen ska kunna lagra använt bränsle från såväl BWR- som PWR-reaktorer.
- Det använda bränslet ska lagras i vatten (förvaringsbassänger).
- Förvaringsbassänger ska placeras i berg.
- Som skydd mot yttre påverkan ska följande anläggningsdelar i mellanlagringsdelen (Clab) dimensioneras för jordbävning:
 - bränslehiss
 - bergrum för förvaringsbassänger
 - förvaringsbassänger för bränsle
 - bränslekassetter inklusive uppställningsanordningar i förvaringsdelen
 - reservspädmattningssystem för förvaringsbassängerna inklusive berörda byggnadsdelar
 - bränslehanteringsmaskin i förvaringsdel.
- Som skydd mot yttre påverkan från översvämning ska markförlagda anläggningsdelar, nedfarter till bergrummen och andra öppningar förläggas ovanför extrem högvattennivå.
- Bränsle som anländer till anläggningen ska ha klingat av under minst ett år (PWR bränsle) respektive 9 månader (BWR bränsle och MOX bränsle).
- Mottagningsdelen ska dimensioneras för en mottagningskapacitet på 120 bränsletransport-behållare per år.
- Resteffekten hos temporärt uppställt bränsle i mottagningsdelens bassänger ska begränsas till 400 kW. Detta förändras i och med tillkomsten av Clink, se avsnittet om Clink nedan.

- Förvaringsbassänger i bergrum 1 ska dimensioneras för lagring av bränsle i form av uran. Härdkomponenter, såsom exempelvis bränsleboxar, styrtstavar och neutronmätsonder ska också kunna lagras i anläggningen.
- För att kunna tömma en förvaringsbassäng för underhåll och inspektioner ska det finnas reservutrymme, med plats för berörd bassängs innehåll av kassetter med bränsleelement, i övriga bassänger och andra utrymmen där kassetter kan placeras.
- För att erhålla hög tillgänglighet på bland annat riktad ventilation samt kyl- och reningssystem ska aktiva komponenter i processystem, som vid enkelfel kan slå ut väsentlig systemfunktion, dubbleras. För utrymmen med uttalad risk för aktivitetsspridning gäller fullständig redundans, 2x100 % samt anslutning till avbrottsfritt nät.
- Härdkomponenter, såsom exempelvis bränsleboxar, styrtstavar och neutronmätsonder ska kunna transporteras ut ur anläggningen

3.2.2 Tillkommande krav vid införande av kompaktkassetter och därmed inlagring av 5 000 ton bränsle

- För att kunna utöka lagringskapaciteten ska nya kompaktkassetter användas som rymmer fler bränsleelement inom i stort sett samma ytterdimensioner som befintliga kassetter.
- För de system, som direkt berörs av skillnaderna i kassetttutformning ska, där så erfordras, omkonstruktioner och kompletteringar göras för att uppfylla samma säkerhetskriterier som gäller för den ursprungliga konstruktionen.

3.2.3 Tillkommande krav vid utbyggnaden med bergrum 2 och därmed inlagring av 8 000 ton bränsle

- Förvaringsbassänger i bergrum 2 ska dimensioneras för en ökad lagring av använt kärnbränsle och härdkomponenter i båda förvaringsdelarna.
- Förvaringsbassänger i bergrum 1 och bergrum 2 ska stå i förbindelse med varandra. Detta medför en kanaltunnel innehållande en transportkanal som förbinder bassängerna i de båda bergrummen.
- PWR-bränsle får endast förvaras i kompaktkassetter (en mindre mängd MOX-bränsle förvaras i PWR normalkassetter).

3.2.4 Tillkommande konstruktionsförutsättningar vid utökning av lagringskapacitet till 11 000 ton bränsle

- Utökad mellanlagring till totalt 11 000 ton bränsle ska säkerställas genom användandet av kompaktkassetter.
- Anläggningen ska dimensioneras för att kyla bort den resteffekt som det använda kärnbränslet alstrar, ca 15 MW.

3.2.5 Tillkommande konstruktionsförutsättningar i samband med tillkomsten av Clink

- Som anläggning består Clink av en mellanlagringsdel motsvarande befintligt centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clab) och en inkapslingsdel.
- Anläggningen Clink ska ha en dimensionerande livslängd på 100 år med möjlighet att utökas ytterligare.
- Acceptanskriterierna för radiologiska omgivningskonsekvenser ska ansättas med beaktade av BAT sammanvägt med de begränsningar som den ursprungliga anläggningens utformning ger.

- Tillkommande anläggningsdelar där kärnbränsle hanteras eller som innehåller säkerhetsfunktioner ska dimensioneras mot yttre påverkan. Anläggningens lyftton ska leva upp till i KIKA TS.
- För anläggningen Clink ska säkerhetsprincipen vara att tillåta kokning av bassängvatten endast vid mycket osannolika händelser (H5). Kokning ska dock vara det sista tillståndet som accepteras och säkerhetsprinciperna ska tillämpas så att konstruktionen istället förebygger att sådan temperaturökning sker. Anläggningen ska konstrueras så att vattentäckning av använt kärnbränsle föreligger vid postulerat bortfall av samtliga system för resteffektkylning eller vid ett postulerat stort brott på bassängerna. Vid torr hantering av använt kärnbränsle ska anläggningens utformning säkerställa resteffektkylningen av bränslet.
- Anläggningen ska med hög tillförlitlighet inkapsla använt bränsle i kopparkapslar, det vill säga fylla, försluta och leverera kapslar enligt krav från kärnbränsleförvaret.
- Anläggningen ska dimensioneras för att leverera en kapsel per arbetsdag med hantering av bränsle och kapslar under dagtid. Anläggningens sammanlagda produktionskapacitet ska vara 200 kapslar per år. Totalt planeras ca 6 000 kapslar att produceras i anläggningen.
- Inkapslingsdelen ska projekteras och konstrueras för inkapsling av samtliga bränsletyper som ska hanteras i KBS-3 systemet. Bassängerna i inkapslingsdelen ska kunna hantera dimensionerande bränsle för anläggningen, medan övriga byggnadsdelar i inkapslingsdelen kan dimensioneras för bränsle som har avklingat under förvaringstiden.
- Den sammanlagda resteffekten hos temporärt uppställt bränsle i bassänger i mottagningsdelen och inkapslingsdelen ska begränsas till 400 kW.
- Inkapslingsdelen ska konstrueras, projekteras och byggas med bibehållen säkerhet och fysiskt skydd för Clab. När inkapslingsdelen tas i drift ska det fysiska skyddet vara gemensamt för Clink.
- Inkapslingsdelen ska projekteras och konstrueras med förutsättningen att drift- och underhållsverksamhet ska vara gemensam för Clink.
- Inkapslingsdelen ska integreras med befintlig anläggning beträffande kontrollrumsverksamhet, operatörsarbetsplatser, verkstäder, omklädningsrum, etc.
- När inkapsling pågår ska processen styras lokalt i inkapslingsdelen. Inkapslingsdelen ska även kunna styras och övervakas från kontrollrummet i befintlig anläggning.
- Anläggningen ska projekteras och konstrueras så att den anpassas mot SKB:s transportsystem (transportbehållare, lastbärare och transportfordon).
- Anläggningen ska vid konstruktionsstyrande händelser vara oberoende av försörjning från övriga anläggningar på Simpevarpshalvön, så långt det är möjligt och rimligt.
- Kärnämneskontroll ska beaktas vid anläggningsutformning och vid utformning av hanteringssystem. Rutiner för kärnämneskontroll ska baseras på "Continuity of Knowledge" (CoK) så att inventariet av kärnämne i berörda delar i anläggningen alltid kan följas och redovisas. Möjlighet till mätningar på bränslet ska finnas i anläggningen. Anläggningen ska kunna utgöra gemensam Material Balance Area (MBA).

3.2.6 Krav på befintlig anläggning under uppförande av inkapslingsdelen

- Clab ska vara i drift under hela uppförandeskedet med de villkor och begränsningar som anges i anläggningens befintliga säkerhetstekniska driftförutsättningar, STF.
- Ombyggnader i befintlig anläggning ska planeras och genomföras så att driftpåverkan begränsas.

- Förändringar och anpassningar av system inom befintlig anläggning ska hanteras enligt anläggningens ordinarie ändringsrutiner.

3.2.7 Dimensionerande bränsle

Anläggningen ska kunna ta emot kärnbränsle med full hanterbarhet och erforderliga marginaler mot kriticitet.

Följande utbränning och anrikning samt kortaste tillåtna avklingningstid ska gälla som dimensionerande:

- BWR-bränsle 60 MWd/kg U, 5 % U-235 och 9 månader avklingning
- PWR-bränsle 60 MWd/kg U, 5 % U-235 och 12 månader avklingning
- BWR MOX bränsle 50 MWd/kg HM, 4,5 % Pu och 9 månaders avklingning

För bränsle med kapslingskador ska avklingningstiden vara minst 5 år.

För att visa att förvaring och hantering av bränsle i anläggningen alltid sker på ett från kriticitetssynpunkt säkert sätt genomförs kriticitetsanalyser. I kriticitetsanalysen utvärderas kriticitetsförhållandena samtidigt som kriticitetsberäkningar utförs. Kriticitetsberäkningarna ska utföras för de mest reaktiva förhållanden som kan råda under normala och onormala förhållanden. Vid beräkningarna erhålls ett beräknat värde på neutronmultiplikationskoefficienten (k_{eff}). Innan jämförelse med gränsvärdena görs adderas osäkerheter till det beräknade värdet. Clink ska dimensioneras med hänsyn till bränslets anrikning och utbränning. Kriticitetsanalys redovisas i F-PSAR Allmän del kapitel 8.

BWR-bränsle

Kriticitetsberäkningarna och säkerhetsanalysen visar att BWR-bränsle kan hanteras och lagras med tillräckliga marginaler mot kriticitet i såväl normal-, transport- och kompaktkassetter såväl som kapseln för slutförvar, förutsatt att följande villkor innehålls:

1. BWR-bränsle enligt får ha en högsta medelanrikning på 3,2 % U235 utan brännbar absorbator (BA).
2. Vid anrikningar över 3,2 % gäller följande begränsningar för BA-halten:
 - 3,65 % U-235 med minst 4 stavar om minst 1,5 % Gd2O3
 - 3,85 % U-235 med minst 5 stavar om minst 2,0 % Gd2O3
 - 4,00 % U-235 med minst 6 stavar om minst 2,5 % Gd2O3
 - 4,15 % U-235 med minst 8 stavar om minst 3,0 % Gd2O3
 - 4,30 % U-235 med minst 9 stavar om minst 3,5 % Gd2O3
 - 4,45 % U-235 med minst 10 stavar om minst 4,0 % Gd2O3
 - 4,60 % U-235 med minst 11 stavar om minst 4,5 % Gd2O3
 - 4,75 % U-235 med minst 12 stavar om minst 5,0 % Gd2O3
 - 5,00 % U-235 med minst 14 stavar om minst 5,5 % Gd2O3

Gränserna ovan är giltiga för alla av SKB nu godkända bränsletyper. Inga krav på blockeringspluggar tillkommer.

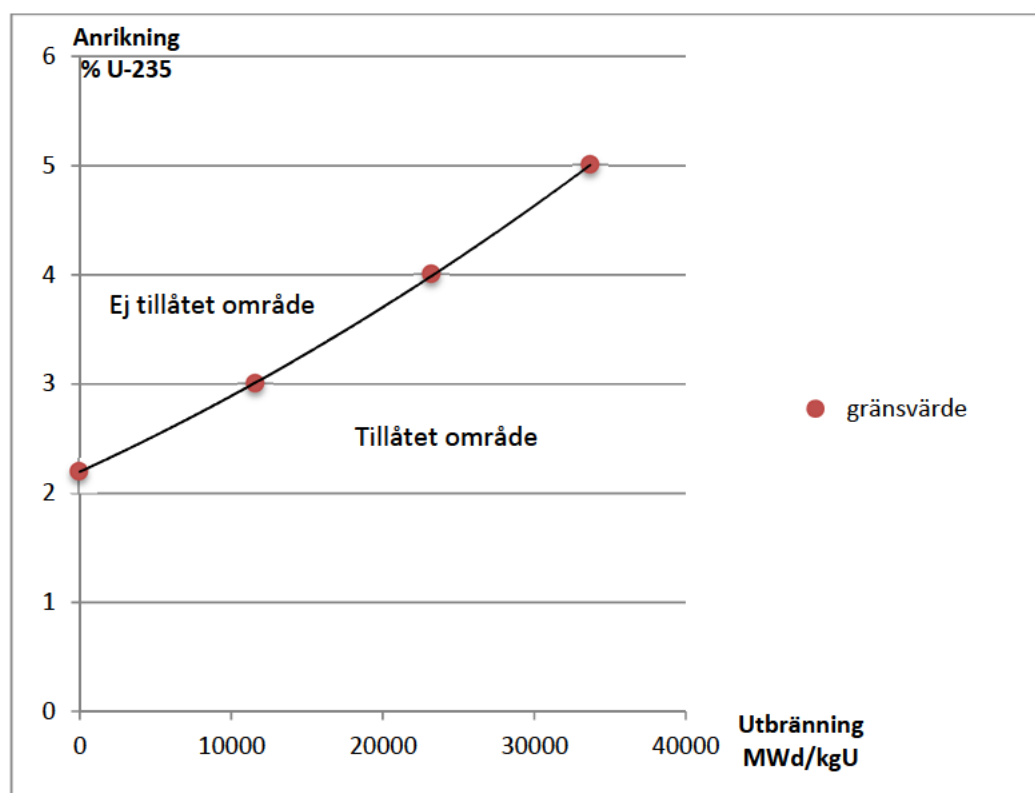
För Gd-fria ändzoner med platt anrikningsfördelning är maximal tillåten anrikning 3,10 % U-235. Bränsle med godtyckligt antal bortplockade stavar som inte innehåller BA skall ha en extra anrikningsmarginal om 0,3 % U-235 oavsett anrikningsnivån.

PWR-bränsle

Kriticitetsberäkningarna och säkerhetsanalysen visar att PWR-bränsle kan hanteras och lagras i kompakt- och transportkassett med tillräckliga marginaler mot kriticitet förutsatt att följande villkor innehålls:

1. Överstiger maximal medelanrikning 4.4 % måste bränslet ha uppnått en medelutbränning av minst 6,1 MWd/kgU.
2. Har bränslet ett godtyckligt antal stavar urplockade måste speciell analys utföras. Om urplockade stavar ersätts med solida stavar av stål eller zirkaloy gäller normala begränsningar.

För kapseln för slutförvar gäller att alla anrikningar över 2,2 % U-235 måste uppfylla utbränningskriterierna i figur 1 nedan



Figur 3-1: Utbränningskrav som funktion av anrikning för PWR-bränsle i kapsel.

Gränserna ovan är giltiga för alla av SKB nu godkända bränsletyper. Inga krav på blockeringspluggar tillkommer.

Bränsle som inte uppfyller utbränningskraven ovan måste analyseras separat.

3.3 Säkerhetsprinciper

I detta avsnitt ges en inledande redovisning av de säkerhetsprinciper och strålskyddsprinciper som styr konstruktionen uppförande, innehav och drift av anläggningen. Dessa principer baseras på de krav som redovisas eller refereras till i avsnitt 3.4.

De övergripande strålsäkerhetsmålen för anläggningen är att förhindra radiologiska olyckor och olovlig befattning med kärnämne eller kärnavfall. Detta så långt som är rimligt med beaktande av bästa möjliga teknik. Därigenom skyddas människor och miljö från skadlig verkan av joniserande strålning. Säkerhetsmålen uppnås dels genom inneslutning och kontroll över anläggningens radioaktiva ämnen, samt genom att förhindra, motverka och lindra effekterna av händelser som kan resultera i förlust av inneslutning eller kontroll. Dels innehålls säkerhetsmålen genom anläggningens fysiska skydd.

Grundprincipen för anläggningens säkerhet uttrycks i begreppet djupförsvaret. Djupförsvaret utgår från att fel inträffar i teknisk utrustning, vid mänskligt handhavande och i aktiviteterna att konstruera, bygga och driva anläggningen och att säkerheten trots detta ska vara tillgodosedd. Tillämpning av djupförsvaret medför en robust anläggningskonfiguration med tydliga marginaler samt lösningar som är överskådliga, enkla och förutsägbara.

Radiologiska olyckor förebyggs genom anläggningens grundkonstruktion i vilken ingår flera barriärer, och ett för anläggningen anpassat djupförsvaret. En barriär är ett fysiskt hinder mot spridning av radioaktiva ämnen. Övriga säkerhetsprinciper syftar till att säkerställa djupförsvaret, skydda barriärerna och lindra konsekvenserna av händelser som kan leda till att barriärer genombryts.

Genom en kombination av deterministiska analyser och analyser med probabilistiska metoder skapas ett robust och heltäckande underlag för värdering av anläggningens säkerhet. I de deterministiska analyserna tillgodoräknas enbart säkerhetssystem. I de probabilistiska analyserna tillgodoräknas samtliga tillgängliga system. Det ställs krav på anläggningens säkerhetssystem bland annat avseende redundans samt fysisk och funktionell separation. Utvalda säkerhetsrelaterade system konstrueras med samma principer som säkerhetssystem där så anses rimligt. Med denna tillämpning av konstruktionskrav erhålls låga sannolikheter för störningar i anläggningen och den ger sammantaget en minskad risk för radiologiska olyckor.

Verifiering av säkerheten görs genom att med analyser visa att de radiologiska omgivningskonsekvenserna understiger fastställda acceptanskriterier. Vid händelser med hög frekvens tillåts begränsade omgivningskonsekvenser. Vid händelser med låg eller mycket låg frekvens, tillåts större omgivningskonsekvenser.

Se F-PSAR Allmän del kapitel 1 avsnitt 1.6 för en förklaring och sammanställning av de begrepp som används för att beskriva utrustning i anläggningen.

3.3.1 Djupförvarsprincipen

Djupförsvaret är en tillämpning av flera överlappande nivåer av teknisk utrustning, organisatoriska åtgärder och administrativa rutiner för att förebygga störningar i anläggningen, skydda anläggningens barriärer och vidmakthålla deras effektivitet samt för att skydda omgivningen om barriärerna inte skulle fungera som avsett. En barriär är ett fysiskt hinder mot spridning av radioaktiva ämnen.

Det övergripande syftet med djupförsvaret är att:

- Kompensera för mänskligt felhandlande och komponentfel.
- Bibehålla barriärernas effektivitet genom att skador på anläggningen och barriärerna förhindras.
- Skydda människor och miljön från skada om dessa barriärer inte skulle vara effektiva.

Genom tillämpning av djupförsvaret i anläggningens konfiguration införs en serie av försvarsnivåer med syfte att motverka olyckor och säkerställa bästa möjliga skydd i den händelse att barriärerna genombryts. Djupförsvarsprincipen är därför riktad mot anläggningens konstruktion, drift och underhåll med strategin att förebygga olyckor i största möjliga utsträckning, och om detta misslyckas, motverka utvecklingen mot allvarigare tillstånd och begränsa konsekvenserna till omgivningen. Förutom tekniska och administrativa aspekter ska den mänskliga faktorn vägas in vid beaktande av djupförsvarsprincipen. Kvalitetsledning och kvalitetssäkring, säkerhetsredovisning, utbildning av anläggningspersonal och säkerhetskulturen inom organisationen har stor inverkan på hur väl djupförsvaret fungerar.

Djupförsvaret är strukturerat till att omfatta fem nivåer, där de fyra första är orienterade mot anläggningen för att skydda barriärerna och minska eventuella utsläpp. Den femte är relaterad till haveriberedskap i syfte att lindra konsekvenserna för befolkning och omgivning i händelse av radiologiska utsläpp.

Fallerar en nivå i djupförsvaret så 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 inte kunna äventyra funktionen på efterföljande nivå. Oberoendet mellan huvudsakliga medel på de olika nivåerna är väsentligt för att kunna uppnå detta. En extra styrka i en djupförsvarsnivå ska därför inte tillgodoräknas för att acceptera svagheter i en annan djupförsvarsnivå.

Djupförsvarsnivå 1

- **Syfte**

Förebyggande av driftstörningar och fel.

- **Huvudsakliga medel**

Robust konstruktion och höga krav på utförande, drift och underhåll.

- **Beskrivning**

Normal ostörd drift nås med robusta konstruktionslösningar som syftar till att försvåra eller förhindra att oönskade händelser inträffar. Genom att tillämpa konstruktionsprinciper såsom redundans, separation samt kvalificerade och beprövade konstruktionsstandarder tillsammans med ett fullgott underhåll och genomarbetade driftinstruktioner minskar risken för komponenthaverier och handhavandefel som kan leda till potentiella inledande händelser för anläggningen.

Åtgärder kopplade till djupförsvarsnivå 1 försvårar att anläggningen hamnar i en situation där avvikelser mot normaldrift riskeras. Normaldrift för anläggningen motsvarar processen att mot- taga, mellanlagra och kapsla in använt kärnbränsle samt tillfälligt förvara och transportera ut förslutna kopparkapslar. Anläggningen ska också under normaldrift kunna återta och reparera kapslar och/eller omförsluta bränsle från slutförvarsanläggningen. I normaldrift ingår också att vid behov reversera andra delar av processen. En detaljerad beskrivning av anläggningens utförande och normaldrift återfinns i F-PSAR Allmän kapitel 5.

Djupförsvarsnivå 2

- **Syfte**

Kontroll över driftstörningar och detektering av fel.

- **Huvudsakliga medel**

Tvärfunktioner med uppgift att detektera avvikelser från **normaldrift** och vid behov initiera åtgärder, drift- och störningsinstruktioner samt övervakning och tillståndskontroll.

- **Beskrivning**

För att förebygga att fel och driftstörningar leder till allvarligare händelser som innebär att normaldrift för anläggningen måste avbrytas okontrollerat finns både tekniska och administrativa åtgärder tillgängliga. De tekniska åtgärderna omfattar detektering och kontrollsystem för de processer som genomförs vid anläggningen samt för individuella system och komponenter. De administrativa åtgärderna omfattar till exempel underhåll med inspektion, kontroll- och driftklarhetsverifieringsprogram samt att avvikelser uppmärksammas och åtgärdas.

Djupförsvarsnivå 3

- **Syfte**

Kontroll över förhållanden som kan uppkomma vid konstruktionsstyrande händelser.

- **Huvudsakliga medel**

Tekniska säkerhetsfunktioner samt störnings och anläggningsvisa störningsinstruktioner (haveriinstruktioner).

- **Beskrivning**

Anläggningens säkerhetsfunktioner är uppbyggda med de nödvändiga säkerhetssystem som tillsammans med störnings- och haveriinstruktioner motverkar konsekvenserna av händelser och scenarier som anläggningen utsätts för. Säkerhetsfunktionerna byggs upp med konstruktionsprinciper såsom redundans, diversifiering, separation, felsäkert läge och med beaktande av rådrumsregeln i syfte att vid samtliga händelser kunna ta anläggningen till stabilt sluttillstånd. Säkerhetssystemen i djupförsvarsnivå 3 är oberoende av säkerhetsrelaterade system och driftsystem så långt som det är rimligt och möjligt.

Djupförsvarsnivå 4

- **Syfte**

Kontroll över och begränsning av förhållanden som förknippas med omfattande skador på använt kärnbränsle eller kärnavfall.

- **Huvudsakliga medel**

Förberedda tekniska åtgärder och en effektiv haverihantering vid anläggningen.

- **Beskrivning**

I de fall där anläggningens djupförsvår på nivå 3 inte förmår kontrollera förhållanden som kan uppstå vid en händelse och skydda anläggningens barriärer ska det finnas åtgärder för att begränsa händelsens konsekvenser. Åtgärderna består av tekniska system som ger möjligheter att uppnå stabilt sluttillstånd i långtidsförloppet även vid dessa fall, systemen benämns konsekvenslindrare system. Det ingår också möjligheter att övervaka och bedöma anläggningens status under händelseförloppet. Även administrativa åtgärder såsom störningsinstruktioner och haveriberedskap ingår.

Djupförsvarsnivå 5

- **Syfte**

Lindrare av konsekvenser vid utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen.

- **Huvudsakliga medel**

Förberedd och tränad beredskapsorganisation och effektiv samverkan med ansvariga myndigheter för skydd av omgivningen.

- **Beskrivning**

Anläggningens djupförsvär på nivå 5 säkerställs genom en väl utbyggd beredskapsorganisation. I beredskapsorganisationen är roller, ansvar och beslutsvägar vid ett haveri definierade. Som stöd till beredskapsorganisation finns förberedda åtgärder för utrymning av anläggningen såsom utrustning för mätning av radioaktivitet, uppmärksatta utrymningsvägar och samlingsställe, kommunikationsutrustning och förberedda ledningscentraler. Beredskapsorganisationen hålls förberedd genom utbildning och övningar som omfattar nödvändiga kontaktytor för effektiv samordning med ansvariga myndigheter.

3.3.2 Barriärer

En barriär är ett fysiskt hinder mot spridning av radioaktiva ämnen. Om en barriär bryts ska nästa barriär ta vid. Barriärerna är passiva och deras effektivitet skyddas av säkerhetsfunktioner vid inledande händelser. Anläggningen Clink ska vara utrustad med minst tre barriärer för det använda kärnbränslet. Krav på barriärer finns i kapitel 3 i Bilaga J, se [3-4]. En mer detaljerad beskrivning av anläggningens barriärer framgår av F-PSAR Allmän del kapitel 5 avsnitt 5.3. Acceptanskriterier för barriärernas effektivitet framgår av avsnitt 3.6.2 nedan.

Föresättningar för det använda kärnbränslet varierar beroende på var i processen det befinner sig. Den tredje barriären varierar därmed då bränslet hanteras under vatten eller i torrt¹.

Bränslekuts

Den innersta barriären är bränslekutsen. Materialet i denna är svårlösligt och har hög smältpunkt. Huvuddelen av de radioaktiva ämnen som bildas vid kärnklyvningen i reaktorn hålls kvar i kärnbränslets kristallstruktur.

Bränslekapsling

Den andra barriären utgörs av en gastät bränslekapsling som är korrosionsbeständig. Bränslekapslingen innesluter fissionsgaser och andra radioaktiva ämnen som frigjorts från bränslekutsarnas kristallstruktur och utgör ett skydd mot påverkan på bränslekutsarna.

Tredje barriär – för bränsle i våthantering

Den tredje barriären utgörs av vatten då bränslet hanteras under vattentäckning i den så kallade våta hanteringen i anläggningen. Genom att bränslet är vattentäckt kommer vattnet i bassängerna att utgöra ett fysiskt hinder mot spridning av vattenlösliga radioaktiva ämnen som kan frigöras vid skador på kapsling och kutsar. Barriären saknar förmåga att förhindra spridning av gasformiga radioaktiva ämnen som inte är lösliga i vatten.

Tredje barriär – för bränsle i torrhantering

Den tredje barriären varierar beroende på var i torrhanteringen bränslet befinner sig. Under delar av hanteringen, i hanteringscellen samt i mättings- och dekontamineringsstationen utgörs den tredje barriären av omslutande väggar, golv och tak samt HEPA-filer i ventilationssystemet. Under andra delar av processen utgörs barriären av tillsluten kapselinsats med lock i kopparkapseln. Vid mottagning respektive uttransport utgör försluten transportbehållare en barriär.²

¹ I F-PSAR har inga händelser i anläggnings avfallssystem identifierats som bedömts kunna ge omgivningskonsekvenser större än de acceptanskriterier som finns uppställda för anläggningen. Därför redovisas inga barriärer i avfallssystemet i F-PSAR. Detta kommer att ses igen över i den systemkonstruktion som kommer föregå framtagandet av en PSAR.

² Det är tre barriärer som kravställs och tillgodoräknas. Efter förslutning av kopparkapsel kan även den anses utgöra barriär, men den tillgodoräknas ej som barriär i säkerhetsanalyserna för Clink.

3.3.3 Säkerhetsfunktioner³

Anläggningen är utrustad med säkerhetsfunktioner, vars syfte är att på ett specifikt sätt skydda barriärerna så att dessa kan fullgöra sin uppgift att förhindra radiologisk olycka. De system som ingår i säkerhetsfunktionerna benämns säkerhetssystem och karaktäriseras av hög tillgänglighet, hög tillförlitlighet, enkelhet och robusthet i sin konstruktion. Säkerhetsfunktionerna kravställs under avsnitt 3.4.3. En mer detaljerad beskrivning av anläggningens säkerhetsfunktioner framgår av F-PSAR Allmän del kapitel 5 avsnitt 5.3.

Säkerhetsfunktionerna ska utföra säkerhetsuppgifter. Specifikt är det uppgifter som ska fullgöras i samband med och efter en inledande händelse. För att säkerhetsfunktionen ska utföras vid en inledande händelse måste effekterna av händelsen först detekteras och därefter ska utrustning/system för att motverka effekterna aktiveras. All utrustning som krävs för att kedjan detektera-aktivera-motverka ska fullgöras ingår i säkerhetsfunktionen. Definitioner kopplade till säkerhetsfunktionerna framgår av F-PSAR Allmän del kapitel 1 avsnitt 1.6.3.

Anläggningen är konstruerad så att säkerhetsfunktionerna kan upprätthållas vid alla händelser till och med händelseklassen osannolika händelser (H4). De tre säkerhetsfunktionerna i anläggningen är förhindra kriticitet, resteffektkylning och inneslutning av radioaktiva ämnen. Barriärerna varierar beroende på om det använda kärnbränslet befinner sig under vatten eller hanteras torrt. Det innebär att även uppbyggnaden av säkerhetsfunktionerna varierar i olika delar av anläggningen.

Förhindra kriticitet

Säkerhetsfunktionens syfte är att hålla bränslet underkritiskt och därmed undvika otillåten påverkan på barriärerna bränslekutsar och bränslekapsling. Kriticitetssäkerheten baseras i första hand på geometriskt säkra konfigurationer, som är specificerade med beaktande av mängden fissilt material, anrikning, brännbara absorbatörer, utbränningsgrad, moderering, neutronreflektion och neutronabsorption.⁴

Resteffektkylning

Säkerhetsfunktionens syfte är att bortföra värme, genererad av radioaktivt sönderfall, till slutlig värme-sänka och därmed undvika upphettning och otillåten påverkan på barriärerna. Här avses barriärerna bränslekutsar, bränslekapsling och, i våthanteringen, vattnet. Resteffektkylningen ska finnas etablerad i både mottagningsdel, förvaringsdel och inkapslingsdel av anläggningen. Bassängvattnet utgör i sig en passiv värme-sänka i mottagningsdel, inkapslingsdel och förvaringsdel. Det medför långa rådruumstider vid bortfall av resteffektkylning. Vid hantering av bränslet i torrhanteringen är bränslet omgivet av de säkerhetskritiska strukturerna bränslekassetter, kapselinsats och byggnadsstruktur. När bränslet placerats i bränsletransportbehållare och kapseltransportbehållare utgör dessa säkerhetskritiska strukturer. Utformningen av dessa strukturer tillser att resteffekten bortförs från bränslets kuts och kapsling genom egenkonvektion, vilket utgör säkerhetsfunktionen resteffektkylning vid torrhantering respektive i transportbehållare.

Inneslutning av radioaktiva ämnen

Säkerhetsfunktionens syfte är att skydda och garantera effektiviteten hos den tredje barriären i torrhanteringen då denna utgörs av hanteringscellen eller mät- och dekontamineringscellen. Då hög aktivitet detekteras isolerar funktionen respektive cell genom att stänga spjällen för in- och utflöde i ventilationssystemet.

³ Säkerhetsfunktionerna är förändrade mot hur de är definierade i befintlig anläggning Clab. Det beror på att nya strängare acceptanskriterier för radiologisk omgivningspåverkan har ansatts för anläggningen Clink, samt att den nya inkapslingsdelen ger möjligheter att optimera säkerhetsprinciperna på ett annat sätt än inom den befintliga anläggningens utformning.

⁴ Säkerhetsfunktionen förhindra kriticitet kompletteras administrativa och manuella åtgärder vid placering av bränsleelement i kassetter eller kopparkapsel.

3.3.4 Konsekvenslindrande system

För att innehålla acceptabla omgivningskonsekvenser i de fall då anläggningens djupförsvar på nivå 3 inte förmår kontrollera och motverka förhållanden vid en inledande händelse konstrueras konsekvenslindrande system i den omfattning som bedömts rimlig och möjlig. De konsekvenslindrande systemen är oberoende från säkerhetsfunktionerna och ligger i djupförsvarsnivå 4.

Syftet med systemen är att lindra och begränsa omgivningskonsekvenserna då det föreligger risk för skador på barriärerna bränslekuts och bränslekapsling. För anläggningen är vattentäckning av bränslet i våthanteringen den viktigaste funktionen för att förhindra spridning av utsläpp vid en sådan händelse, vilket föranleder att det ställs krav på vattentäckning eller strilkylning av bränslet i alla händelser tom H5. Vattentäckningen kan förloras både på grund av stora läckage och på grund av kokning. För att vidmakthålla vattentäckningen har konsekvenslindrande system i form av ett oberoende reservspädmatningssystem konstruerats samt åtgärder genomförts på byggnader för att förhindra att vatten försvinner bort från området runt bassängerna vid stora läckage. De konsekvenslindrande systemen kravställs under avsnitt 3.4.3. En mer detaljerad beskrivning av anläggningens konsekvenslindrande system framgår av F-PSAR Allmän del kapitel 5 avsnitt 5.3.

3.3.5 Grundläggande principer för uppbyggnaden av anläggningen

I detta avsnitt beskrivs de grundläggande principerna för uppbyggnaden av anläggningen. Uppbyggnaden kravställs under avsnitt 3.4.3. En mer detaljerad beskrivning av uppbyggnaden av anläggningen för att leva upp till de grundläggande principerna framgår av F-PSAR Allmän del kapitel 5 avsnitt 5.4 och 5.5

Enkelhet och tålighet

Enkelhet och tålighet ska eftersträvas i konstruktionen av anläggningens system.

Enkelhet innebär att säkerhetsfunktioner och övriga system i anläggningen, är transparenta och lätt att förstå till sin uppbyggnad. Enkelhet innebär också att system är lätt att underhålla, övervaka och styra.

Med tålighet avses robusta lösningar. Genom att använda beprövade och validerade konstruktionsprinciper erhålls säkerhetsmarginaler vid utformning av komponenter och system, samt säkerställs att konstruktion, tillverkning, provning och driftsättning genomförs med hög kvalitet.

Enkelfelstålighet och redundans

Ett fel som innebär att en komponent inte kan fullgöra sin avsedda funktion, inklusive de eventuella följdfel som uppstår, benämns enkelfel.

En tillförlitlighetsprincip för tålighet mot enkelfel är redundans. Principen innebär att två eller flera alternativa, identiska eller olika, system eller komponenter, oberoende av varandra utför samma funktion.

Redundans som konstruktionsprincip ska tillämpas i uppbyggnaden av säkerhetssystem som ingår i anläggningens säkerhetsfunktioner samt för utvald säkerhetsrelaterad utrustning i anläggningen. För säkerhetsfunktioner ska enkelfelskriteriet tillämpas vid analyser av inledande händelser. Det innebär att säkerhetsfunktionen ska kunna fullgöra sin uppgift vid och efter en inledande händelse med antagande om ett godtyckligt fel (enkelfel). Följdfel av den inledande händelsen och enkelfelet ska också beaktas.

För att uppfylla enkelfelskriteriet konstrueras säkerhetssystemen med flera redundanta stråk (funktionskedjor), så att säkerhetsfunktionen kan fullgöras även om ett stråk inte är tillgängligt. Detta gäller också nödvändiga stöd- och skyddsfunktioner till säkerhetsfunktioner.

Oberoende mellan redundanser

För att motverka samtidig utslagning av redundanta systemdelar ska anläggningens säkerhetssystem och utvald säkerhetsrelaterad utrustning konstrueras så att de redundanta delarna och dess stödfunktioner har en erforderlig grad av oberoende. Oberoendet innebär att redundanta delar av säkerhetssystem och säkerhetsrelaterad utrustning byggda med redundans installeras med tillräcklig fysisk och funktionell separation.

Graden av separation ska bestämmas med utgångspunkt från konsekvenserna i anläggningen av de inledande händelser som medför att säkerhetsfunktioner behöver tas i bruk.

Fysisk separation

Fysisk separation innebär att system eller komponenter inte ska slås ut av gemensamma orsaker som till exempel brand, översvämning eller missiler. Det innebär att redundant utrustning i säkerhetssystem eller säkerhetsrelaterad utrustning placeras i olika redundanta stråk. Dessa stråk är fysiskt separerade och belägna i olika brandceller.

Fysisk separation tillämpas också mellan säkerhetsrelaterad utrustning och utrustning i säkerhetssystem inom samma sub.

Funktionell separation

Funktionell separation innebär att system eller komponenter inte ska påverka varandras funktion på ett oavsiktligt sätt. Det innebär att till exempel elmatningar i olika subar ska konstrueras så det säkerställs att fel i en sub inte fortplantas till en annan sub.

Funktionell separation tillämpas också mellan säkerhetsrelaterad utrustning och utrustning i säkerhetssystem inom samma sub.

Diversifiering

Diversifiering innebär att två eller flera alternativa system eller komponenter oberoende av varandra utför samma säkerhetsuppgift men på principiellt olika sätt eller genom att ha olika egenskaper. Diversifiering är ett led i att öka funktionssäkerheten och undvika fel med gemensam orsak hos säkerhetsfunktionerna.

Lämplig och rimlig diversifiering tillämpas för säkerhetsfunktioner för händelser till och med händelseklass ”ej förväntade händelser” (H3).

Rådrom

Anläggningen utformas så att alla åtgärder som erfordras för att skydda barriärerna är automatiserade eller tillåter rimlig rådromstid för manuella åtgärder. Rådrom ska inkludera både tid för att upptäcka avvikelser, bedöma situationen samt genomföra nödvändiga åtgärder.

Felsäkert läge

Felsäkert läge innebär att en komponent vid felfunktion eller bortfall av stödfunktion, som till exempel elmatning, intar ett säkert läge (förutbestämt och analyserat) med avseende på strålsäkerheten utan behov av några initierande åtgärder.

Konstruktionsprincipen tillämpas för komponenter i utrustning av betydelse för säkerheten i den mån det är möjligt och rimligt, vilket utöver säkerhetsfunktionerna bland annat inkluderar lyftutrustning såsom bränslehanteringsmaskiner.

3.3.6 Brandskyddsprinciper

Brandskyddet för anläggningen konstrueras i enlighet med djupförsvarsprincipen, vilket innebär att det ska:

1. Förebygga uppkomst av brand.
2. Detektera och släcka den brand som uppkommer så att skador begränsas.
3. Förhindra spridning av de bränder som inte släcks så att effekterna på system av betydelse för säkerheten minimeras.

Brandriskanalyser genomförs för att bygga upp brandskyddet, speciellt avseende utrymmen som innehåller använt kärnbränsle. Specifikt fastställs genom brandriskanalysen nödvändig brandteknisk klass på brandcellsavskiljande byggnadsdelar samt behov av aktiva och passiva brandskyddsåtgärder.

Följande principer för brandskydd tillämpas:

- Brandbelastning ska hållas så låg som möjligt i utrymmen med utrustning av betydelse för säkerheten.
- Utrymmen med utrustning av betydelse för säkerheten separeras brandcellsmässigt från utrymmen där hög brandbelastning finns.
- Spridning av brand till utrymme med utrustning av betydelse för säkerheten förhindras med hjälp av brandcellsindelning och en kombination automatiska släckningssystem samt förberedda manuella släckningsåtgärder. Släckningssystemen och de manuella åtgärderna ska vara anpassat för sitt ändamål i aktuell brandcell.
- Säker kylning av det använda kärnbränslet får inte hotas av brand i kringliggande utrymmen.

En beskrivning av brandskyddets utformning ges i F-PSAR Allmän del kapitel 5 avsnitt 5.4-5.5.

3.3.7 Strålskyddsprinciper

Enligt SSMFS 2008:51 2 kap 1 §:

”Den som bedriver verksamhet med joniserande strålning ska se till att

- 1. verksamheten är berättigad, varmed avses att den medför en nytta som är större än den skada som strålningen beräknas förorsaka,*
- 2. strålskyddet är optimerat, varmed avses att varje bestrålning av personer begränsas så långt som rimligen är möjligt med hänsyn till ekonomiska och sociala faktorer och att*
- 3. ingen dosgräns enligt dessa föreskrifter överskrids.”*

Begreppet strålskydd innefattar de grundläggande principerna för strålskydd som förespråkas av den internationella strålskyddskommissionen, ICRP, det vill säga att strålskyddet ska baseras på berättigande, optimering och användning av dosgränser. Dessa begrepp diskuteras vidare i underliggande avsnitt.

En beskrivning av anläggningens strålskyddsverksamhet ges i F-PSAR Allmän del kapitel 7.

Berättigande

Varje verksamhet med strålning eller åtgärd för att förändra en bestrålningssituation ska medföra en nytta för individ eller samhälle som överstiger den skada som verksamheten eller åtgärden medför. Denna bedömning ska göras för alla situationer som innebär strålningsexponering.

Optimering

Strålskyddet ska utformas så att sannolikheten för att exponeras, antalet personer som utsätts för strålning och storleken på varje individuell stråldos hålls så låg som det rimligen är möjligt med hänsyn tagen till ekonomiska och samhälleliga faktorer. Ett viktigt begrepp inom optimering är "ALARA" - As Low As Reasonably Achievable - vilket innebär att alla stråldoser ska begränsas så långt detta rimligen kan göras med hänsyn tagen till såväl ekonomiska som samhälleliga faktorer. Exponeringen av allmänheten för joniserande strålning från verksamheten på anläggningen minimeras genom beaktande av bästa möjliga teknik vid utsläppsreducerande åtgärder. Anläggningens normaldriftsutsläpp mäts och följs upp.

Optimeringsprincipen innebär att begränsa individdosen, antalet personer som exponeras och sannolikheten för potentiell exponering så långt som rimligt och möjligt under dosgränserna med hänsyn tagen till principen om berättigande. Optimeringsprincipen tillämpas på planerad exponering, befintlig exponering och exponering som kan uppstå vid en olycka.

För att verkställa optimeringsprincipen används till exempel dosrestriktioner för planerad verksamhet och referensnivåer för existerande exponeringssituationer och i beredskapsplanering. Strålskärningen dimensioneras så att utrymmenas tilldelade designstrålklassning uppfylls. Tilldelningen sker utifrån utrymmenas förväntade behov av tillgänglighet med hänsyn till förväntade dosrater.

Vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall ska optimering ske och hänsyn tas till bästa möjliga teknik. Det framgår av SSMFS 2008:37.

Dosgränser

Dosgränser⁵ anges av Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) och är gränser som inte får överskridas. Syftet med dosgränserna är att förhindra oacceptabelt höga doser till personal och allmänhet från verksamheter med joniserande strålning. För personal i verksamhet med joniserande strålning gäller högre gränsvärden än för befolkningen i allmänhet vilket grundas på att en viss risk tolereras i allt arbete och att riskerna med bestrålning ska vara jämförbara med risker i andra typer av arbete.

I SSM:s föreskrift SSMFS 2008:51 anges dosgränser vid verksamhet med joniserade strålning. Dessa sammanfattas nedan i tabell 3-1.

Tabell 3-1. Dosgränser för personal i verksamhet med joniserande strålning.

Situation/period högsta	Dostyp	Högsta dos (mSv)
Arbetstagare		
Kalenderår (enstaka år)	Effektiv dos	50
	Ekvivalent dos till ögats lins	150
	Ekvivalent dos till hud	500
	Ekvivalent dos till extremiteter	500
5 år (ackumulerat)	Effektiv dos	100
Gravida kvinnor		
Efter graviditet fastställt	Ekvivalent dos till fostret	1

Om det finns särskilda skäl kan SSM medge att dosgränserna överskrids om utförandet av ett speciellt arbete är nödvändigt. Arbetet får endast utföras av frivilliga arbetstagare.

Vid räddningsarbete i nödlägen gäller inte dosgränserna i ovanstående tabell. Räddningsarbetet får endast utföras av frivilliga. En räddningsinsats som kan medföra att den effektiva dosen överstiger 100 mSv får bara utföras i livräddande syfte av personer som har god kännedom om insatsens strålrisker.

⁵ Detta ska inte blandas ihop med de dosrestriktioner ("dose constraints") som man använder i arbetet med optimering.

SSMFS 2008:23 anger att den effektiva dosen till någon individ i den kritiska gruppen av ett års luft- och vattenutsläpp av radioaktiva ämnen från alla kärntekniska anläggningar belägna inom samma geografiskt avgränsade område inte får överstiga 0,1 mSv. Enligt SSMFS 2008:51 får inte summan av dosbidrag från samtliga verksamheter i samhället med joniserande strålning till individer ur allmänheten som inte arbetar med joniserande strålning överskrida 1 mSv per år effektiv dos. Kritisk grupp beskrivs i F-PSAR Allmän del kapitel 2 avsnitt 2.3. Acceptanskriterier för utsläpp till tredje man framgår av avsnitt 3.6.2.

3.4 Strålsäkerhetskrav

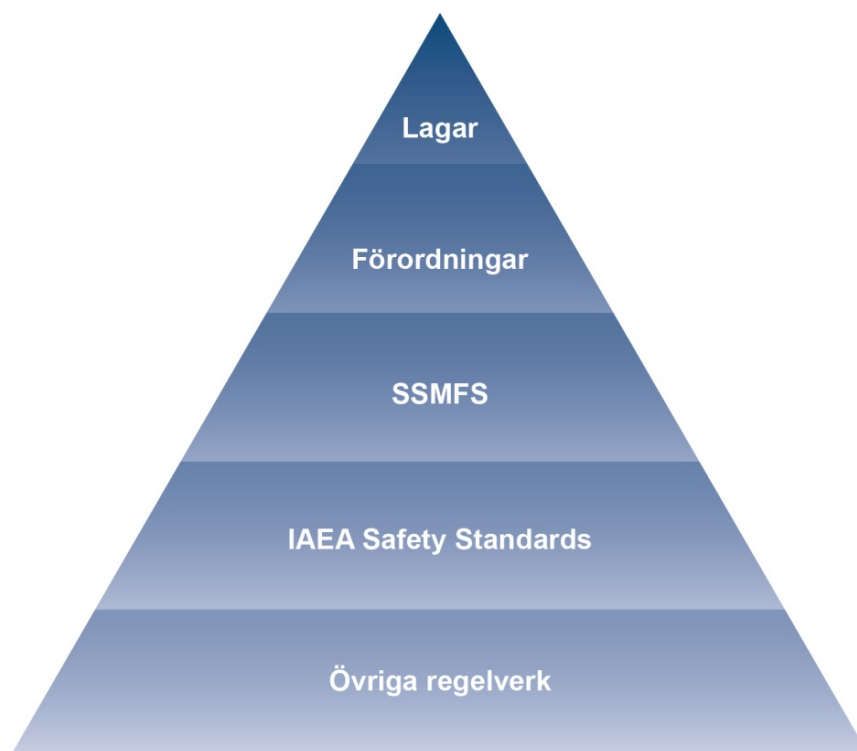
3.4.1 Beaktade regelverk

Säkerhetsredovisningen baseras på lagen om kärnteknisk verksamhet (1984:3) och strålskyddslagen (1988:220), deras förordningar (1984:14) respektive (1988:293) och SSM:s föreskrifter. Krav i enlighet med dessa föreskrifter redovisas i avsnitt 3.4.2. Krav i enlighet med andra tillämpliga lagar, såsom miljöbalken, plan- och bygglagen, arbetsmiljölagen och ellagen, redovisas inte i anläggningens säkerhetsredovisning då dessa inte behandlar strålsäkerhet. Figur 3-1 nedan ger en översiktlig bild av kravhierarkin.

Vid tillämpning av kravkällor på olika nivåer i kravhierarkin ges krav som är ställda utifrån en högre nivå högre prioritet än krav ur kravkällor på en underliggande nivå. De tre högsta nivåerna är i enlighet med hierarkin bland svenska rättskällor. Kravkällor under de svenska rättskällorna redovisas på följande sätt:

- IAEA Safety Standards: Utifrån en systematisk genomgång av samtliga IAEA Safety Standards har tillämpliga kravkällor identifierats. För de Safety Fundamentals och Safety Requirements som bedömts som tillämpliga görs en sammanställning av hur ingående krav har hanterats. Tillämpliga Safety Guides redovisas generellt inte paragrafvis utan används för vägledning, se avsnitt 3.4.5.
- Övriga regelverk: Som ytterligare komplement används kravkällor ur övriga internationella regelverk. Dessa kravkällor används i sina specifika sammanhang i säkerhetsredovisningen. Användandet i F-PSAR sammanfattas översiktligt i avsnitt 3.4.5.

En mer utförlig beskrivning av kravhierarkin och urvalet av kravkällor ges i [3-27].



Figur 3-2. Övergripande kravhierarki.

Identifiering av kravkällor

För att identifiera de strålsäkerhetskrav som är tillämpliga för anläggningen har en systematisk genomgång av SSM:s föreskrifter (SSMFS) och IAEA Safety Standards genomförts. De kravkällor som bedömts vara tillämpbara respektive vägledande för anläggningen återfinns i tabell 3-2 (SSMFS) och tabell 3-3 (IAEA Safety Standards), urvalet beskrivs vidare i [3-27]

SSMFS 2008:17 om konstruktion och utförande av kärnkraftsreaktorer kompletterar för reaktorer det som sägs om konstruktion och utförande samt om säkerhetsanalys i SSMFS 2008:1 2, 3, 4 kapitlet. Eftersom Clink inte är en reaktor så är SSMFS 2008:17 formellt sett inte giltig för anläggningen. SKB avser dock tillämpa vissa paragrafer efter anpassning till de verksamheter och funktioner som krävs för att upprätthålla säkerheten vid Clink [3-4]. Krav i SSMFS 2008:17 har använts som utgångspunkt för formulering av krav som kan tillämpas i anläggningen. De krav SKB formulerat baserat på SSMFS 2008:17 redovisas i avsnitt 3.4.3.

Tabell 3-2. SSM:s föreskrifter som utgör kravkällor för anläggningen.

Nr	Titel	Föreskrifter	Allmänna råd
Föreskrifter som är direkt tillämpbara på anläggningen			
Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och/eller allmänna råd om ...			
2008:1*	... säkerhet i kärntekniska anläggningar	✓	✓
2008:3	... kontroll av kärnämne m m	✓	✓
2008:6	... till 5§ lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet		✓
2008:7	... undantag från kravet på godkännande av uppdragstagare	✓	✓
2008:12	... fysiskt skydd av kärntekniska anläggningar	✓	✓
2008:13	... mekaniska anordningar i vissa kärntekniska anläggningar	✓	✓
2008:15	... beredskap vid vissa kärntekniska anläggningar	✓	
2008:23	... skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar	✓	
2008:24	... strålskyddsföreståndare vid kärntekniska anläggningar	✓	
2008:26	... personstrålskydd i verksamhet med joniserande strålning vid kärntekniska anläggningar	✓	
2008:29	... kompetens hos strålskyddsexperter		✓
2008:37	... skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall	✓	✓
2008:38	... arkivering vid kärntekniska anläggningar	✓	
2008:51	... grundläggande bestämmelser för skydd av arbetstagare och allmänhet vid verksamhet med joniserande strålning	✓	
2008:52*	... externa personer i verksamhet med joniserande strålning	✓	
2011:2	... friklassning av material, lokaler, byggnader och mark vid verksamhet med joniserande strålning	✓	✓
Föreskrifter som är tillämpbara på specifik utrustning i anläggningen			
Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och/eller allmänna råd om ...			
2008:25	... radiografering	✓	✓
2008:40	... användning av industriutrustningar som innehåller slutna strålkällor eller röntgenrör	✓	
2008:49	... utrustning för radiografering	✓	
Föreskrifter med innehåll som är indirekt tillämpbart eller anpassats till anläggningen			
Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och/eller allmänna råd om ...			
2008:17	... konstruktion och utförande av kärnkraftsreaktorer	✓	✓
2008:21	... säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall	✓	✓

*Konsoliderad version

Tabell 3-3. Tillämpbara IAEA Safety Standards som utgör kravkällor i Clink F-PSAR.

Nr	Titel	Utgivningsdatum
Safety Fundamentals and Safety Requirements		
SF-1	Fundamental Safety Principles	November 2006
GS-R-3*	The Management System for Facilities and Activities	Juli 2006
GSR Part 4	Safety Assessment for Facilities and Activities	Maj 2009
GSR Part 5	Predisposal Management of Radioactive Waste	Maj 2009
NS-R-3	Site Evaluation for Nuclear Installations	November 2003
NS-R-5	Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities	November 2008
Safety Guides		
GS-G-3.1	Application of the Management System for Facilities and Activities	Juli 2006
GS-G-3.3	The Management System for the Processing, Handling and Storage of Radioactive Waste	Juni 2008
GS-G-3.5	The Management System for Nuclear Installations	September 2009
GS-G-4.1	Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants	Maj 2004
GSG-3	The Safety Case and Safety Assessment for the Predisposal Management of Radioactive Waste	Mars 2013
NS-G-1.5	External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plants	November 2003
NS-G-1.7	Protection Against Internal Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants	September 2004
NS-G-2.12	Ageing Management for Nuclear Power Plants	Januari 2009
NS-G-3.1	External Human Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants	Maj 2002
SSG-2	Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants	December 2009
SSG-3	Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants	April 2010
SSG-4	Development and Application of Level 2 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants	Maj 2010
SSG-9	Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations	Augusti 2010
SSG-15*	Storage of Spent Nuclear Fuel	Februari 2012
SSG-18	Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations	November 2011
SSG-30**	Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants	Maj 2014

* Denna avser organisation och redovisas ej paragrafvis i F-PSAR.

**Denna standard är utgiven efter april 2013. Gällande SSG-30 avser SKB att ta stöd i denna för säkerhetsklassning av Clink, varför undantag görs för identifieringen av kravkällor för Clink F-PSAR.

3.4.2 Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling

I detta avsnitt redovisas tillämpliga föreskrifter enligt genomfört urval. För varje föreskrift ges här en sammanfattning av föreskriftens omfattning.

SSMFS 2008:1 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i kärntekniska anläggningar

SSMFS 2008:1 innehåller föreskrifter om säkerhet i kärntekniska anläggningar. Föreskrifterna innehåller:

- Grundläggande säkerhetsbestämmelser med krav på barriärer och djupförsvar, organisation, ledning och styrning av verksamheten, säkerhetsprogram, fysiskt skydd samt beredskap för driftstörningar och haverier.
- Krav gällande anläggningens konstruktion.
- Värdering och redovisning av anläggningens säkerhet med krav på säkerhetsanalys, säkerhetsredovisning, säkerhetsgranskning, återkommande helhetsbedömning av anläggningens säkerhet, tekniska och organisatoriska ändringar samt principiella ändringar i säkerhetsredovisningen.
- Drift av anläggningen med krav på säkerhetstekniska driftförutsättningar, instruktioner och riktlinjer, underhåll, fortlöpande tillsyn och kontroll samt utredning av händelser och förhållanden.
- Krav gällande kärnämne och kärnavfall, exempelvis för hantering, lagring och redovisning av åtgärder.
- Rapportering om händelser och förhållanden till SSM.
- Dokumentation och förvaring.
- Avveckling av anläggningen.

Till föreskriften hör bilagor som vidare specificerar vissa bestämmelser, det gäller följande:

- Klassificering av brister i barriärer och djupförsvar.
- Uppgifter i säkerhetsredovisningen.
- Uppgifter i säkerhetstekniska driftförutsättningar.
- Hur och inom vilka tidsramar olika händelser eller förhållanden ska rapporteras till SSM.
- Uppgifter i avvecklingsplanen.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:1 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:3 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om kontroll av kärnämne m m

SSMFS 2008:3 innehåller föreskrifter om kontroll av kärnämne. Föreskrifterna innehåller:

- Grundläggande bestämmelser avseende organisation, ledning och styrning av den kärntekniska verksamheten och internationell kontroll.
- Krav gällande kärnämneskontroll avseende anläggningsbeskrivning och kontrollsystem.
- Krav gällande ansöknings- och anmälningsförfaranden.
- Krav gällande kontroll av kärnteknisk forskningsverksamhet.

- Krav gällande kontroll av kärnteknisk utrustning.
- Krav gällande överföring inom den Europeiska Gemenskapen samt export.
- Krav gällande arkivering.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:3 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:6 Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd till 5 § lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet

SSMFS 2008:6 innehåller Allmänna råd till 5 § i lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet. Tolkning och tillämpning redovisas inte explicit i [3-4] utan har använts som stöd vid tolkning och tillämpning av lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet.

SSMFS 2008:7 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om undantag från kravet på godkännande av uppdragstagare

SSMFS 2008:7 innehåller föreskrifter om undantag från kravet på godkännande av uppdragstagare. Föreskrifterna innehåller:

- Undantag från kravet på godkännande av uppdragstagare.
- Krav gällande tillståndshavarens ledning.
- Krav gällande anmälan till SSM.
- Krav gällande uppdrag av principiell betydelse.
- Allmänna råd om tillämpning av föreskrifterna.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:7 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:12 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om fysiskt skydd av kärntekniska anläggningar

SSMFS 2008:12 innehåller föreskrifter om fysiskt skydd av kärntekniska anläggningar. Föreskrifterna innehåller krav inom följande områden:

- Indelning av anläggningar i kategorier.
- Skydd av och kontroll av tillträdet till anläggningen med mera.
- Hantering, bearbetning, lagring eller slutförvar av kärnämne eller kärnavfall.
- Organisation och personal avseende ansvarig för det fysiska skyddet och säkerhetsprövning av personal.
- Studiebesök.
- Hantering av uppgifter om säkerhetsåtgärder.
- Lås och nycklar.
- Datoriserade system.

Tolkning och tillämpning av kraven i SSMFS 2008:12 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:13 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om mekaniska anordningar i vissa kärntekniska anläggningar

SSMFS 2008:13 innehåller bestämmelser om mekaniska anordningar i vissa kärntekniska anläggningar. I föreskrifterna finns formaliserade grundläggande krav vad gäller:

- Villkor för användning, vilket innebär villkor för att en mekanisk anordning ska få tas i drift efter konstruktion eller efter ändringar.
- Driftsbegränsningar avseende tryckbärande och mekaniska anordningar.
- Åtgärder vid skada i mekanisk anordning.
- Ackrediterade organ för certifiering och kontroll i samband med tillverkning och provning.

Vidare anges bestämmelser avseende:

- Återkommande kontroll, vilket innefattar kontrollgruppsindelning, grunder för kontrollen, omfattning och intervall för kontrollen, kontrollprogram och utförande samt åtgärder efter återkommande kontroll.
- Reparationer, utbyten samt om- och tillbyggnader. Här omfattas även krav på kontroll vid reparation konstruktion, tillverkning och installation, samt åtgärder efter dessa.
- Kontroll av överensstämmelse samt årlig rapportering.

Tolkning och tillämpning av verifiering av paragraferna i SSMFS 2008:13 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:15 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om beredskap vid vissa kärntekniska anläggningar

SSMFS 2008:15 är tillämplig vid planering av beredskapen och åtgärder från strålskyddssynpunkt i händelse av en nödsituation eller hot om en nödsituation vid kärntekniska anläggningar i hotkategori I, II eller III. Föreskriften behandlar krav inom följande områden:

- Planering av beredskapen.
- Larmkriterier samt rutiner och utrustning för larmning.
- Lokaler, samlingsställen och personlig skyddsutrustning.
- Utrymning.
- Utbildning och övning.
- Kontakt med Strålsäkerhetsmyndigheten.
- Strålningsövervakning, filtrering och meteorologidata.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:15 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:17 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om konstruktion och utförande av kärnkraftsreaktorer

SSMFS 2008:17 gäller konstruktion och utförande av kärnkraftsreaktorer och är därmed inte direkt tillämplig för Clink. Dock har vissa krav ansetts vara applicerbara på anläggningen efter anpassning, varför SSMFS 2008:17 har varit vägledande vid framtagning av egna krav som presenteras i avsnitt 3.4.3.

SSMFS 2008:17 behandlar följande:

- Konstruktionsprinciper för djupförsvaret.
- Tålighet mot felfunktioner samt andra inre och yttre händelser.

- Miljötålighet och miljöpåverkan.
- Bestämmelser om kontrollrum.
- Säkerhetsklassning av kärnkraftsreaktorns byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar.
- Händelseklassning av inledande händelser.
- Bestämmelser om reaktorhärden.
- Undantag från föreskrifterna.

SSMFS 2008:21 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall

SSMFS 2008:21 gäller anläggningar för slutförvaring av kärnämne och kärnavfall, och innehåller kompletterande bestämmelser till SSMFS 2008:1 om säkerhet i kärntekniska anläggningar. Föreskriften innehåller krav inom följande områden:

- Barriärer och dess funktioner
- Konstruktion och utförande
- Säkerhetsanalys
- Säkerhetsredovisning

Dessa föreskrifter är formellt inte tillämpliga på anläggningen då anläggningen inte är ett slutförvar. Indirekt påverkar dessa paragrafer anläggningen eftersom kopparkapslar som levereras från anläggningen till SKB:s förvar för använt kärnbränsle utgör en barriär i det förvaret. Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:21 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:23 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljö vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar

SSMFS 2008:23 innehåller regler om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar. Föreskriften innehåller krav inom följande områden:

- Hänsynsregler samt skydd av människors hälsa och miljö.
- Allmänna bestämmelser
- Utsläppskontroll
- Omgivningskontroll
- Rapportering

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:23 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:24 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om strålskyddsföreståndare vid kärntekniska anläggningar

SSMFS 2008:24 innehåller regler om strålskyddsföreståndare vid kärntekniska anläggningar. Föreskriften innehåller krav inom följande områden:

- Kompetens och organisation.
- Strålskyddsföreståndarens uppgifter.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:24 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:25 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om radiografering

SSMFS 2008:25 innehåller regler om användningen av radiografering, det vill säga avbildande teknisk undersökning av konstruktioner, gods eller material med hjälp av joniserande strålning. Föreskriften behandlar krav inom följande områden:

- Strålskyddsorganisation och kompetens.
- Kvalitetssäkring.
- Underhåll av utrustning som kan sända ut joniserande strålning.
- Allmänt om arbete och utrustning.
- Öppen radiografering och öppen radiografering med radioaktiv stälkälla.
- Radiografering i slutet utrymme.
- Överlåtelse av utrustning som kan sända ut joniserande strålning.
- Kasserad utrustning.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:25 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:26 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om personskydd i verksamhet med joniserande strålning vid kärntekniska anläggningar

SSMFS 2008:26 innehåller regler om personstrålskydd i verksamhet med joniserande strålning vid kärntekniska anläggningar. Föreskriften behandlar krav inom följande områden:

- Optimering av strålskyddet.
- Information och utbildning.
- Läkarundersökning.
- Lokal strålskyddsinstruktion, samt även krav på omfattningen av dessa instruktioner.
- Specifika regler för arbete på kontrollerat område, samt hur besökare får tillträde till kontrollerat område.
- Persondosövervakning avseende extern bestrålning samt extern och intern kontamination.
- Instrument och utrustning.
- Förutsättningar för hur transport av radioaktivt material inom den egna anläggningen – men utanför kontrollerat område – får företas.
- Arbete med bestrålade bränsleelement.
- Bränsleskador.
- Rapportering
- Dokumentation och arkivering av mätdata.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:26 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:29 Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om kompetens hos strålskyddsexperter

SSMFS 2008:29 innehåller allmänna råd om kompetens hos strålskyddsexperter. De allmänna råden behandlar:

- Moment som bör ingå i all utbildning.

- Moment som bör ingå i valda delar beroende på verksamheten.
- Moment som bör omfattas inom vissa verksamheter och där fördjupade kunskaper kan vara nödvändiga.
- Moment som bör omfattas i speciella verksamheter.
- Allmän industri och forskning.
- Medicinska bestrålningar.
- Acceleratorer.

Tolkning och tillämpning av de allmänna råden redovisas inte explicit i [3-4] utan har använts som stöd vid tolkning och tillämpning av övriga föreskrifter som berör kompetens av strålskyddsexperter.

SSMFS 2008:37 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om skydd av människors hälsa och miljö vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall

SSMFS 2008:37 innehåller regler om skydd av människors hälsa och miljö vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall. Speciellt behandlas följande aspekter:

- Krav på att omgivningen skyddas mot skadlig verkan av joniserande strålning, både vid omhändertagande av avfall och i framtiden.
- Regler för utformning av slutförvar av kärnbränsle och kärnavfall.
- Angivande av att slutförvar ska utformas primärt med beaktande av slutförvarets skyddsförmåga.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:37 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:38 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om arkivering vid kärntekniska anläggningar

SSMFS 2008:38 innehåller regler om arkivering vid kärntekniska anläggningar. Speciellt behandlas följande aspekter:

- Föreskriften hanterar krav på tillståndsdokument, säkerhetsredovisningar samt krav på kärnavfallsinformation
- Krav på att dokument som berör strålskydd, och verksamhet som är intressant ur strålskyddssynpunkt, arkiveras.
- Krav på utformning av lagringsmedia och lagringsutrymme.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:38 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:40 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om användning av industriutrustningar som innehåller slutna strålkällor eller röntgenrör

SSMFS 2008:40 innehåller regler om användningen av industriutrustningar som innehåller slutna strålkällor eller röntgenrör. Föreskriften är inte tillämplig på radiografering. Krav inom följande områden behandlas:

- Märkning och skyltning av utrustning.
- Användning, underhåll och kontroll.
- Förvaring och transport.
- Verksamhet som upphör.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:40 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:49 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om utrustning för radiografering

SSMFS 2008:49 innehåller regler om utrustning för radiografering, det vill säga utrustning för avbildande teknisk undersökning av konstruktioner, gods eller material med hjälp av joniserande strålning.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:49 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:51 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om grundläggande bestämmelser för skydd av arbetstagare och allmänhet vid verksamhet med joniserande strålning

SSMFS 2008:51 innehåller regler för skydd av arbetstagare och allmänhet vid verksamhet med joniserande strålning. Föreskrifterna innehåller krav inom följande områden:

- Allmänna skyldigheter för den som bedriver verksamhet med joniserande strålning.
- Dosgränser, speciellt behandlas följande:
 - Gränser för effektiv dos och ekvivalent dos, samt regler för hur doser utvärderas.
 - Skydd för gravida eller ammande kvinnor.
 - Bestrålning av allmänheten.
 - Dosgränser för studerande och lärlingar.
 - Bestrålning i nödläge.
- Kategoriindelning av arbetstagare och arbetsställen vid verksamhet med joniserande strålning. Speciellt behandlas följande:
 - Gränser för när föreskrifterna ska tillämpas.
 - Kategoriindelning av arbetstagare.
 - Kontrollerat område.
 - Skyddat område.
 - Övervakning av arbetsställen.
- Mätning och rapportering av persondoser. Speciellt behandlas följande:
 - Mätning av persondoser.
 - Intern bestrålning och hudkontamination.
 - Rapportering och arkivering.
 - Godkännande av persondosimetrilaboratorium.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:51 redovisas i [3-4].

SSMFS 2008:52 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om externa personer i verksamhet med joniserande strålning

SSMFS 2008:52 innehåller regler om externa personer i verksamhet med joniserande strålning. Speciellt behandlas följande:

- Regler för att definiera vem som omfattas av föreskriften.
- Regler om vilken dokumentation huvudmannen måste ha om den tredje personen innan arbetet får ta sin början.
- Regler om att rapportera dosen till det nationella dosregistret samt införa dosen på dospasset.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2008:52 redovisas i [3-4].

SSMFS 2011:2 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om friklassning av material, lokaler, byggnader och mark vid verksamhet med joniserande strålning

SSMFS 2011:2 innehåller föreskrifter om friklassning av material, lokaler, byggnader och mark vid verksamhet med joniserande strålning. Föreskrifterna behandlar krav gällande:

- Friklassning.
- Åtgärder för friklassning, vilket innefattar kontroller inför friklassning och metoder för och omfattning av sådana kontroller.
- Friklassningsnivåer för material, spillolja och farligt avfall samt lokaler och byggnader.
- Kompetens hos personal som utför kontroll inför friklassning.
- Tillståndshavarens rapportering till Strålsäkerhetsmyndigheten.
- Annan friklassning och dispens.

Tolkning och tillämpning av paragraferna i SSMFS 2011:2 redovisas i [3-4].

3.4.3 Egna krav på konstruktion och utförande av anläggningen

SKB:s formulering av säkerhetskrav baserade på SSMFS 2008:17. Konstruktionsprinciper för djupförsvaret

1. Anläggningen ska vara konstruerad så att säkerhetsfunktionerna resteffektkylning, inneslutning av radioaktiva ämnen samt förhindra kriticitet kan upprätthållas, i den omfattning som behövs beroende på driftläget, vid alla händelser till och med händelseklassen H4. I de fall då konstruktionen ska beakta händelser i händelseklassen H5 anges detta.
2. Vid utformningen av anläggningens djupförsvaret ska följande konstruktionsprinciper tillämpas i den omfattning som är möjlig och rimlig:
 - a. Enkelhet och tålighet i uppbyggnaden av säkerhetssystemen och den säkerhetsrelaterade utrustningen.
 - b. Redundans, inklusive diversifiering samt fysisk och funktionell separation i uppbyggnaden av säkerhetsfunktionerna
 - c. Automatisk styrning eller passiv funktion vid nödvändiga aktiveringar och driftomläggningar av säkerhetsfunktionerna.
 - d. Fel i utrustning av betydelse för säkerheten leder till ett för säkerheten acceptabelt läge.
 - e. Fel i säkerhetsrelaterad utrustning får inte påverka funktionen hos utrustning i säkerhetssystem.

Manuella åtgärder vid nödvändiga aktiveringar och driftomläggningar av säkerhetsfunktioner får tillämpas endast om personalen ges tillräcklig tid, rådrom, för att genomföra åtgärderna på ett säkert sätt.

3. Instrumentering ska finnas som ger möjlighet att övervaka de parametrar som är väsentliga för hanteringen av alla händelser till och med H5.
4. Då bränslet befinner sig i bassänger ska det kunna kylas genom strålning eller tillräcklig vattentäckning vid samtliga typer och storlekar av kylmedelsförlust till och med H5. Vid torrhantering av bränsle ska bränslet kunna kylas genom egenkonvektion till de bränsletemperaturer som anges i acceptanskriterier för olika händelseklasser.
5. Det ska vara möjligt vid alla händelser, till och med händelseklassen H5, att uppnå ett stabilt sluttillstånd. Bränsle ska kunna kylas i ett långtidsförlopp.

Tålighet mot felfunktioner samt andra inre och yttre händelser

6. Säkerhetsfunktionerna ska vara tåliga mot enkelfel vid alla händelser till och med händelseklassen H4. Vid händelser i händelseklassen H5 ska de aktiva komponenter som tillhör de konsekvenslindrande systemen och som erfordras för att hålla utsläppsnivåer under acceptanskriterier vara tåliga mot enkelfel.
7. Vid konstruktion, tillverkning, installation, idrifttagning, drift och underhåll av säkerhetssystem ska rimliga tekniska och administrativa åtgärder vidtas för att motverka uppkomst av fel med gemensam orsak.
8. För att motverka samtidig utslagning av redundanta delar av säkerhetssystem och säkerhetsrelaterad utrustning, ska anläggningen vara konstruerad så att de redundanta delarna och dess stödfunktioner har en tillräcklig fysisk och funktionell separation. Graden av separation ska bestämmas med utgångspunkt från konsekvenserna i anläggningen vid den aktuella inledande händelsen.
9. Anläggningen ska vara dimensionerad för att motstå naturfenomen och andra händelser som uppkommer utanför eller inne i anläggningen och som kan leda till en radiologisk olycka. För sådana naturfenomen och händelser ska dimensionerande värden vara fastställda. Naturfenomen och händelser med så snabbt förlopp att skyddsåtgärder inte hinner vidtas då de inträffar, ska dessutom händelseklassas. För varje slag av naturfenomen som kan leda till en radiologisk olycka ska det finnas en fastlagd handlingslinje för de situationer då de dimensionerande värdena riskerar att överskridas.
10. Utrustning som har krav på driftklarhet får ställas av för planerat underhåll med beaktande av existerande rådrom, om anläggningen är konstruerad så att de berörda säkerhetssystemen tål enkelfel i samband med åtgärden, och den tillämpade diversifieringen och separationen av den berörda säkerhetsfunktionen kan upprätthållas.
11. Utrustning som har krav på driftklarhet får ställas av för reparation, om anläggningen är konstruerad så att säkerhetsfunktionerna tål enkelfel i samband med åtgärderna. Sådan reparation får tillämpas, även om en säkerhetsfunktion inte tål enkelfel under ingreppet, under förutsättning att en säkerhetsanalys visar att det riskbidrag som på så sätt uppkommer är mycket litet.

Miljötålighet och miljöpåverkan

12. Anläggningens barriärer samt utrustning som tillhör säkerhetssystemen ska vara utformade så att de tål de miljöbetingelser som barriärerna och utrustningarna kan utsättas för i de situationer då deras funktion tillgodoses i anläggningens deterministiska säkerhetsanalys. Även säkerhetsrelaterade system ska vara utformade så att de tål de miljöbetingelser som de kan utsättas för i de situationer då deras funktion tillgodoses. Utrustning i anläggningen får inte ge upphov till en sådan miljöpåverkan att anläggningens säkerhetsfunktioner nedsätts.

Bestämmelser om kontrollrum

13. Anläggningen ska normalt kunna övervakas samt arbetet för att bringa anläggningen till stabilt sluttillstånd ska kunna ledas från det centrala kontrollrummet, förutom vid de händelser som påverkar det centrala kontrollrummets funktion, till och med **H5**.
14. Vid alla händelser i händelseklass **H1** till och med **H4** ska driftklarheten hos anläggningens säkerhetssystem, inklusive stödsystem, kunna övervakas från centrala kontrollrummet alternativt från lokala övervakningsplatser i anläggningen.
15. För de händelser där ordinarie kontrollrum ej är tillgängligt ska det finnas en reservövervakningsplats varifrån nödvändiga säkerhetsparametrar ska kunna övervakas samt arbetet ledas med att bringa anläggningen till stabilt sluttillstånd. Reservövervakningsplatsen ska vara fysiskt och funktionellt separerad från det centrala kontrollrummet.

Säkerhetsklassning

16. Anläggningens byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar ska indelas i säkerhetsklasser. De närmare kvalitets- och funktionskrav, som följer av denna säkerhetsklassning ska definieras och styras genom angivelse av underliggande klasser, bland annat mekanisk kvalitetsklass, elektrisk funktionsklass samt klassning med avseende på seismik och miljötolighet. Tillämpning utvecklas i avsnitt 3.5 nedan.

Händelseklassning

17. För att analysera säkerheten ska de inledande händelser som ingår i den deterministiska säkerhetsanalysen, enligt 4 kap. 1 § Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:1) om säkerhet i kärntekniska anläggningar, indelas i ett begränsat antal händelseklasser med specificerade analysförutsättningar och acceptanskriterier. Dessa händelseklasser ska täcka normala drifhändelser, förväntade händelser, ej förväntade händelser, osannolika händelser och mycket osannolika händelser. Vid analys av händelser som inte har beaktats i anläggningens konstruktion får anpassade analysförutsättningar och acceptanskriterier tillämpas. Tillämpning utvecklas i avsnitt 3.6 nedan.

Brandskydd

18. Brandskydd ska förhindra att en brand i anläggningen orsakar signifikant aktivitetsutsläpp över de acceptanskriterier som ställts upp för anläggningen.
19. Vid deterministisk säkerhetsanalys av brand i anläggningen, ska en brand som slår ut all utrustning i en brandcell antas kunna inträffa.

Tillämpning av paragraferna i SKB:s egna krav på konstruktion och utförande av anläggningen redovisas i [3-4].

3.4.4 IAEA Safety Fundamentals och Safety Requirements

I detta avsnitt redovisas tillämpliga IAEA Safety Fundamentals och IAEA Safety Requirements, se tabell 3-3. För varje dokument ges här en sammanfattning av dokumentets omfattning.

IAEA Safety Fundamentals anger det grundläggande säkerhetsmålet för kärntekniska anläggningar. Relaterade krav för att uppfylla målet finns i IAEA Safety Requirements, och vägledning för att uppfylla kraven ges i Safety Guides.

De dokument som bedömts som tillämpliga på en övergripande nivå, alternativt som påverkar organisation och verksamheter, beskrivs övergripande i [3-28]. För de dokument som ställer krav på anläggningsutformning görs en paragrafvis redovisning av tolkning och tillämpning.

SF-1 Fundamental Safety Principles

Denna rapport syftar till att etablera det grundläggande säkerhetsmålet samt de säkerhetsprinciper och koncept som utgör basen för IAEA:s säkerhetsstandarder och program.

Det grundläggande säkerhetsmålet är enligt SF-1 att skydda människor och miljö från skadliga effekter av joniserande strålning.

Rapporten anger tio säkerhetsprinciper inom områdena:

1. Ansvar för säkerhet (Responsibility for Safety)
2. Myndigheters roll (Role of government)
3. Ledarskap och styrning (Leadership and management for safety)
4. Berättigande av anläggningar och aktiviteter (Justification of facilities and activities)
5. Optimering av strålskydd (Optimization of protection)
6. Begränsning av risker för personer (Limitation of risks to individuals)

7. Skydd av nuvarande och kommande generationer (Protection of present and future generations)
8. Förebyggande av olyckor (Prevention of accidents)
9. Beredskap och haverihantering (Emergency preparedness and response)
10. Skyddsåtgärder för att minimera befintliga eller oreglerade strålrisker. (Protective actions to reduce existing or unregulated radiation risks)

En övergripande beskrivning av rapportens tillämpning ges i [3-28].

The Management System for Facilities and Activities

Rapporten The Management System for Facilities and Activities, GS-R-3, omfattar specifikt ledningssystem för avfallshantering. Standarden tillämpas därför som komplement till kraven i SSMFS. Tillämpning av standarden på Clink görs via SKB:s ledningssystem.

Safety Assessment for Facilities and Activities

Rapporten Safety Assessment for Facilities and Activities, GSR Part 4, gäller utvärdering av säkerheten vid kärntekniska anläggningar, och innehåller:

- Förhållningssätt för anpassade förutsättningar och antaganden vid utvärdering ("graded approach").
- Generella krav gällande omfattning, ansvar och syfte.
- Specifika krav gällande bedömning av bland annat strålskydd, säkerhetsfunktioner, anläggningens egenskaper och MTO, samt krav gällande djupförsvaret och säkerhetsmarginaler, säkerhetsanalys, dokumentation och oberoende granskning.
- Ledning, användning och uppdatering av säkerhetsvärderingen.

En övergripande beskrivning av rapportens tillämpning ges i [3-28].

Predisposal Management of Radioactive Waste

Rapporten Predisposal Management of Radioactive Waste, GSR Part 5, anger krav på den verksamhet som hanterar radioaktivt avfall genom hela processen från att det skapas till slutförvar, vilket inkluderar hantering, mellanlagring och transport.

Rapporten innehåller krav inom följande områden:

- Skydd av människor och miljö.
- Ansvar kopplat till hantering av radioaktivt avfall.
- Olika steg i processen av hantering av radioaktivt avfall.
- Utveckling och tillämpning av ledningssystem för hantering av radioaktivt avfall.

En övergripande beskrivning av rapportens tillämpning ges i [3-28].

Site Evaluation for Nuclear Installations

Rapporten Site Evaluation for Nuclear installations, NS-R-3, anger krav gällande utvärdering av förlägningsplatsen för en kärnteknisk verksamhet. Rapporten innehåller:

- Generella och specifika krav gällande utvärdering av förlägningsplatsen med avseende på yttre händelser, påverkan från mänsklig aktivitet, potentiella effekter från den kärntekniska anläggningen i regionen samt haveriberedskap.
- Övervakning av förutsättningar och risker i regionen, inom ovanstående områden.
- Krav gällande kvalitetssäkring.

Krav ur denna rapport är inarbetade i SKB:s egna krav på konstruktion och utförande. En stor del av kraven bedöms täckas in av SSMFS. En paragrafvis tolkning och tillämpning av kraven i NS-R-3 redovisas i [3-28].

Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities

Rapporten Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities, NS-R-5, behandlar ledningssystem, förlägningsplats, konstruktion, uppförande, drift, avveckling och rivning av en anläggning som hanterar kärnbränsle.

En stor del av kraven bedöms täckas in av SSMFS. Krav ur denna rapport är inarbetade i Egna krav på konstruktion och utförande. En paragrafvis tolkning och tillämpning av kraven i NS-R-5 redovisas i [3-28].

3.4.5 IAEA Safety Guides och övriga kravkällor som utgör vägledning

IAEA Safety Guides har använts som vägledning för att uppfylla krav ställda i tillämpbara svenska föreskrifter och IAEA Safety Fundamentals och IAEA Safety Requirements. Safety guides redovisas generellt sett inte paragrafvis, undantag kan göras om det bedöms vara motiverat.

Kravkällor ur övriga internationella regelverk används som ytterligare komplement som vägledning. De övriga kravkällorna används i specifika syften, och exempel på sådana kravkällor samt i vilka områden de använts redovisas nedan.

IAEA Safety Guides

- IAEA GS-G-3.1, Application of the Management System for Facilities and Activities, är en guide till GS-R-3, och beaktas i SKB:s ledningssystem.
- IAEA GS-G-3.3 The Management System for the Processing, Handling and Storage of Radioactive Waste, är en guide till GS-R-3, och beaktas i SKB:s ledningssystem.
- IAEA GS-G-3.5, The Management System for Nuclear Installations, är en guide till GS-R-3, och beaktas i SKB:s ledningssystem.
- IAEA GS-G-4.1, Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants Safety Guide, har använts för vägledning vid utformningen av säkerhetsredovisningen.
- IAEA GSG-3, The Safety Case and Safety Assessment for the Predisposal Management of Radioactive Waste, har använts vid framtagningen av metodik för probabilistisk analys samt för metodik för identifiering och analys av inre händelser.
- IAEA NS-G-1.5, External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plants Safety Guide, har använts vid identifiering och urval av yttre händelser i kapitel 8 samt F-PSAR kapitel 2 där data för yttre händelser anges för olika återkomstfrekvenser.
- IAEA NS-G-1.7, Protection against Internal Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants Safety Guide, har använts vid framtagning av metodik för brandanalyser. IAEA NS-G-2.12, Ageing Management for Nuclear Power Plants, har använts vid utformningen av SKB:s ledningssystem avseende åldringshantering.
- IAEA NS-G-3.1, External Human Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants Safety Guide, har använts i analys av flygplansstörtning.
- IAEA SSG-2, Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants Specific Safety Guide, har använts vid säkerhetsanalys. De krav som SSG-2 anger avseende graden av konservatism i den deterministiska analysen och hur den påverkar val av programvara inklusive validering, vilka system som får tillgodoräknas i analysen samt hur indata ska väljas med tillhörande osäkerhetsanalyser redovisas i F-PSAR Allmän del kapitel 8 med tillhörande referenser.

- IAEA SSG-3, Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants Specific Safety Guide, har använts vid framtagningen av metodik för probabilistisk analys för Clink.
- IAEA SSG-4, Development and Application of Level 2 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants Specific Safety Guide, har använts vid framtagningen av metodik för probabilistisk analys för Clink.
- IAEA SSG-9, Seismic hazards in site evaluation for Nuclear Installations, har använts vid säkerhetsanalysen, specifikt för identifiering och urval av yttre händelser i kapitel 8 samt i F-PSAR kapitel 2 där data för yttre händelser anges för olika återkomstfrekvenser.
- IAEA SSG-15, Storage of spent nuclear fuel, har använts vid framtagning och tillämpning av de egna kraven på konstruktion och utförande av anläggningen. Främst dokumentets 6:e kapitel, General safety considerationens for storage of spent nuclear fuel, har gått igenom och jämförts mot krav i svenska föreskrifter och mot SKB:s egna krav på konstruktion och utförande av anläggningen.
- IAEA SSG-18, Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, har använts i säkerhetsanalysen, specifikt för identifiering och urval av yttre händelser i kapitel 8 samt i F-PSAR kapitel 2 där data för yttre händelser anges för olika återkomstfrekvenser
- IAEA SSG-30, Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants, har använts vid framtagning av principer för säkerhetsklassning.

Övriga kravkällor

The European Atomic Energy Community, Euratom, har som uppgift att bland annat fastställa säkerhetsnormer för arbetstagare och allmänhet och att utöva kärnämneskontroll så att ingen överföring till militär användning sker. Specifikt kan Kommissionens förordning (Euratom) nr 302/2005 nämnas som gäller genomförande av Euratoms kärnämneskontroll. Denna följs för att uppfylla krav ställda i SSMFS 2008:1 6 kap 1 §, samt SSMFS 2008:3. Kärnämneskontroll genomförs enligt fastställda rutiner i SKB:s ledningssystem. Den amerikanska myndigheten Nuclear Regulatory Commission, NRC, ger ut olika typer av dokument som vägledning för att uppfylla den amerikanska myndighetens krav, såsom NUREG och Regulatory Guides. Ett flertal sådana dokument används i specifika syften för Clink, såsom vid inventering av inre och yttre händelser, säkerhetsanalyser och radiologiska analyser.

International Commission on Radiological Protection, ICRP, har tagit fram ett system för strålskydd, som innehåller standarder, vägledning, program och praxis. ICRP:s publikationer används vid utformningen av strålskyddet för anläggningen.

3.4.6 Krav från slutförvaret för använt kärnbränsle

Slutförvaret för använt kärnbränsle ställer krav på hantering och inkapsling av det använda kärnbränslet, samt hanteringen av förslutna kapslar i Clink. Detta för att det inkapslade bränslet ska kunna tas emot, deponeras och slutförvaras i Kärnbränsleförvaret enligt KBS-3-metoden. Kraven ska verifieras i Clink.

De fullständiga kraven redovisas i [3-29] och innefattar:

- Maximal sammanlagd resteffekt hos bränslet i kapseln.
- Krav gällande urval av bränsleelement och bränslerester för inkapsling, för att förhindra att kriticitet uppstår i kapseln.
- Maximal mängd vatten som får finnas i kapseln.
- Atmosfärens sammansättning i kapseln.

- Krav på genomförande av förslutning och provning av den förslutna kapseln.
- Tillåtna skador på kapselns yta från mekanisk eller kemisk påverkan.
- Maximal stråldosrat på kapselns yta.
- Krav kopplade till kärnämneskontroll.
- Krav på kontroll och kvalitetssäkring i de olika stegen i kapselproduktionen.

Clink ska ha utrustning för att kunna uppfylla kraven och en organisation som är kvalificerad för att uppfylla och verifiera dem. Detta beskrivs i F-PSAR Allmän del kapitel 5 avsnitt 5.5.

3.4.7 Standarder och normer för konstruktion av anläggningen

Enligt avsnitt 3.4.3 ska säkerhetssystemen och den säkerhetsrelaterade utrustningen konstrueras och uppföras med robusta lösningar. Robusta lösningar fås genom att använda beprövade och validerade konstruktionsprinciper. Därigenom erhålls säkerhetsmarginaler vid utformning av komponenter och system, samt säkerställs att konstruktion, tillverkning, provning och driftsättning genomförs med hög kvalitet. I detta avsnitt redovisas tillsammans med avsnitt 3.5.10 vilka vedertagna och aktuella standarder och normer som ska tillämpas för anläggningen Clink.

Anläggningen Clink består av två anläggningsdelar, en befintlig och en nykonstruerad. För den befintliga anläggningsdelen har tillämpade normer och standarder i vissa fall utgått eller ersatts. Då ändringar görs i befintlig anläggning ska nedanstående normer och standards beskrivna i detta avsnitt tillämpas, liksom för de nya anläggningsdelarna.

Följande standards och normer har beaktats för de områden som anges i IAEA N-SR-5 (a-n), och har delats upp i system (konfigurations)-standarder, struktur- och komponentstandarder.

- (a) Mekanisk konstruktion, inkluderande konstruktion av tryckbärande anordningar. *Mechanical design, including design of pressure retaining components;*
- (b) Byggnadskonstruktion *Structural design;*
- (c) Materialval *Selection of materials;*
- (d) Termohydraulisk konstruktion *Thermohydraulic design;*
- (e) Elkonstruktion *Electrical design;*
- (f) Konstruktion av Instrument och reglersystem (I & C) *Design of instrumentation and control systems;*
- (g) Mjukvarukonstruktion *Software design and control;*
- (h) Kontroll, provning och underhåll med avseende på konstruktion *Inspection, testing and maintenance as related to design;*
- (i) Kriticitet *Criticality;*
- (j) Skärming och strålningskydd *Shielding and radiation protection;*
- (k) Brandskydd *Fire protection;*
- (l) Skydd mot kemiska risker *Chemical hazard protection;*
- (m) Seismiskt kvalificerad konstruktion *Seismically qualified design;*
- (n) Andra konstruktioner för skydd mot naturfenomen *Other designs for protection against natural phenomena.*

Vilka standarder som avses tillämpas framgår av avsnitt 3.5.11 nedan.

3.4.8 Krav från transportsystemet

Transportbehållare och transportfordon krävs i säkerhetsredovisningen för transportsystemet. Där krävs bland annat transportbehållarens förmåga att motstå mekanisk påverkan samt brand.

3.5 Klassning av byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar

Byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar ska vara konstruerade, tillverkade, monterade, kontrollerade och provade enligt krav som är anpassade till deras funktion och betydelse för anläggningens säkerhet. För att få byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar så väl anpassade som möjligt till deras säkerhetsbetydelse tillämpas ett klassningssystem för styrning av kraven på konstruktions- och kvalitetskontroll.

Avsikten med klassningssystemet är att prioritera och styra kvalitetssäkringsinsatserna mot de byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar som har störst betydelse för säkerheten. Samtliga byggnader, system och vid behov komponenter och anordningar tilldelas en säkerhetsklass. Säkerhetsklassen styr kraven på konstruktions- och kvalitetskontroll genom att styra underliggande kvalitetsklasser såsom till exempel mekanisk kvalitetsklass och elektrisk funktionsklass.

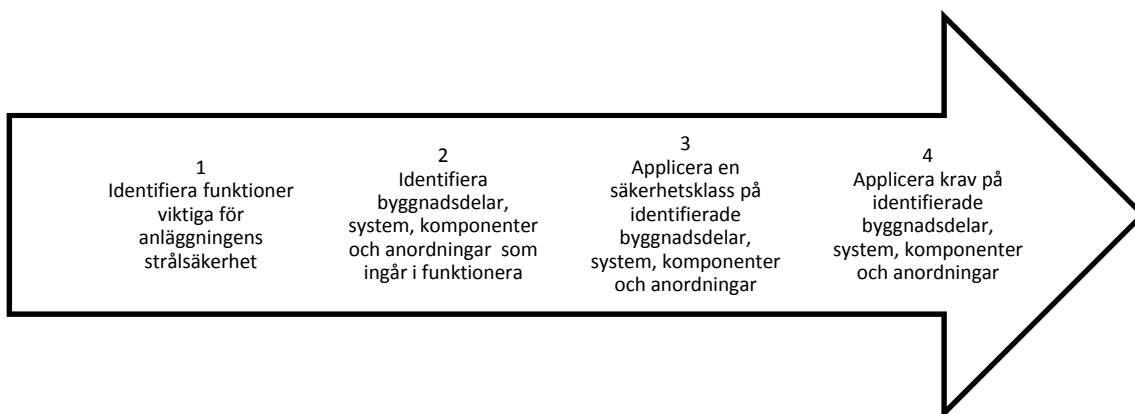
Säkerhetsklassning kan tillämpas på flera olika sätt för att uppfylla kravbilderna. De klassningsprinciper som används på andra svenska kärntekniska anläggningar idag är i huvudsak anpassad till behoven av kvalitetsstyrning för kärnkraftverken utefter de tillförlitlighetsbehov som finns där. För Clink tillämpas anpassad variant av klassningssystem enligt nedan.

3.5.1 Tillämpad säkerhetsklassning för anläggningen

Grunden för säkerhetsklassningen för Clink är att identifiera de funktioner som har bäring på strålsäkerheten och därefter säkerhetsklassificera de byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar som ingår i funktionerna.

Vald metodik för ansättande av säkerhetsklass på byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar kan sammanfattas i fyra steg, se figur 3-2.

1. Identifiera funktioner viktiga för anläggningens strålsäkerhet.
2. Identifiera de byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar i anläggningen som ingår i funktionerna.
3. Applicera en säkerhetsklass på identifierade byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar.
4. Applicera krav på identifierade byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar. Det senare beskrivs i avsnitt 3.5.11.



Figur 3-3. Metodik för säkerhetsklassning.

Clinks principer för säkerhetsklassning

Ett klassningssystem med fyra säkerhetsklasser; 3, 3D, 3L och 4 avses att tillämpas på anläggningens byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar, se tabell 3-4. Byggnadsdelar, system och systemdelar som ingår i Säkerhetsklass 3, 3D och 3L kan tillgodoräknas i den deterministiska analysen efter en konstruktionsstyrande händelse.

Säkerhetsfunktioner som förhindrar oacceptabla konsekvenser av händelser tilldelas högsta säkerhetsklass 3, emedan funktioner som förhindrar oönskade konsekvenser av händelser tilldelas anpassade säkerhetsklass (3D/3L).

Barriärerna klassas som klass 3. Utrustning i säkerhetsfunktioner kan klassas som 3 eller 3D/3L beroende på funktion och riskbild. Driftfunktioner klassas som säkerhetsklass 4.

Tabell 3-4. Säkerhetsklassificering i anläggningen.

Säkerhetsklass	Ingående utrustning*
3	Säkerhetsfunktioner eller barriärer
3D	Säkerhets- och Säkerhetsrelaterade funktioner** med tilläggskrav
3L	Säkerhetsrelaterade lyftfunktioner***
4	Driftfunktioner (Non-nuclear safety)

* Förutom nedanstående utrustningar finns funktioner och strukturer som tillgodoräknas i den deterministiska analysen, sk "design provisions" enligt IAEA SSG 30 och som också ska tilldelas säkerhetsklass i förhållande till dess betydelse för säkerheten.

** Endast säkerhetsfunktioner i säkerhetsklass 3D kan krediteras i den deterministiska analysen

*** Endast säkerhetsfunktioner i säkerhetsklass 3L kan krediteras i den deterministiska analysen

Utöver de krav som kopplar till mekanisk kvalitetsklass, byggnadsklass, ventilationsklass eller elektrisk funktionsklass ska också tillämpbar utrustning tilldelas täthetsklass och seismisk klass. Täthetsklass har ingen direkt koppling till säkerhetsklassen och definieras i 3.5.6. Byggnader, system och systemdelar som erfordras efter en jordbävning tilldelas seismisk klass som definieras i 3.5.7.

- **Säkerhetsklass 3** styr konstruktions- och kvalitetssäkringskrav genom den inom kärnkraftbranschen gemensamma PAKT-dokumentationen och får därmed kvalitetsklassning som garanterar hög tillförlitlighet vid samtliga inledande händelser. Se vidare avsnitt 3.5.11.
- **Säkerhetsklass 3D**,D står för djupförsvar, styr anpassade konstruktions- och kvalitetssäkringskrav som utgår från industristandarder och normer från konventionell industri men med tilläggskrav för att uppnå tillräcklig tillförlitlighet. Utrustningen ska med tilläggskraven uppvisa sådan tillförlitlighet att de kan krediteras i den deterministiska analysen. Se vidare avsnitt 3.5.11.

Införandet av en säkerhetsklass där funktioner viktiga för ett starkt djupförsvar, strålskyddsfunktioner samt funktioner inom fysiskt skydd ingår, ger möjlighet att kräva ett förstärkt kvalitetsprogram för dessa funktioner jämfört med andra funktioner i anläggningen.

Syftet med att tillämpa säkerhetsklass 3D är att för system kunna diversifiera komponentval och hitta oberoende konstruktionslösningar. Utrustning som säkerhetsklassas med säkerhetsklass 3D öppnar upp för möjligheter att göra diversifierade teknikval för komponenter inom och mellan redundanta system.

- **Säkerhetsklassen 3L**, L står för lyft och är framtagen för lyftutrustning utifrån den kravställning som görs i avsnitt 3.4.3. System, komponenter och anordningar i lyftutrustningar som krediteras i analysen ska tilldelas säkerhetsklass 3L.

Säkerhetsklass 3L styr konstruktions- och kvalitetssäkringsåtgärder genom att använda sig av den branschgemensamma KIKA-TS som i sin tur har påverkats av konstruktionsprinciper i NUREG-0554 & NUREG-0612, tekniska lösningar i KTA 3902, tidigare upphandlingar av nyinstallationer eller moderniseringar inom kärnkrafts-, stål- och pappersindustrin, EN-standarder för kranar samt SSMs rapport 2009/1793.

- **Säkerhetsklass 4** styr konstruktions- och kvalitetskrav på utrustning som inte krediteras i den deterministiska analysen i händelseklass H2-H4, och har därmed lägre krav på tillförlitlighet.

Klassningssystemets syfte är att utifrån anläggningen Clinks riskprofil skapa en tillförlitlighet hos anläggningens byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar som svarar mot riskprofilen i enlighet med metodiken i IAEAs Specific Safety Guide SSG-30⁶. Klassificering är en iterativ process som pågår under system- och detaljkonstruktionsfaserna och ses över avseende nödvändiga förändringar under byggande, installation, provning och drifttagning och följande steg under anläggningens livstid.

Säkerhetsklassningen utgår ifrån en grundläggande förståelse av anläggningens konfiguration och hur den verifieras i säkerhetsanalysen. Ett praktiskt sätt att erhålla en balanserad riskprofil på anläggningen Clink är att dela in händelser eller händelsesekvenser i olika klasser där varje klass innefattar inledande händelser inom ett givet frekvensintervall. Inom varje händelseklass finns acceptanskriterier avseende radiologisk omgivningspåverkan samt påverkan på barriärer och säkerhetsfunktioner. Se vidare avsnitt 3.6. Säkerhetsklassningen av byggnader, system och systemdelar utgår dels ifrån vilka konsekvenser olika inledande händelser kan resultera i, dels ifrån anläggningens förmåga att uppnå säkert läge och stabilt sluttillstånd.

Konsekvenserna indelas i

- Oacceptabla konsekvenser, större än acceptanskriteriet för händelseklassen.
- Önskade konsekvenser som ligger inom acceptanskriterierna för händelseklassen.
- Förväntade konsekvenser (t ex utsläpp vid normaldrift).

Konsekvens delas upp i två områden, radiologiska omgivningskonsekvenser och konsekvenser på barriärer, säkerhetsfunktioner och driftfunktioner, det vill säga nedsatt marginal mot radiologisk olycka. I tabell 3-5 nedan redovisas radiologisk omgivningspåverkan. I tabell 3-6 redovisas konsekvenser med avseende på anläggningens marginaler mot radiologiska olyckor.

Tabell 3-5. Konsekvens med avseende på dosgränser.

Oacceptabla	Önskade	Förväntade
Oacceptabla utsläpp till anläggningens omgivning. Utsläppen ligger högre än anläggningens acceptanskriterier för respektive händelseklass*.	Önskade utsläpp till anläggningens omgivning. Utsläppen ligger inom anläggningens acceptanskriterier för respektive händelseklass*.	Utsläpp till anläggningens omgivning (normal drift).

*Acceptanskriterier för utsläpp framgår av tabell 3-31.

⁶ SKB har i detta skede av konstruktionen valt att i en övergångsperiod använda andra beteckningar på säkerhetsklasserna än de som används i SSG 30. I SSG 30 används genomgående säkerhetsklass 1-3.

Tabell 3-6. Konsekvens med avseende på anläggningens barriärer, säkerhetsfunktioner och driftfunktioner.

Oacceptabla	Oönskade	Förväntade
Anläggningens barriärer utsätts för otillåten/oacceptabel påverkan. Exempel: Två barriärer genombryts.	Anläggningsspecifika kriterier för upprätthållande av funktioner med betydelse för strålsäkerheten uppfylls inte. Exempel: Flera oberoende säkerhets- eller säkerhetsrelaterade system är utslagna.	Anläggningsspecifika kriterier för upprätthållande av funktioner med betydelse för strålsäkerheten uppfyller inte villkor som accepteras vid normal drift,, dvs funktioner är nedsatta men inte utslagna. Exempel: Ett helt säkerhetsrelaterat system utslaget.

Byggnader, system och systemdelar som förhindrar oacceptabla konsekvenser av händelser tilldelas högsta säkerhetsklass 3, emedan byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar som förhindrar oönskade konsekvenser av händelser tilldelas anpassade säkerhetsklass (3D/3L). Se tabell 3-5 och 3-6 ovan. Förutom konsekvenser ska Clinks säkerhetsklassning beakta anläggningens förmåga att uppnå och upprätthålla säkert läge och/eller stabilt sluttillstånd. Anläggningen är försedd med de byggnadsdelar, system, komponenter eller anordningar vars funktion erfordras för att uppnå säkert läge efter en händelse. Anläggningen är också försedd med de byggnader, system och systemdelar vars funktion erfordras för att uppnå och upprätthålla stabilt sluttillstånd i långtidsförloppet. Det är byggnaders, system och systemdelars förmåga att uppnå och upprätthålla säkert och/eller stabilt sluttillstånd som ska säkerhetsklassificeras. I tabell 3-7 framgår klassningsmatrisen för anläggningen Clink. Klassningsmatrisen ska tillämpas för att säkerhetsklassificera anläggningens byggnader, system och systemdelar, i enlighet med intentionerna i IAEA Specific Safety Guide SSG-30.

Tabell 3-7. Klassningsmatris

Byggnadsdels, systems, komponents eller anordningsfunktion	Konsekvensen om byggnadsdels, systems, komponents eller anordnings funktion uteblir		
	Oacceptabel	Oönskad	Förväntad/Låg
Funktion för att nå säkert läge efter en händelse i händelseklass H1-H2	Säkerhetsklass 3/3L	Säkerhetsklass 3D/3L	Säkerhetsklass 4
Funktion för att nå säkert läge efter en konstruktionsstyrande händelse H3-H4	Säkerhetsklass 3/3L	Säkerhetsklass 3D/3L	Säkerhetsklass 4
Funktion för att nå och uppehålla stabilt sluttillstånd	Säkerhetsklass 3D/3L	Säkerhetsklass 3D/3L	Säkerhetsklass 4
Funktion för konsekvenslindring vid händelser utanför konstruktion H5	Säkerhetsklass 3D eller 4	Klassas ej ¹	Klassas ej ¹

¹ Medel och låg svårighetsgrad av konsekvensen förväntas ej vid utebliven funktion hos konsekvenslindrande system

Om en byggnad, system eller systemdel bedöms höra hemma i mer än en säkerhetsklass (till exempel om systemet krävs för mer än en inledande händelse) klassas byggnaden, systemet eller systemdelen i den högsta av dessa klasser.

3.5.2 Mekanisk kvalitetsklass

Mekaniska anordningar i en kärnteknisk anläggning ska indelas i fem kvalitetsklasser, 1-4 eller 4A enligt SSMFS 2008:13.

För funktioner och utrustning i säkerhetsklass 3 och 4 gäller att den mekaniska kvalitetsklassen ska vara minst densamma som säkerhetsklassen eller högre. Det är endast systemdelar som omfattas av SSMFS 2008:13 som ska tilldelas mekanisk kvalitetsklass. Indelningen i mekanisk kvalitetsklass i anläggningens görs därför enligt följande:

- **Mekanisk kvalitetsklass 1 och 2**
Kan tillämpas för mekaniska anordningar i säkerhetsklass 3 eller 3D.
- **Mekanisk kvalitetsklass 3**
Tillämpas i normalfallet för mekaniska anordningar i säkerhetsklass 3 eller 3D.
- **Mekanisk kvalitetsklass 4A**
Tillämpas för mekaniska anordningar som ingår i system som inte tillhör kvalitetsklass 3 men där ytdosraterna vid normal drift av anläggningen överstiger 1 mSv/h. Detta avser anordningar som inte har direkt betydelse för den radiologiska omgivningssäkerheten men som kan vara av vikt för den radiologiska säkerheten i anläggningen.
- **Mekanisk kvalitetsklass 4**
Mekaniska anordningar som inte tillhör kvalitetsklass 3 eller kvalitetsklass 4A.

3.5.3 Elektrisk funktionsklass

Elektrisk funktionsklass (elektrisk klass) innebär att elektrisk utrustning, inklusive elektronik, indelas i funktionsklasserna 1E, 2E eller 3E enligt:

- **Elektrisk klass 1E**
Tillämpas för elektriska utrustning i säkerhetsklass 3 och kan tillämpas för säkerhetsklass 3D.
- **Elektrisk klass 2E**
Tillämpas för elektrisk utrustning inklusive elektronik som är av betydelse för anläggningens säkra drift såsom säkerhetsklass 3D och säkerhetsrelaterade funktioner. 2E kan också tilldelas utrustning i säkerhetsklass 4 om extra tillförlitlighet anses motiverad för att höja anläggningens driftsäkerhet och störningstålighet i djupförvarsnivå 1 och 2.
- **Elektrisk klass 3E**
Tillämpas för övrig elektrisk utrustning inklusive elektronik som inte tillhör klass 2E eller 1E.

3.5.4 Byggnadsklass

För byggnadskonstruktioner tillämpas, utöver säkerhetsklassning avseende radiologisk omgivningssäkerhet, en separat säkerhetsklassindelning, B1, B2 eller B3 motsvarande den som görs för konventionella byggnadsverk enligt BFS 2011:10 – EKS8.

- **Säkerhetsklass för byggnader och byggnadsdelar vid kärnteknisk anläggning B1**
Tillämpas för kontor och personalutrymmen som varken är säkerhets- eller driftklassade och faller utanför SSM:s verksamhetsområde. För dessa utrymmen gäller enbart Boverkets och Arbetsmiljöverkets föreskrifter.

- **Säkerhetsklass för byggnader och byggnadsdelar vid kärnteknisk anläggning B2**
Tillämpas för övriga byggnader, system och systemdelar som inte innehåller utrustning i säkerhetsklass 3, 3D eller 3L. Dessa behandlas i stort som konventionella byggnader, system och systemdelar.
- **Säkerhetsklass för byggnader och byggnadsdelar vid kärnteknisk anläggning B3**
Tillämpas för övriga byggnader, system och systemdelar som innehåller utrustning i säkerhetsklass 3, 3D eller 3L.

3.5.5 Ventilationsklass

Ventilationsanordningar på kärntekniska anläggningar indelas i ventilationsklasserna 3V eller 4V enligt:

- **Ventilationsklass 3V**
Tillämpas för ventilations- och klimathållningskomponenter som tillgodoräknas för att en säkerhetsfunktion i säkerhetsklass 3,3D ska kunna utföra sin uppgift. Ventilationsutrustning kan utgöra del av barriär och tilldelas då säkerhetsklass 3 och ventilationsklass 3V. Komponenter i ventilationsklass 3V kan ha större krav på till exempel täthet, utformning, materialval, trycktålighet samt på provning än komponenter i ventilationsklass 4V.
- **Ventilationsklass 4V**
Tillämpas för ventilations- och klimathållningskomponenter som tillhör säkerhetsklass 4.

Utrustning i kontor och personalutrymmen som varken är säkerhets- eller driftklassade faller utanför SSM:s verksamhetsområde. För dessa utrymmen gäller enbart Boverkets och Arbetsmiljöverkets föreskrifter.

3.5.6 Täthetsklass

För mekanisk anordning anges täthetsklass P, S eller K, vilken relateras till utrustningens innehåll av radioaktiva ämnen enligt följande:

- **Täthetsklass P⁷**
Tillämpas inte för anläggningen.
- **Täthetsklass S**
Tillämpas för system eller systemdelar som innehåller högaktiva medier och är trycksatta med ett tryck mellan 100 kPa och 2,0 MPa eller innehåller lågaktiva medier och trycket är högre än 100 kPa och temperaturen högre än 100°C.
- **Täthetsklass K**
Tillämpas för system eller systemdelar som innehåller radioaktiva ämnen men som inte tillhör täthetsklass S.

3.5.7 Seismisk klass

Byggnader, system och systemdelar som erfordras efter en jordbävning tilldelas en seismisk klass 1, P eller N. Indelningen i seismiska klasser sker efter utrustningens betydelse för den radiologiska omgivningspåverkan vid jordbävning. Följande gäller för de olika klasserna:

- **Seismisk klass 1**
Tillämpas för system och systemdelar vars aktiva funktion erfordras under eller efter en jordbävning. Byggnader med krav på täthet och form efter jordbävning tillhör också denna klass.

⁷ För kärnkraftsreaktorer omfattar detta systemdelar inom Reactor Coolant Pressure Boundary (RCPB) och trycksatta systemdelar som innehåller reaktorvatten före jonbytare.

- **Seismisk klass P**
Tillämpas för system och systemdelar som inte tillhör seismisk klass 1 men vars passiva funktion erfordras under eller efter en jordbävning. Med ”passiv funktion” menas integriteten hos tryckbärande eller kraftbärande anordningar. Som exempel kan nämnas att för rörsystem tillhörande seismisk klass P ställs endast krav på bibehållen täthet efter en jordbävning, medan rörsystem tillhörande seismisk klass 1 även ska kunna medge specificerat flöde efter en dimensionerande jordbävning.
- **Seismisk klass N**
Övriga byggnadsdelar, system och komponenter där varken passiv eller aktiv funktion erfordras ur säkerhetssynpunkt i samband med en jordbävning. Byggnadsdel, system, komponent eller anordning i klass N får inte vid en jordbävning skada utrustning i klass 1 eller P.

3.5.8 Explosionsfarliga områden

En klassning av områden görs med avseende på explosionsrisk. Detta för att få en bas för val av material och utförande av såväl mekaniska som elektriska installationer i rum och områden inom vilka hantering och lagring av brandfarlig gas eller vätska förekommer på ett sådant sätt att risk för att explosionsfarliga områden/explosiv atmosfär kan uppkomma. Riskområden indelas enligt standard i tre zoner enligt följande:

- **Zon 0**
Riskområde i vilket explosiv gasblandning förekommer ständigt eller långvarigt.
- **Zon 1**
Riskområde i vilket explosiv gasblandning förväntas förekomma vid normal hantering.
- **Zon 2**
Riskområde i vilket explosiv gasblandning inte förväntas förekomma vid normal hantering och om den likväl förekommer, i så fall endast sällan och kortvarigt.

3.5.9 Lyftklassning

Syftet med säkerhetsklass 3L är att säkerställa att anläggningens lyftutrustningar konstrueras, tillverkas, monteras och provas med tillräcklig tillförlitlighet för att krediteras efter en inledande händelser samt att inledande händelser i form av tappad last förhindras så långt som är rimligt och möjligt. Strukturer, system och komponenter som tilldelas säkerhetsklass 3L ska krediteras i den deterministiska analysen beroende på den underliggande klassen 1-3 enligt tabell 3-8 nedan.

Tabell 3-8. Lyftklasser

Lyftklass	Ingående utrustning
1	Lyftdon som hanterar använt kärnbränsle utan fripendlande last
2	Lyftdon som vid lyft eller transport av kärnbränsle eller annat radioaktivt material eller andra laster, kan haverera eller tappa lasten och detta medför, eller riskerar medföra, - en kriticitetshändelse eller - en radiologisk olycka som kan leda till utsläpp av radioaktivt material utanför anläggningen.
3	Lyftdon som vid lyft eller transport av kärnbränsle eller annat radioaktivt material eller andra laster, kan haverera eller tappa lasten och detta medför, eller riskerar medföra, - utsläpp av radioaktivt material inom anläggningen eller - förlust av någon av säkerhetsfunktionerna i en anläggning.
4	Övriga lyftdon som inte tillhör säkerhetsklass 1, 2 eller 3 hänförs till säkerhetsklass 4. I lyftdon tillhörande säkerhetsklass 4 ingår vanligen sådana lyftdon som inte hanterar radioaktiva ämnen och där en tappad last inte riskerar medföra utsläpp av radioaktivt material inom eller utanför anläggningen samt inte heller äventyrar någon säkerhetsfunktion

3.5.10 Klassningsprinciper

I detta avsnitt sammanfattas hur säkerhetsklasserna relaterar till byggnadsklassning, mekanisk kvalitetsklass, ventilationsklass och elektrisk funktionsklass. I och med införandet av de anpassade säkerhetsklasserna 3D och 3L kommer relaterad klassning att ske individuellt för de klassade funktionerna. Det innebär att kvalitetskrav tas fram för den enskilda funktionen.

Säkerhetsklass 3

Utrustning som tilldelats säkerhetsklass 3 ska följa konstruktions- och kvalitetskraven som kopplas till följande underliggande kvalitetsklasser:

- **Byggnader och strukturer**
 - Byggnader som innehåller och skyddar utrustning i säkerhetsklass 3 tillhör säkerhetsklass B3 för byggnader.
- **Mekanisk utrustning**
 - Utrustning ska uppfylla krav i SSMFS 2008:13 och PAKT för utrustning i kvalitetsklass 3.
- **Elektrisk utrustning**
 - Utrustning (inklusive operatörsinformation angående status av säkerhetsklass 3 funktioner) ska uppfylla krav i TBE/KBE för elektriskt klass 1E.
- **Ventilationsutrustningar**
 - Ventilationsanordningar ska uppfylla krav för ventilationsklass 3V såsom definierat i TBV och tillämplig konstruktionsstandard.
 - Även ventilationsutrustning kan utgöra del av barriär och tilldelas då säkerhetsklass 3.

Säkerhetsklass 3D

Utrustning som tilldelats säkerhetsklass 3D ska följa konstruktions- och kvalitetskraven som kopplas till följande underliggande kvalitetsklasser:

- **Byggnader och strukturer**

- Byggnader som innehåller och skyddar utrustning i säkerhetsklass 3D tillhör säkerhetsklass B3 för byggnader.

- **Mekanisk utrustning**

- Funktionella krav tas fram, och dessa anger vad funktionen ska kunna prestera. Dessa tillsammans med applikationskrav, som exempelvis ställer krav på vilken miljö funktionen ska fungera i eller hur den ska samfungera med sin omgivning, kommer tillsammans leda till krav på funktionen som måste uppfyllas för att uppnå tillräcklig tillförlitlighet för att kunna krediteras.
- Kraven kommer i sin tur ligga till grund för valet av en standard som utrustningen ska uppfylla. Standarden väljs så att den uppfyller så mycket som möjligt av kraven på utrustningen och ger tillräcklig kvalitetskontroll över tillverkningen av utrustningen. Standarder som väljs är erkända konventionella standarder använda i icke-nukleära industrier. Krav som inte uppfylls med vald standard anges i en teknisk specifikation och kvalificeras med lämpliga metoder som bestäms i samråd mellan beställare och leverantör. För utrustning som omfattas av SSMFS 2008:13 används de fem kvalitetsklasserna, 1-4 eller 4A.
- Den tekniska specifikationen tillsammans med vald standard kommer säkerställa utrustningens mekaniska integritet och att material väljs baserat på dess lämplighet i den aktuella utrustningen.

- **Elektrisk utrustning**

- Elektrisk utrustning i säkerhetsklass 3D ska uppfylla krav för elektrisk klass 1E/2E såsom definierat i TBE/KBE.

- **Ventilationsutrustningar**

- Ventilationsanordningar ska normalt sett uppfylla krav för ventilationsklass 3V såsom definierat i TBV och tillämplig konstruktionsstandard. Dock kan anpassningar göras utifrån systemet eller systemdelens funktion enligt nedan.
- Funktionella krav tas fram, och dessa anger vad funktionen ska kunna prestera. Dessa tillsammans med applikationskrav, som exempelvis ställer krav på vilken miljö funktionen ska fungera i eller hur den ska samfungera med sin omgivning, kommer tillsammans leda till krav på funktionen som måste uppfyllas för att uppnå tillräcklig tillförlitlighet för att kunna krediteras.
- Kraven kommer i sin tur ligga till grund för valet av en standard som utrustningen ska uppfylla. Standarden väljs så att den uppfyller så mycket som möjligt av kraven på utrustningen och ger tillräcklig kvalitetskontroll över tillverkningen av utrustningen. Standarder som väljs är erkända konventionella standarder använda i icke-nukleära industrier eller tillämpbara nukleära standarder. Krav som inte uppfylls med vald standard anges i en teknisk specifikation och kvalificeras med lämpliga metoder som bestäms i samråd mellan beställare och leverantör.
- Den tekniska specifikationen tillsammans med vald standard kommer säkerställa utrustningens integritet och att material väljs baserat på dess lämplighet i den aktuella utrustningen.

Säkerhetsklass 3L

Utrustning som tilldelats säkerhetsklass 3L ska följa konstruktions- och kvalitetskraven som kopplas till följande underliggande kvalitetsklasser:

- **Byggnader och strukturer**
 - Byggnader som innehåller och skyddar utrustning i säkerhetsklass 3L är säkerhetsklass B3 för byggnader.
- **Lyftutrustning inkluderande elutrustning**
 - Utrustning ska uppfylla KIKA-TS tillsammans med eventuella identifierade tilläggskrav. KIKA-TS innebär att lyftdonen delas in i olika lyftklasser som styr konstruktions- och kvalitetskraven.

Säkerhetsklass 4

Övriga byggnader, system och systemdelar som inte innehåller utrustning i säkerhetsklass 3, 3D eller 3L. Dessa behandlas i stort som konventionella byggnader, system och systemdelar.

- **Byggnader och strukturer**
 - Kravet för byggnader i säkerhetsklass 4 korresponderar mot säkerhetsklass B2 för byggnader.
- **Mekanisk utrustning**
 - Utrustning ska uppfylla krav i PAKT för mekanisk kvalitetsklass 4 eller 4A eller konstrueras enligt motsvarande lämplig konventionell standard.
- **Elektrisk utrustning**
 - Elektrisk utrustning i säkerhetsklass 4 ska uppfylla krav för elektrisk klass 2E eller 3E såsom definierat i TBE/KBE.
- **Ventilationsutrustningar**
 - Ventilationsanordningar ska uppfylla krav för ventilationsklass 4V såsom definierat i TBV och tillämplig konstruktionsstandard.

Informationen ovan angående kopplingen mellan olika klassningar finns sammanställd i tabell 3-9.

Tabell 3-9. Sammanfattning av klassning relaterad till säkerhetsklass.

Säkerhetsklass	Byggnader innehållande:	Mekanisk kvalitetsklass	Elektrisk klass	Lyftutrustning inkl. elutrustning	Ventilationsklass
3	Säkerhetsklass B3	3	1E	-	3V
3D	Säkerhetsklass B3	I normalfallet 3, kan anpassas om tillämpligt	1E/2E	-	I normalfall 3V, kan anpassas om tillämpligt
3L	Säkerhetsklass B3	-	-	Anpassad	-
4	Säkerhetsklass B2	4/4A	2E/3E	-	4V

3.5.11 Standarder och normer kopplande till klassning

Följande standarder har identifierats i syfte att specificera användandet för konstruktion, tillverkning, montage, installation, drifttagning, drift, provning och underhåll och i enlighet med de klassningsprinciper som ska tillämpas och beskrivets i avsnitt 3.5.1-3.5.10 ovan.

Hänvisning till standarder sker genom att standardens beteckning anges.

Generella standarder för konstruktion

För att erhålla hög tillförlitlighet hos säkerhetsstrukturer, säkerhets- och säkerhetsrelaterade system och säkerhetskomponenter ska nedanstående normer och standards tillämpas.

Tabell 3-10. Generella för konstruktion

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Tillförlitlighet	IEEE 379-2014	IEEE 379-2014 eller SIS-ISO/TR 23849:2010	SS-EN ISO 13849	SIS-ISO/TR 23849:2010
Underhållsmässighet hos utrustning	SS-EN 60706	SS-EN 60706	SS-EN 60706	SS-EN 60706
Separation	IEEE 384	IEEE 384	KIKA TS	-
Identifikationssystem	SS-EN 81346-1	SS-EN 81346-1	SS-EN 81346-1	SS-EN 81346-1

Standarder för konstruktion av mekaniska konstruktioner, inkluderande tryckbärande anordningar

För anläggningsändringar och nykonstruktioner ska, beroende på den mekaniska kvalitetsklassen för mekaniska anordningar, olika tekniska krav och kvalitetskrav användas. Dessa framgår av så kallade PAKT-dokument som omfattar provningsbestämmelser (PBM), Allmänna bestämmelser (ABM), Kvalitetsbestämmelser (KBM), Tekniska bestämmelser (TBM) för mekaniska anordningar samt Tekniska bestämmelser för ytskydd (TBY).

För högre kvalitetsklasser används generellt ASME-standarder för konstruktion och kvalitet, medan för lägre kvalitetsklasser används konventionella normkrav och standarder. För rör och tryckkärl ska konventionella normkrav enligt EN 13445 för tryckkärl och EN 13480 för rör tillämpas.

Tabell 3-11. Tryck och kraftbärande

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Tryckkärl	ASME III Subsections ND,NF, PAKT (TBM)	ASME III Subsections ND,NF eller SS-EN 13445	-	SS-EN 13445 PAKT (TBM)
Tank/Cistern	ASME III Subsections ND,NF PAKT (TBM)	CA I 2012/SS-EN 14015	-	CA I 2012/ SS-EN 14015 PAKT (TBM)
Rörledning	ASME III Subsections ND,NF PAKT (TBM)	ASME III Subsections ND,NF eller SS- EN 13480	-	SS- EN 13480 PAKT (TBM)
Hydraulik	PAKT (TBM)	SS-EN-ISO 4413:2010	-	SS-EN-ISO 4413:2010 PAKT (TBM)
Pneumatik	PAKT (TBM)	SS-EN-ISO 4414:2010	-	SS-EN-ISO 4414:2010 PAKT (TBM)

Tabell 3-12. Stålbyggnader

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Dimensionering	SS-EN 1993-1-1	SS-EN 1993-1-1	-	SS-EN 1993-1-1
Stålkonstruktioner	SS-EN 1090-2	SS-EN 1090-2	-	SS-EN 1090-2
Rostfritt stål	SS-EN 1993-1-4:2006	SS-EN 1993-1-4:2006	-	SS-EN 1993-1-4:2006
Bassängplåt	KTA 2502 (2011-11) ASME Boiler & Pressure Vessel Code, Section III Rules for Construction of Nuclear Facility Components, Division 2 – Code for Concrete Containments EDF, ETC-C EPR Technical Code for Civil Works	KTA 2502 (2011-11) ASME Boiler & Pressure Vessel Code, Section III Rules for Construction of Nuclear Facility Components, Division 2 – Code for Concrete Containments EDF, ETC-C EPR Technical Code for Civil Works	-	SS-EN 1993-1-4:2006 PAKT (TBM)

Tabell 3-13. Öppna system för brandfarlig vätska

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Lådförmiga (tankar)	ANS 59.51-1997	CA VIII 1999	-	CA VIII 1999
Cylindriska (tankar)	ANS 59.51-1997	CA V 2006	-	CA V 2006

Tabell 3-14. Dieselaggregat

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Aggregat	KTA 3702 (06/2000)	KTA 3702 (06/2000)	-	Lloyds Register of Shippings,
Motor	KTA 3702 (06/2000)	ISO 8528	-	ISO 8528

Standarder för konstruktion av lyftdon inkl. elutrustning

Krananvändare I Kärnteknisk Anläggning (KIKA) har tagit fram en teknisk specifikation, KIKA TS. Beroende på lyftdonsklass ställs olika kvalitets- och konstruktionskrav på lyftanordningar. Konstruktionskraven i den branschgemensamma KIKA-TS har påverkats av konstruktionsprinciper i NUREG-0554 & NUREG-0612, tekniska lösningar i KTA 3902, tidigare upphandlingar av nyinstallationer eller moderniseringar inom kärnkrafts-, stål- och pappersindustrin, EN-standarder för kranar samt SSMs rapport 2009/1793. KIKA TS ersätter Kran och Hisstandardiseringen (IKH) vid utbyten och anläggningsändringar som berör lyftutrustning.

Klassning enligt KIKA är indelad i fyra klasser vilka hanterar fyra olika kategorier av lyftdon. Lyftdonsklasserna är stigande och kraven i föregående klass ska uppfyllas av nästkommande. Lyftdon i klass 1 till 3 utformas enligt särskilda bestämmelser i syfte att reducera risken för förlorad lastkontroll.

Tabell 3-15. Lyftdon

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Bränslehanteringsmaskiner	-	-	KIKA TS utgåva 4 klass 1	-
Traverser för transportbehållare	-	-	KIKA TS utgåva 4 klass 2	-
Transportvagn i förbindelsebassäng	-	-	KIKA TS utgåva 4 klass 3	-
Travers i nedkylningscell	-	-	-	KIKA TS utgåva 4 klass 4
Bränslehiss	-	-	KIKA TS utgåva 4 klass 2	-

Standarder för byggkonstruktion

Regulatory Guide 1.13, Spent Fuel Storage Facility Design Basis tillämpades i grundkonstruktionen av mottagningsdel och förvaringsdel gällande placering av genomföringar till bassänger.

De europeiska konstruktionsstandarderna, eurokoderna, utgör tillsammans med nationella val i Boverkets föreskriftsserie (EKS) det regelsystem som från och med den 1 januari 2011 helt har ersatt BKR. EKS och eurokoderna är nu det enda svenska systemet för verifiering av byggnadsverks bärförmåga, stadga och beständighet. Dessa används tillsammans med DNB 2014 (SSM 2014:06) vid nykonstruktioner i Clink.

Tabell 3-16. Bygg

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Byggnad	DNB 2014 (SSM 2014:06)	DNB 2014 (SSM 2014:06)	-	EKS8 och Eurokod SS-EN 1990, SS-EN 1991 och SS-EN 1992-1-1
Betongkonstruktioner	DNB 2014 (SSM 2014:06) RG 1.13	DNB 2014 (SSM 2014:06) RG 1.13	-	EKS8 och Eurokod SS-EN 1990, SS-EN 1991 och SS-EN 1992-1-1
Berg (geokonstruktioner)	SS-EN 1997-1	SS-EN 1997-1	-	EKS8 och Eurokod SS-EN 1990, SS-EN 1991 och SS-EN 1992-1-1
Berg (injektering)	SS EN 12715	SS EN 12715		SS EN 12715
Berg (tunnel)	IEG 5:2006	IEG 5:2006		IEG 5:2006
Berg (tunnel)	IEG 3:2008	IEG 3:2008		IEG 3:2008

Standarder för konstruktion av brandskydd

SBF 110, Regler för automatisk brandlarmanläggning, är det svenska regelverket för automatiska brandlarmanläggningar för projektering, installation, driftsättning och skötsel.

SBF 120, Regler för automatisk vattensprinkleranläggning, är det svenska regelverket för automatiska vattensprinkleranläggningar som refererar till standarder och bland annat innehåller anvisningar för sprinklersystem, krav på hur projektering, installation och besiktning ska gå till, anvisningar för gruppupplösningssystem och system med skuminblandning för projektering, anvisningar för val av vattenkälla med mera.

Tabell 3-17. Brandskydd

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Brandskydd	BBR 21	BBR 21	-	BBR 21
Bärförmåga vid brand	BBR 21	BBR 21	-	BBR 21
Brandlarm	SBF 110	SBF 110	-	SBF 110
Släckanordning vattensprinkler	SBF 120	SBF 120	-	SBF 120

Standarder för elkonstruktion och mjukvara

Anläggningsändringar eller nya konstruktioner i anläggningen ska för elektrisk utrustning inklusive elektronik tillämpa TBE (Tekniska Bestämmelser för Elektrisk utrustning). Beroende på den elektriska funktionsklassen samt styrande parametrar såsom fukt och temperatur erhålls olika tekniska krav.

Tabell 3-18. Elanläggningar

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Principer	IAEA SSG-34	IAEA SSG-34	-	IAEA SSG-34
Lågspänning	SS 436 40 00	SS 436 40 00	-	SS 436 40 00
Högspänning	SS-EN 61936-1 SS-EN 50522	SS-EN 61936-1 SS-EN 50522	-	SS-EN 61936-1 SS-EN 50522
Maskiner	SS-EN 60204-1	SS-EN 60204-1	-	SS-EN 60204-1
Explosionsfarliga områden	SS 421 08 25 SS-EN 60079-14	SS 421 08 25 SS-EN 60079-14	-	SS 421 08 25 SS-EN 60079-14

I internationell standard behandlas elektrisk funktionsklassning i SS-IEC 61226 som anknyter till IAEA rekommendationer genom att anvisa ett sätt att klassa system och utrustning efter dess betydelse för säkerheten. Det finns vissa skillnader mot de principer som anges i kapitel 3.5 i detta dokument. Vid användandet av tillämpliga standarder för anläggningskonstruktion, och senare krav på systemutformning, i vilka klassningsbeteckningar enligt SS-IEC 61226 förekommer får kraven för klass A i första hand tillämpas på funktionsklass 1E, klass B på funktionsklass 2E och för klass C på funktionsklass 3E. Ytterligare anpassning av tillämpning kan dock behöva göras beroende på komponentens eller funktionens betydelse för säkerheten. Tillämpade standarder kan utgöra komplement eller ersättning till annan standard.

Tabell 3-19. I & C (Instrumentering, Styrning och Alarmsystem)

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Systemfodringar	SS-EN 61513	SS-EN 61513 eller SS-EN 61508	-	SS-EN 61508
Förreglingar	SS-IEC 61497	SS-IEC 61497	-	SS-IEC 61497
Mjukvara	IEC 60880	IEC 62138 chapter 6	-	IEC 62138 chapter 5

Standarder för MTO

SKB:s ledningssystem är kravställande för MTO och tillämpas vid anläggningsändringar och nykonstruktion. Följande standards används för specifika ändamål.

Tabell 3-20. MTO

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Kontrollrum	SS-EN 60964	SS-EN 60964	-	SS-EN 60964
Funktionsanalys	SS-IEC 61839	SS-IEC 61839	-	SS-IEC 61839
Reservkontrollrum (RKR)	SS-EN 60965*	SS-EN 60965*	-	-

*) Avsteg avseende funktioner för avställning av reaktor. I RKR ersätts detta av funktioner för att leda och övervaka åtgärder för att uppnå säkert läge och vidmakthålla detta i ett långtidsförlopp.

Standarder för analys av kriticitet**Tabell 3-21. Kriticitetsanalys**

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Principer	ANSI/ANS-8.1-2014 ANS/ANSI-8.24-2007 ANSI/ANS-8.27-2008	-	-	-

Standarder för konstruktion av strålskydd**Tabell 3-22. Strålskydd**

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Principer och kriterier för konstruktion	NEA no 6407	NEA no 6407	NEA no 6407	NEA no 6407

Standarder för konstruktion inom explosionsfarliga områden**Tabell 3-23. Konstruktion inom explosionsfarliga områden.**

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Anvisningar för klassning	SRVFS 2004:7 SS-EN 60079-10	SRVFS 2004:7 SS-EN 60079-10	SRVFS 2004:7 SS-EN 60079-10	SRVFS 2004:7 SS-EN 60079-10
Konstruktion val och utförande av elinstallationer	SS-EN 60079-14	SS-EN 60079-14	SS-EN 60079-14	SS-EN 60079-14
Icke elektrisk utrustning för explosiv atmosfär – säker konstruktion	SS-EN 13463-5:2011	SS-EN 13463-5:2011	SS-EN 13463-5:2011	SS-EN 13463-5:2011

Standarder för styrning/Vidmakthållande av konstruktion**Tabell 3-24. Styrning av konstruktion**

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Konstruktionsstyrmodell	SKB:s ledningssystem avseende anläggningsändringar I kärntekniska anläggningar			
Kvalitetssystem	ISO 9001, SKB:s ledningssystem avseende anläggningsändringar I kärntekniska anläggningar			
Ändringar	PAKT (KBM)	PAKT (KBM)		PAKT (KBM)
Återkommande kontroll	PAKT (PMT/PBM) AMP	PAKT (PMT/PBM) AMP		PAKT (PMT/PBM) AMP

Standarder för konstruktion av Ventilations- och klimathållningsutrustningar**Tabell 3-25. Ventilations- och klimathållningsutrustningar**

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Konstruktion	SS-ISO 17873:2011 PAKT (TBV)	SS-ISO 17873:2011 PAKT (TBV)	-	SS-ISO 17873:2011 PAKT (TBV)
Genomföringar	SS-ISO 15080	SS-ISO 15080	-	SS-ISO 15080

Standarder för konstruktion och kvalificering av seismiska konstruktioner**Tabell 3-26. Konstruktion och kvalificering av seismiska konstruktioner**

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Tryckkärl	ASME III Subsections ND,NF, PAKT (TBM)	ASME III Subsections ND,NF, PAKT (TBM)	-	ASME VIII Subsections Division 1 PAKT (TBM) SS- EN 13480
Rörledningar	ASME III Subsections ND,NF, PAKT (TBM)	ASME III Subsections ND,NF, PAKT (TBM)	-	SS- EN 13480 PAKT (TBM)
Pumpar	ASME III Subsections ND,NF, PAKT (TBM)	ASME III Subsections ND,NF, PAKT (TBM)	-	Tillverkarens standard
Ventiler	ASME III Subsections ND,NF, PAKT (TBM)	ASME III Subsections ND,NF, PAKT (TBM)	-	Tillverkarens standard
Tanka/Cistern	ASME III Subsections ND,NF, PAKT (TBM)	ASME III Subsections ND,NF, PAKT (TBM)	-	Tillverkarens standard
Strukturer, byggnader	DNB 2014 (SSM 2014:06)	DNB 2014 (SSM 2014:06)	-	EKS och Eurokod
Ventilationsutrustning	SS-ISO 17873:2011 PAKT (TBV)	SS-ISO 17873:2011 PAKT (TBV)	-	SS-ISO 17873:2011 PAKT (TBV)
Lyftutrustning	-	-	DNB 2014 (SSM 2014:06) KIKA TS Utgåva 4 Klass 1-3	-
El-utrustning inklusive elektronisk utrustning	IEEE 323 IEEE 344 IEEE-383	IEC 60980 IEEE 344	-	TBE/KBE

Standarder för konstruktion av anordningar för fysiskt skydd**Tabell 3-27. Anordningar för fysiskt skydd.**

	Säkerhetsklass 3	Säkerhetsklass 3D	Säkerhetsklass 3L	Säkerhetsklass 4
Strukturer, byggnader	DNB 2014 (SSM 2014:06)	DNB 2014 (SSM 2014:06)	-	EKS8 och Eurokod SS-EN 1990, SS-EN 1991 och SS-EN 1992-1-1
Områdesskydd	SSF 200:4 SSF 130:8	SSF 200:4 SSF 130:8	-	SSF 200:4 SSF 130:8
Skalskydd	SSF 200:4 SSF 130:8	SSF 200:4 SSF 130:8	-	SSF 200:4 SSF 130:8
Punktskydd	SSF 200:4 SSF 130:8	SSF 200:4 SSF 130:8	-	SSF 200:4 SSF 130:8
Kameraövervakning	SSF 1060	SSF 1060	-	SSF 1060
Elektromekaniska låsanläggningar	SSF 210	SSF 210		SSF 210
Informationssäkerhet	SS-ISO/IEC 27002	SS-ISO/IEC 27002	-	SS-ISO/IEC 27002

[Redacted text block]

[Redacted header text]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted text block]

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block]

[Redacted header bar]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted text block]

[Redacted text block]



[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block containing multiple paragraphs of blacked-out content]

[Redacted text block containing multiple paragraphs and bulleted points]

[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]

3.7 Referenser och studerat underlag till kapitel 3

För att uppnå spårbarhet och tydlighet i förhållande till tidigare inskickade dokument så har referensförteckningen tilldelats samma numrering som referensförteckningen i tidigare inskickat kapitel av PSAR, och för varje referens har angivits om den har utgått, uppdaterats eller ersatts. Nyttillkomna referenser har fått nya referensnummer under rubriken "Nya referenser".

Referenser

- [3-1] **SKBdoc ID 1022490, ver 2.0 – Utgå**
INKA- Övergripande konstruktionsföresättningar
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-2] **SKB DokumentID R-06-02, år 2006 – Utgå**
Kapsel för använt kärnbränsle- Konstruktionsföresättningar
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-3] **SKB Reg nr 2007-11303, ver 1.0 - Utgå**
(SEO 06-141, rev 1)
Clab – Referensrapport till SAR Allmän del kapitel 3
Tolkning och tillämpning av krav i SKIFS 2004:1
Westinghouse Electric Sweden
- [3-4] **SKBdoc ID 1056060, ver 8.0**
Bilaga J – Kravhantering för Clink
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-5] **SKB DokumentID P-08-34, år 2008 – Utgå**
Preliminär avvecklingsplan för Clink
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-6] **SKB Reg nr 2007-11304, ver 1.0 - Utgå**
(SEO 06-142, rev 1)
Clab – Referensrapport till SAR allmän del kapitel 3
Tolkning och tillämpning av krav i SKIFS 2005:2
Westinghouse Electric Sweden
- [3-7] **SKBdoc ID 1205127, ver 1.0 - Utgå**
(SEI 07-213, rev 0)
Clink – Referensrapport till PSAR allmän del kapitel 3
Genomgång av IAEA Safety Series No 116, 1994
Design of Spent Fuel Storage Facilities
Westinghouse Electric Sweden
- [3-8] **SKB Reg nr TQB83-494 – Utgå**
Genomgång av USNRC General Design Criteria enligt 10 CFR 72 med avseende på CLAB
ASEA-ATOM
- [3-9] **SKBdoc ID 1205126, ver 1.0 - Utgå**
(SEI 07-203, rev 1)
Clink – Referensrapport till PSAR allmän del kapitel 3
Genomgång av USNRC General Design Criteria enligt 10 CFR 72 Subpart F, 2001
Westinghouse Electric Sweden

- [3-10] **SKBdoc ID 1059773, ver 1.0 - Utgå**
(SEP 04-138, rev 1)
Encapsulation plant- Design Basis
Westinghouse Electric Sweden
- [3-11] **SKBdoc ID 1059774, ver 1.0 - Utgå**
(T-SEKA 05/24, rev 1)
MTO Strategy for the Design of the Encapsulation Plant at SKB
Vattenfall AB
- [3-12] **SKBdoc ID 1056808, ver 5.0 – Utgå**
Bilaga I – Inkapslingsanläggningen – Verksamheten och de allmänna hänsynsreglerna
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-13] **SKBdoc ID 1205129, ver 1.0 - Utgå**
(SEI 07-192, rev 3)
Clink – Referensrapport till PSAR Allmän del kapitel 3
Klassningslista för byggnader, system och komponenter
Westinghouse Electric Sweden
- [3-14] **SKB Reg nr 2007-02228, ver 1.0 - Utgå**
(2007-01726, ver 1)
Clab – Referens till säkerhetsredovisning – Explosionsfarliga områden –
Klassningsbeskrivning
Oskarshamns Kraftgrupp AB
- [3-15] **SKB Reg nr AS198800846, ver A.0 – Utgå**
CLAB Safety Principles
- [3-16] **SKB Reg nr 1067837, ver 1.0 – Utgå**
Clab – Tolkning och tillämpning av SKIFS 2005:1
Svensk kärnbränslehantering AB
- [3-17] **SKB Reg nr 2001-09044, ver 2.0 – Utgå**
Fysiskt skydd vid centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clab)
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-18] **SKBdoc 1318483, ver 0.1 - Utgå**
(S-000RA-0002, draft A)
Inkapslingsanläggningen – plan för fysiskt skydd under byggfasen
Ramböll AB
- [3-19] **SKB Reg nr 1318485, ver 0.1 - Utgå**
(S-000RA-0001, draft A)
Inkapslingsanläggningen- Plan för fysiskt skydd
Ramböll AB
- [3-20] **SKB Reg nr 92:3, ver 0.0 – Övergår till Studerat underlag [S-3-1]**
Characterization of seismic ground motions for probabilistic safety analysis of nuclear
facilities in Sweden
Statens Kärnkraftsinspektion

- [3-21] **SKB Reg nr ID2268, ver 0.0 – Utgåv**
CLAB – Förutsättningar för byggnadskonstruktioner
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-22] **SKB Reg nr 2004-02582, ver 1.0 - Utgåv**
(01403/TR-02, ver 1)
CLAB Block 8 – Konstruktionsförutsättningar för byggnader (KFB)
System 121 Mottagningsbyggnaden och system 154 Bassänger i mottagningsdelen
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-23] **SKB Reg nr 2004-02532, ver 1.0 – Utgåv**
(01403/TR-01, ver 1)
CLAB Block 8 – Konstruktionsförutsättningar för byggnader (KFB)
System 131 Förvaringsbyggnaden och system 151 Förvaringsbassänger
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-24] **SKB DokumentID TP-00-12 F, år 2006 – Utgåv**
CLAB etapp 2, Inbyggnadsentreprenad
Konstruktionsförutsättningar för byggnader – KFB
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-25] **SKB Reg nr RD75-244, ver 2.0 – Utgåv**
Criteria for postulated Piping Failures
ASEA- ATOM
- [3-26] **SKBdoc ID 1205131, ver 1.0 - Utgåv**
(SEW 07-186, rev 1)
Clink – Referensrapport för PSAR Allmän del kapitel 3
Avståndsseparatoring
Westinghouse Electric Sweden

Nya referenser

- [3-27] **SKBdoc ID 1416883, ver 1.0**
Projekt Clink - Anläggningskonfigurationsfas - Identifiering av kravkällor för Clink F-PSAR
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-28] **SKBdoc ID 1419645, ver 1.0**
Projekt Clink - Anläggningskonfigurationsfas - Hantering av IAEA-krav i Clink F-PSAR
Svensk Kärnbränslehantering AB
- [3-29] **SKBdoc ID 1430271, ver 1.0**
KBS-3-systemets krav på hantering av bränsle och kapsel i Clink
Svensk Kärnbränslehantering AB

Studerat underlag

Studerat underlag är dokument som innehåller information och data som är väsentlig för denna rapport och som bedöms vara kvalitetssäkrade, men som inte har kvalitetssäkrats av SKB genom ett formellt dokumenterat granskningsförfarande.

- [S3-1] **SKB Reg nr 92:3, ver 0.0**
(*SKI Technical Report 92:3, Appendix 1*)
Characterization of seismic ground motions for probabilistic safety analysis of nuclear facilities in Sweden
Statens Kärnkraftsinspektion