

# Ansökan om tillstånd enligt kärntekniklagen

## Toppdokument

Ansökan om tillstånd enligt Kärntekniklagen för utbyggnad och fortsatt drift av SFR

## Bilaga Begrepp och definitioner

Begrepp och definitioner för ansökan om utbyggnad och fortsatt drift av SFR

## Bilaga F-PSAR SFR

Första preliminär säkerhetsredovisning för ett utbyggt SFR

## Allmän del 1

Anläggningsutformning och drift

## Allmän del 2

Säkerhet efter förslutning

## Typbeskrivningar

- Preliminär typbeskrivning för hela BWR reaktortankar exklusive interndelar.
- Preliminär typbeskrivning för skrot i fyrkokill
- Preliminär typbeskrivning för hårdkomponenter i stältankar **Utgått maj 2017**

## Bilaga AV PSU

Avvecklingsplan för ett utbyggt SFR  
Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall

## Bilaga VOLS-Ansökan PSU

Verksamhet, organisation, ledning och styrning för utbyggnad av SFR – Ansökans- och systemhandlingskede

## Bilaga VOLS-Bygg PSU

Verksamhet, organisation, ledning och styrning för utbyggnad av SFR – Tillståndsprövnings- och detaljprojekteringskedet samt byggskedet.

## Bilaga MKB PSU

Miljökonsekvensbeskrivning för utbyggnad och fortsatt drift av SFR

## Bilaga BAT

Utbyggnad av SFR ur ett BAT-perspektiv

## Kapitel 1

Inledning

## Kapitel 2

Förläggingsplats

## Kapitel 3

Konstruktionsregler

- Tolkning och tillämpning av krav i SSMFS
- Principer och metodik för säkerhetsklassning – Projekt SFR utbyggnad
- Säkerhetsklassning för projekt SFR-utbyggnad
- Acceptanskriterier för avfall, PSU

## Kapitel 4

Anläggningens drift

## Kapitel 5

Anläggnings- och funktionsbeskrivning

- Preliminär plan för fysiskt skydd för utbyggt SFR
- SFR Förslutningsplan
- Metod och strategi för informations- och IT-säkerhet, PSU

## Kapitel 6

Radioaktiva ämnen

- Radionuclide inventory for application of extension of the SFR repository - Treatment of uncertainties. **(1) (2)**
- Låg- och medelaktivt avfall i SFR.  
Referensinventarium för avfall 2013 **(uppdaterad 2015-03)**

## Kapitel 7

Strålskydd

- Dosprognos vid drift av utbyggt SFR

## Kapitel 8

Säkerhetsanalys för driftskedet

- SFR – Säkerhetsanalys för driftskedet

## Kapitel 9

Mellanlagring av långlivat avfall **Utgått maj 2017**

- Ansökansinventarium för mellanlagring av långlivat avfall i SFR **Utgått maj 2017**

## Huvudrapport

Redovisning av säkerhet efter förslutning för SFR

Huvudrapport för säkerhetsanalysen SR-PSU **(1) (3)**

### FHA report

Handling of future human actions in the safety assessment **(2)**

### FEP report

FEP report for the safety assessment

### Waste process report

Waste process report for the safety assessment

### Geosphere process report

Geosphere process report for the safety assessment

### Barrier process report

Engineered barrier process report for the safety assessment

### Biosphere synthesis report

Biosphere synthesis report for the safety assessment

### Climate report

Climate and climate related issues for the safety assessment

### Model summary report

Model summary report for the safety assessment

### Data report

Data report for the for the safety assessment **(2)**

### Input data report

Input data report for the safety assessment **(2) (3)**

### Initial state report

Initial state report for the safety assessment **(2)**

### Radionuclide transport report

Radionuclide transport and dose calculations for the safety assessment **(2)**

### SDM-PSU Forsmark

Site description of the SFR area at Forsmark on completion of the site investigation

Samrådsredogörelse

Konsekvensbedömning av vattenmiljöer vid utbyggnad av SFR

**Ersatt juli 2016 av bilaga SFR-U K:2**

Naturmiljöutredning inför utbyggnad av SFR, Forsmark, Östhammar kommun.

## Kompletteringar

- September 2015 – Svensk version av *Huvudrapport SR-PSU* i allmän del 2 samt ny version (3.0) av *Radionuclide inventory* i allmän del 1 kapitel 6
- Oktober 2015 – Fem uppdaterade rapporter i allmän del 2 samt ny version (4.0) av *Radionuclide inventory* i allmän del 1 kapitel 6
- Oktober 2017 – Uppdatering av *Huvudrapport SR-PSU* och *Input data report*



Öppen

Säkerhetsrapport Allmän del

DokumentID 1254180	Version 2.0	Status Godkänt	Reg nr	Sida 1 (17)
Författare Marika Andersson			Datum 2014-04-22	
Kvalitetssäkrad av David Persson (KG)			Kvalitetssäkrad datum 2014-12-01	
Godkänd av Peter Larsson			Godkänd datum 2014-12-02	
Kommentar Granskning har skett enligt granskningsprotokoll SKBdoc 1430927				

## F-PSAR SFR - Allmän del 1 kapitel 7 - Strålskydd

### Innehåll

<b>7</b>	<b>Strålskydd</b>	<b>3</b>
7.1	Inledning	3
7.2	Strålskyddskonstruktion och driftsätt	3
7.2.1	Indelning av strålskyddsklasser	3
7.2.2	Strålskyddsverksamhet	5
7.2.3	Strålskärmning	6
7.2.4	Strålskärmning inom anläggningen	6
7.3	Strålkällor	9
7.4	Dosreducerande åtgärder	10
7.5	Mätning av aktivitet och strålningsnivåer under normaldrift och i krislägen	11
7.5.1	Omgivningspåverkan från luftburen aktivitet	11
7.5.2	Omgivningspåverkan från vattenburen aktivitet	11
7.5.3	Kontroll av miljöpåverkan från aktivitetsutsläpp	11
7.5.4	Rutiner efter missöden där aktivitet frigörs	11
7.6	Stråldoser under normaldrift	13
7.6	Referenser	15
7.7	Bilagor	15

## Revisionsförteckning

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Revideringen omfattar</b>	<b>Utförd av</b>	<b>Granskad</b>	<b>Godkänd</b>
2.0	Se sidhuvud	Redaktionella justeringar	Patrik Berg	Se granskningsprotokoll SKBdoc 1430927	Se sidhuvud
1.0	2014-04-28	Dokument utfärdat.	Marika Andersson	Se granskningsprotokoll SKBdoc 1430927	Peter Larsson

## 7 Strålskydd

### 7.1 Inledning

I detta kapitel redovisas tillämpningen av SSM:s föreskrifter angående begränsningar av stråldosen till personal och omgivning. Principerna för dimensioneringen av strålskyddet med indelning i strålskyddsklasser samt driftklassning beskrivs i detta kapitel. Förväntade utsläpp till vatten och luft samt stråldoser under normal drift redovisas också.

Gällande strålskyddskrav framgår i Allmän del 1 kapitel 3 - Konstruktionsregler.

### 7.2 Strålskyddskonstruktion och driftsätt

Strålkällorna i SFR utgörs av det radioaktiva avfallet i anläggningen. Dosbelastningen till personalen härrör således från avfallet genom extern strålning. Intern bestrålning orsakad av fri aktivitet förekommer normalt inte inom anläggningen. Aktivitetsfrigörelse kan endast förekomma vid missöden, Allmän del 1 kapitel 8 - Säkerhetsanalys för driftskedet.

Vid utformningen av SFR har förebyggande strålskyddsåtgärder vidtagits i fråga om layout och konstruktion. Åtgärderna syftar till att begränsa stråldosen till personalen. Även administrativa åtgärder har införts för att kontrollera och följa upp personalens doser och strålskyddskompetens samt övrig lämplighet för verksamhet med joniserande verksamhet.

I berganläggningen förekommer naturlig radioaktivitet i form av radon. Ventilationen i anläggningen är dimensionerad med hänsyn till detta.

Målsättningen för strålskärmsdimensioneringen av SFR har varit att begränsa den genomsnittliga individårsdosen så att den understiger 5 mSv.

#### 7.2.1 Indelning av strålskyddsklasser

##### *Konstruktion*

Vid konstruktion av SFR tilldelades dess utrymmen olika strålskyddsklasser. Ett utrymmes strålskyddsklass bestämdes av den förväntade strålningsnivån samt av krav på tillträde under drift. Underjordsdelens indelning i strålklasser anges under dimensioneringsförutsättningar i bilagorna A7-1.1 och A7-1.2. Bergsalarnas strålskärmning är så konstruerad att personalen obehindrat ska kunna röra sig i utrymmen utanför själva förvaringsytan, dvs. omlastningszoner, luftslussar etc. även när bergsalarna är helt fyllda med avfallskollin.

Bilagorna A7-1.1 och A7-1.2 visar även planerade strålskyddsåtgärder under normal drift och missödesdrift. Där anges att skyddskläder inte erfordras, dosimeter skall bäras, att de radiologiska förhållandena ska kontrolleras fortlöpande med strålningsmätning och strykprov, att driftklassning ska ske genom strålskyddares försorg.

##### *Drift*

Strålkällorna i SFR utgörs av det aktiva avfallet som transporteras i anläggningen eller deponerats i dess olika förvarsutrymmen. Under temporär uppställning och förflyttning av avfall, både ovan jord och inom bergrumsanläggningen är strålkällan innesluten i transportbehållare (ATB eller container) medan den vid inlastnings- och deponeringsmomentet hanteras i flertalet fall i oskärmade kollin.

För bergsalarna, liksom för siloförvaret med dess angränsande utrymmen, finns ett så kallat grundtillstånd där avfall finns deponerat i förvaret men ingen transport eller deponering av avfall pågår. Under normal drift utförs en klassning utifrån anläggningens

aktuella radiologiska status så kallad radiologisk områdesklassning. Klassningsgränserna för denna klassning är gemensam för samtliga kärntekniska anläggningar i Sverige, se tabell 7-1.

**Tabell 7-1 Radiologisk områdesklassning (drift) med avseende på extern strålning**

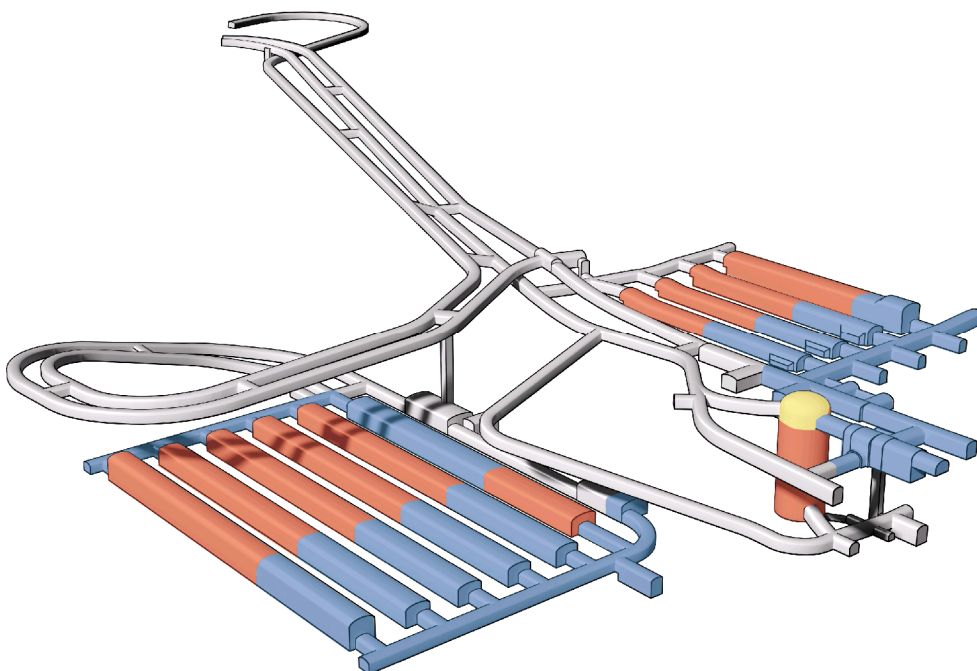
Dosrat	Område, tillträddbarhet	Färgkod
-	Icke kontrollerat område, obegränsat tillträde, enbart naturligt förekommande nuklider	Vitt
< 0,025 mSv/h	Kontrollerat område	Blått
0,025–1,0 mSv/h	Kontrollerat område, begränsat tillträde	Gult
> 1 mSv/h	Kontrollerat område, begränsat tillträde under övervakning	Rött

För att ha en god kontroll över verksamheten och doserna till personalen utgör följande anläggningsdelar kontrollerat område med avseende på extern strålning:

- Terminalbyggnaden, vilken utgör uppställningsplats för ATB.
- Förvaringsutrymmen med angränsande drifttunnelvägar fram till driftbyggnaden.
- Förvaringsutrymmen med angränsande drifttunnelvägar fram till Radiologiska Kontrollbyggnaden (RKB).

Upprättandet av kontrollerat område medför dels att en radiologisk områdesklassning av utrymmen görs och dels att särskilda administrativa rutiner införs. Den radiologiska områdesklassningen sker en gång per år eller vid behov. I den regelbundna klassningen kontrolleras även att kontamination inte föreligger.

Den radiologiska områdesklassningen (drift) i SFRs underjordsdel visas i figur 7-1.



**Figur 7-1.** Den radiologiska områdesklassningen (drift) i underjordsdelen SFR. För 1BTF, 2BTF och 1BLA är gränsen mellan områdesklassningszonerna satt till det djup som avfallet sträcker sig idag. För 1BMA och silon har områdesklassningszonerna delats upp efter utformning och strålskärmning. I 2-5BLA, 2BMA och BRT är gränsen mellan strålskyddsklasserna satta som illustration.

Under normal deponeringsdrift av SFR gäller för både bergsalarna och silon med inlastningsbyggnad två olika klassningsfall nämligen:

- en grundklassning, som gäller när avfall står uppställt i sina slutliga deponeringspositioner,
- en högre klass, som gäller när inlastning av avfall från transportbehållare pågår.

Då ingen inlastning pågår är strålskärmningen dimensionerad för att personal, om så erfordras ska kunna vistas tämligen obehindrat i bergsalarnas inlastningszoner liksom i silons inlastningsbyggnad/tunnel. Då inlastning pågår kan förhöjda strålnivåer uppkomma och då tillämpas andra klassningsgränser för själva inlastningsfasen. Vid den högre klassningen spärras inlastningszonerna av. Vad gäller det medelaktiva avfallet i BMA och Silon bygger hela inlastningsprincipen på fjärrstyrd manövrering. På motsvarande sätt tillämpas olika klassningar för terminalbyggnaden ovan jord beroende på vilket gods som för tillfället finns uppställt där. Vid ändring av klassning meddelas personalen på den dagliga driftgenomgången.

Normalt sett förekommer inte ytkontamination i SFR. Men om ett missöde inträffar i samband med hantering av avfallsgodset, finns i vissa fall risk för frigörande av aktivitet. Vid aktivitetsfrigörelse tillämpas dock andra rutiner vilka presenteras nedan i avsnitt 7.5.4 ”Rutiner efter missöden där aktivitet frigörs”.

### 7.2.2 Strålskyddsverksamhet

Anläggningschefen på SFR är ansvarig för att anläggningen drivs på ett säkert sätt och enligt av tillsynsmyndigheter fastställda föreskrifter, samt att drift och underhåll sker i överensstämmelse med god teknisk praxis. Enligt krav från SSM ska det för kärntekniska anläggningar finnas en strålskyddsföreståndare och en ersättare till denna. SKB:s

strålskyddsövervakare ansvarar för att övervakningen av strålskyddsverksamheten inom SFR bedrivs enligt interna och externa krav. Strålskyddsverksamheten på SFR är integrerad i driftavdelningen.

En ATB ska vid mottagning genomgå kontroll av dosratsnivå och kontaminering. Dosratsmätning utförs på alla ytor på sidorna av ATBn enligt mätprogram. Maxvärden för ytdosrat på 1 m respektive 2 m på den högst uppmätta sidan ska protokollföras. Protokoll finns i transportdokument för avsedd transportbehållare. Gränsvärdet för ytdosrat för transport är på 2 m 0,1 mSv/h. Kontaminationskontroll görs på utsida av ATB och får ej överstiga 40 kBq/m<sup>2</sup> för gamma- och betastrålning och 4 kBq/m<sup>2</sup> för alfastrålning. Om värdet överstiger 40 kBq/m<sup>2</sup> ska utsidan saneras till ett godkänt värde erhålls. Vid avsökning av transportbehållare efter genomförd deponering ska behörig personal vara utrustad med TLD, RAD 60, scintillator och strykprov. ATBn skall efter tömning av avfall saneras och därefter ska den sökas av med avseende på kontamination. Kontaminationskontrollen görs på in och utsida av ATBn och får ej överstiga 40 kBq/m<sup>2</sup> om värdet överskrider ska sanering åter ske tills ett godkänt värde erhålls.

Utrustning för personmonitorering står uppställd vid gräns till kontrollerat område i driftbyggnaderna och används för personkontroll av alla utpasserande från kontrollerat område. Utrustningen är normalt alltid i drift.

### 7.2.3 Strålskärning

Ventilationen är för varje bergsal dimensionerad så att luftburen aktivitet inte ska spridas utanför bergsalarna i samband med radiologisk olycka. Vid radiologisk olycka kan till- och frånluften helt blockeras till det utrymme där aktivitetsspridning konstaterats.

För att begränsa dosen till underhållspersonalen har t ex utrustning som kräver underhåll placerats åtkomligt med avseende på strålning eller givits en utformning som medger korta insatstider för byte av reservenhet. I den utbyggda delen finns teknikinstallationerna framförallt i en särskild teknikinstallationstunnel.

Generellt gäller att strålskämsdimensioneringen är konservativ, eftersom maximalt tillåtna ytdosrater konsekvent har förutsatts. Merparten av avfallet antas ha en lägre ytdosrat varför dosraterna i skärmade utrymmen kommer att ligga väsentligt under de värden som ansatts som övre gräns för utrymmet ifråga.

### 7.2.4 Strålskärning inom anläggningen

Skyddet mot extern strålning har till stor del åstadkommit genom att layout och strålskärmar har anpassats till den verksamhet som ska förekomma.

Vid konstruktion av anläggningen har layouten utformats och strålskärmar dimensionerats så att personal obehindrat ska kunna vistas i utrymmena utanför själva bergsalarna, även om förvaret är helt uppfyllt.

Under pågående inlastning kan dosraterna på icke kontrollerat område i silotopptunneln temporärt bli högre. För att uppmärksamma personalen på dessa förhöjda strålnivåer finns därför ett alarmsystem. Strålskyddet vid själva inlastningen har tillgodosetts genom fjärrmanövrering respektive genom strålskärmar på fordon och manöverplatser. Områden runt inlastningszoner spärras av och klassas om efter behov.

Efter inlastning av avfall sker i vissa förvarsutrymmen kringgjutning av kollina med betong och/eller påläggning av strålskyddslock. Härigenom erhålls, förutom ökad hållfasthet, en reducerad strålnivå kring avfallet.

Hela hanteringen för pågjutning är genomtänkt ur strålskyddssynpunkt och utförs i vissa fall fjärrmanövrerat eller när man gör det manuellt med adekvat skärning.

## **1-2 BTF**

Dimensionerande strålkällor i 1BTF-förvaret utgörs av betongtankar och standardfat och i 2BTF-förvaret av betongtankar.

Följande strålskyddsåtgärder är vidtagna:

- Inlastningszonen avgränsas delvis från förvarsutrymmet med en skärmvägg.
- Inpasseringsslussarna är strålskärmande mot förvaret.
- Nivåanpassad skärmvägg mot tvärtunnel 1 i vilken finns en port för intransport av ingjutningsbetong och förslutningsmaterial.
- Inpasseringsslussarna är strålskärmande mot förvaret.

## **1 BLA**

Dimensionerande strålkällor i BLA-förvaret utgörs av avfallscontainrarna.

Följande strålskyddsåtgärder är vidtagna:

- Inlastningszonen avgränsas delvis från förvarsutrymmet med en skärmvägg.
- Inpasseringsslussarna är strålskärmande mot förvaret.
- Nivåanpassad skärmvägg mot tvärtunnel 1 i vilken finns en port dimensionerad för större transporter

## **2-5 BLA**

Dimensionerande strålkällor i BLA-förvaren utgörs av avfallscontainrarna.

Följande strålskyddsåtgärder är vidtagna:

- Inlastningszonen avgränsas delvis från förvarsutrymmet med en skärmvägg.
- Skärmvägg mot tvärtunnel 2.
- Inpasseringsslussarna är strålskärmande mot förvaret.

## **1BMA**

Dimensionerande strålkällor i 1BMA-förvaret utgörs av strålning från avfallet i barriärkonstruktionen samt de fritt hängande avfallskollina under intransport från transportbehållare till barriärkonstruktionen.

Följande strålskyddsåtgärder är vidtagna:

- Strålskyddet vid själva inlastningen har tillgodosetts genom fjärrmanövrering.
- Inlastningszonen avgränsas från förvarsutrymmet med en skärmvägg.

Längs hela bergsalens längd på båda sidor om barriärkonstruktionen finns det strålskyddade gångstråk i två nivåer med möjlighet att bli kommit åt ändväggarna på inlastningstraversen för service och reparation.

## **2BMA**

Dimensionerande strålkällor i 2BMA-förvaret utgörs av strålning från avfallet i barriärkonstruktionen samt de fritt hängande avfallskollina under intransport från transportbehållare till barriärkonstruktionen.

Följande strålskyddsåtgärder är vidtagna:

- Strålskyddet vid själva inlastningen har tillgodosetts genom fjärrmanövrering.
- Inlastningszonen avgränsas från förvarsutrymmet med en skärmvägg.
- Längs hela bergsalens längd på båda sidor om förvarskasunerna finns det strålskyddade gångstråk.



- Kringgjutningen sker genom fjärrmanövrering.

### **Silo**

Dimensionerande strålkällor i Silo-förvaret utgöres av strålning från avfallet i barriärkonstruktionen samt de fritt hängande avfallskollina under intransport från transportbehållare till barriärkonstruktionen.

Följande strålskyddsanpassning har vidtagits:

- Inlastningsbyggnad där urlastning av transportbehållare sker är avgränsad från övriga vägar under jord.
- Strålskärmad passage längs inlastningstunneln fram till silon vilket kan medge tillträde under pågående inlastning under speciella omständigheter.
- Strålskärmande betonglock är placerade över förvarsschakten.

### **BRT**

Dimensionerande strålkällor i BRT-förvaret utgöres av reaktortankarna.

Följande strålskyddsåtgärder är vidtagna:

- Inpasseringsslussarna är strålskärmande mot förvaret.

### **Terminalbyggnad**

Dimensionerande strålkällor i terminalbyggnaden utgöres av uppställda containrar och eventuellt ATB.

Följande strålskyddsåtgärder är vidtagna:

- Ytterväggarna är strålskärmande.
- Skärmväggar delar upp byggnaden i flera delar.

### 7.3 Strålkällor

Strålkällorna i SFR utgörs av det aktiva avfall som deponerats i anläggningen, se Allmän del 1 kapitel 6 - Radioaktiva ämnen.

Maximala ytdosrater för enskilda avfallskollin och ATB vid dimensionering av strålskärmar i förvaret har förutsatts vara:

SILO	500 mSv/h
1BMA	30 mSv/h, 80 % av kollina får ej överstiga denna gräns
1BMA	100 mSv/h, 20 % av kollina får högst uppnå denna gräns
2BMA	100 mSv/h
BTF	10 mSv/h
BLA	2 mSv/h
BRT	2 mSv/h
Terminalbyggnad	2 mSv/h, Terminalbyggnaden är kontrollerat område endast vid förvaring av transportbehållare.

## 7.4 Dosreducerande åtgärder

Konstruktionen av anläggningen och de driftinstruktioner som tillämpas i SFR tar hänsyn till personsäkerhet. ALARA-principen tillämpas för att minimera dosbelastningen till driftpersonal. Personal som befinner sig i anläggningen är utrustade med dosimetrar. Övervakning av radioaktiv strålning i silotopptunneln sker med en gammakänslig detektor. Överstigande gränsvärden indikeras med roterande varningslampor och larm ges även på angränsande okontrollerade områden.

Avlastnings- och deponeringsarbeten i förvaringsutrymmena med högsta dosrater genomförs fjärrstyrt. Luftburen aktivitet förekommer inte vid normal drift. I samband med onormala händelser som kan orsaka radiologiska konsekvenser utryms det aktuella förvaret och kontakt tas med strålskyddsorganisationen för överläggande om lämplig åtgärd för återställandet. Återställande personal kommer inte att överskrida dosgränser för joniserande strålning (50 mSv/år). Vid de allvarligaste radiologiska händelserna har dosraterna beräknats maximalt kunna uppgå till 45 mSv/h vid 30 meters avstånd, se referens [7-2]. Dessa beräkningar är dock konservativa med hänsyn till sammansättning på aktivitet hos förekommande avfallskolli. Strålskärmar samt fjärrstyrda robotar kan här behöva användas vid återställningsarbete.

Vid brand kan konsekvensen bli en spridning av luftburen aktivitet. Om brand inträffar och fara föreligger för personer som befinner sig inom anläggningen, utlöses larmet ”omedelbar fara” via högtalarsystemet. Larmet följs av ett meddelande om inom vilket utrymme branden förekommer samt att omedelbar evakuering av bergrumsanläggningen genomförs. Vid utrymning följs aktuell insatsplan.

De viktigaste skyddsåtgärder som förhindrar eller begränsar dosbelastningen till personal inom anläggningen är:

- fjärrstyrning av utrustning
- strålningsavskärmande väggar
- styrd ventilation
- utrymningsövningar
- skyddsutbildning och instruktioner för störd drift
- skyddsutrustning för personal för speciella insatser
- larmsystem

## **7.5 Mätning av aktivitet och strålningsnivåer under normaldrift och i krislägen**

### **7.5.1 Omgivningspåverkan från luftburen aktivitet**

En provtagningsutrustning för uppsamling av aerosoler är installerad i frånluftsutsläppet från bergrumsanläggningen. Aerosolfiltret analyseras veckovis för bestämning av partikelbundna gammastrålande nuklider. Under den tid som SFR varit i drift har ingen luftburen radioaktivitet från den kärntekniska verksamheten kunnat påvisas. Naturlig aktivitet från radons sönderfallskedja detekteras regelbundet.

### **7.5.2 Omgivningspåverkan från vattenburen aktivitet**

Vid normaldrift uppstår inget kontaminerat vatten i anläggningen. Kontaminerat vatten kan dock komma att uppstå om vatten kommer i kontakt med avfall vid hanteringsmissöden t.ex. vattenbegjutning av kollin eller på grund av avfallskollins bristande integritet. Se Allmän del 1 kapitel 8 – Säkerhetsanalys för driftskedet.

Grundvatten och ytvatten från bergrum, tunnlar och tunnelförskärning samlas upp och pumpas ut från bergrumsanläggningen med hjälp av system 767. Vid markplan leds sedan vattnet via hävertbrytare till havet (Öregrundsgrepen). Aktivitetssinnehållet på vattnet som pumpas ut till havet kontrolleras en gång i kvartalet.

### **7.5.3 Kontroll av miljöpåverkan från aktivitetsutsläpp**

Omgivningskontroll utförs enligt av SSM fastställt omgivningskontrollprogram. Detta är gemensamt för samtliga kärntekniska anläggningar inom Forsmarksområdet. Omgivningskontrollen utförs av Forsmarks Kraftgrupp.

Friklassning av material sker enligt SSMFS 2011:2 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om friklassning av material, lokaler, byggnader och mark vid verksamhet med joniserande strålning.

Om risk för kontamination föreligger förs material såsom sopor och skrot, betong etc som uppstår vid SFR till avfallsstationen på Forsmarksverket för nuklidspecifik mätning varefter materialet förs tillbaka till SFR som beslutar om materialets vidare hantering.

### **7.5.4 Rutiner efter missöden där aktivitet frigörs**

Normalt förekommer ingen fri aktivitet i SFR. Att inget oförutsett inträffat kontrolleras frekvent. Vid utpassage från driftbyggnaderna genomförs alltid personavsökning med avseende på kontamination. Detta gäller även fordonsförare som personavsöks innan ekipaget lämnar kontrollerat område. Avsökningen görs i en rammonitor placerad i driftbyggnadernas utpasseringsgång. Fordon som varit på kontrollerat område avsöks enligt gällande rutiner på SFR.

Om ett missöde inträffar i samband med hantering av avfallsgods kan för vissa händelser en aktivitetsfrigörelse inte uteslutas. Bergrumsanläggningen har därför utformats så att spridningen av frigjord aktivitet kan begränsas. Ventilationssystemet är utformat för att kunna kvarhålla eventuellt frigjord aktivitet i det drabbade utrymmet. Systemet driftläggs manuellt så att till- och frånluften till det aktuella utrymmet blockeras. Kontroll av ventilationsspjällen genomförs regelbundet.

Vid missöde isoleras ventilationen i drabbat utrymme och utrymning av hela underjordsdelen initieras. Eftersom spridningsprocessen sker långsamt finns det gott om tid för att planera och genomföra åtgärder på ett optimalt sätt beroende på vad för situation som inträffat.

Säkerhetsledning, strålskydd och strålskyddsföreståndare informeras. Handlingsplan tas fram av säkerhetsledning och strålskydd i samråd med strålskyddsföreståndare.

Strålskydd utför avspärrning av drabbat utrymme och prover tas avseende dosrat och kontamination för eventuell omklassning av området. Detta ligger till grund för val av åtgärder i handlingsplanen.

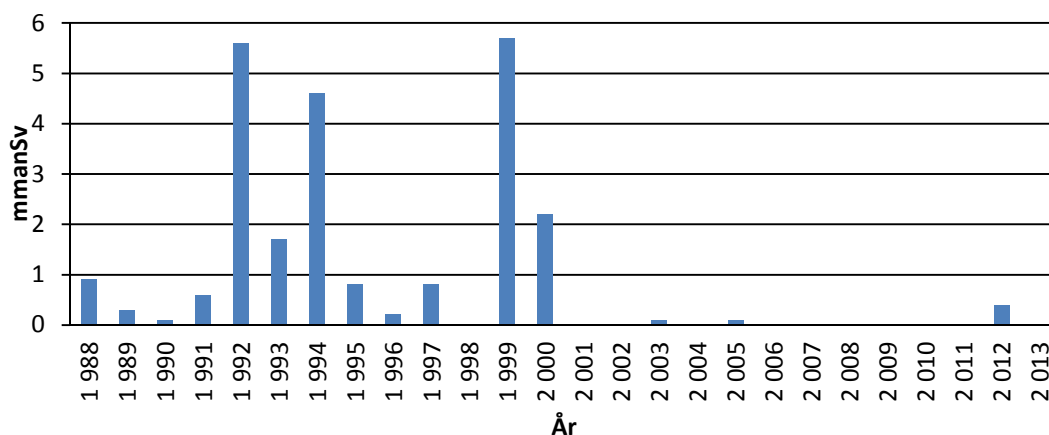
De områden där missöden kan frigöra aktivitet är förberedda för att avgränsas med skobytesgränser, se bilagorna A7-1.1 och A7-1.2. Vidare finns saneringsmöjligheter i driftbyggnaderna.

## 7.6 Stråldoser under normaldrift

### Befintlig anläggning

Vid konstruktion av SFR-anläggningen beräknades kollektivdosen till 25 mmanSv/år. Beräkningen var konservativ och i verkligheten har kollektivdosen blivit betydligt lägre; den har legat mellan 0 till 6 mmanSv/år beroende på vilka arbeten som utförts under året, se figur 7-2.

Några orsaker till att doserna blivit lägre än beräknat kan vara att mängden avfall som deponerats har varit låg och att dosraterna på betongtankar och containers har varit låga och därmed givit låga dostillskott vid deponering. Den största dosbelastningen vid SFR har uppstått vid förberedelser och kringgjutning av askfat i 1BTF. För att reducera dessa doser har metoderna ändrats för att göra arbetet snabbare.



Figur 7-2 Kollektivdoser vid befintligt SFR under tiden 1988–2013, använt dosimetrisystem TLD.

Personal som arbetar med transport och deponering växlar mellan olika arbetsuppgifter. De enda momenten i SFR:s hanteringskedjor där manuell hantering av oskärmade kollin sker, är vid deponeringen i betongtankförvaren och i bergsalen för lågaktivt avfall.

De förebyggande strålskyddsåtgärderna som är framtagna på SFR medför att dosbelastningen till personalen blir begränsad. ALARA tillämpas vid all planering.

### Den utbyggda anläggningen – prognos

I den utbyggda anläggningen kommer antalet deponeringar att öka betydligt i förhållande till antalet deponeringar av enbart driftavfall i den befintliga anläggningen. Baserat på bedömningar om aktiviteten hos strålkällorna har en uppskattning av kollektivdosen gjorts för några olika scenarier. Uppskattad kollektivdos för hantering av drift- och rivningsavfall uppgår till storleksordningen 8-13 mmanSv/år, se referens [7-1]. Utöver detta tillkommer dosbidrag från radon och underhållsarbeten om 3-5 mmanSv/år.

Det största enskilda dosbidraget uppstår vid deponering av betongtankar. Då dessa kommer att deponeras i ungefär samma utsträckning som tidigare, och dagens dosuppföljning visar betydligt lägre doser, så innebär det att det dosbidraget troligen är en överskattning. Vid behov kan förändringar i hanterandet vid deponering av betongtankarna införas samt ytterligare strålskärmar. Dosbidraget från hanteringen av ISO-containrar är främst beroende av det stora antalet deponeringar per år. Vid behov kan fjärrstyrning av truck för transport och deponering övervägas. Redovisade värden avser kollektivdos och de nödvändiga organisatoriska åtgärderna vidtas för att nå uppställda begränsningar på individnivå.

I rapporten *Dosprognos vid drift av utbyggt SFR* [7-1] redovisas utöver en bedömt "realistisk" prognos även en "konservativ" prognos där maxytdosrater genomgående har använts. För driftavfallet visar historiken att de "realistiska" bedömningarna ligger på "rätt nivå". För rivningsavfallet bedöms på samma sätt att de "realistiska" beräknade nivåerna är de mest korrekta. I ovan redovisning används därför de "realistiska" värdena.

## 7.6 Referenser

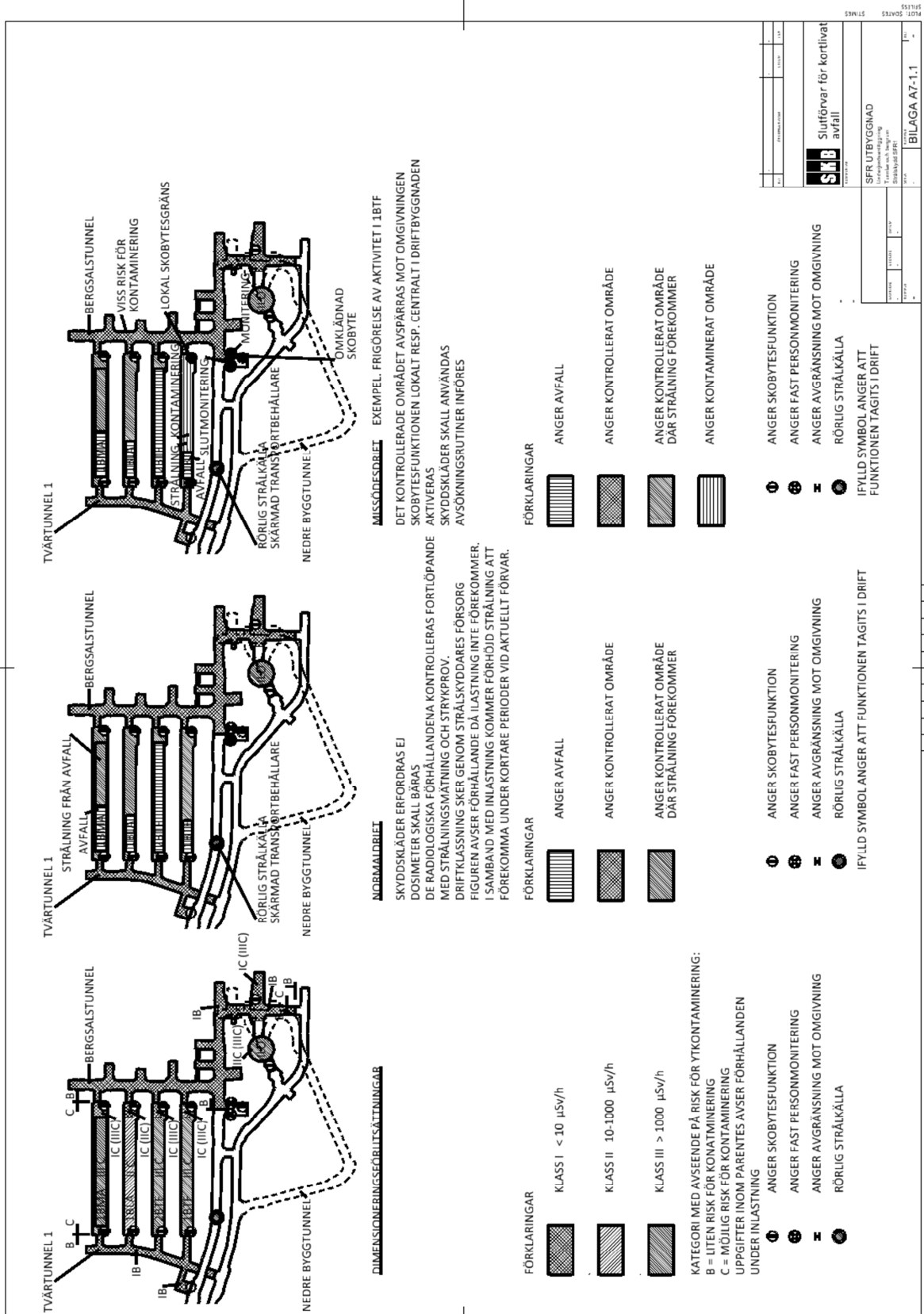
Rapporter publicerade av SKB kan hämtas på [www.skb.se/publikationer](http://www.skb.se/publikationer) och opublicerade SKBdoc dokument lämnas ut vid förfrågan till SKB:s mejladress [dokument@skb.se](mailto:dokument@skb.se)

- 7-1 **Buhr Blixt Maria Anna, Andgren Karin, 2013.** ”Dosprognos vid drift av utbyggt SFR” Vattenfall AE-NN 12-117 Rev. 3, SKBdoc 1386216, version 1.0.
- 7-2 **Möller J, 2007.** ”Referensrapport till Kapitel 8 i SFR 1 SAR delen för Anläggningsutformning och drift - Missöde i SFR – Stråldosberäkningar” SKBdoc 1214110, version 1.0.

## 7.7 Bilagor

<i>Bilaga</i>	<i>Förklarande text</i>	<i>SKB doc</i>
A7-1.1	Befintligt SFR, Underjordsdelen strålskydd	1411658, version 2.0
A7-1.2	Utbyggd del av SFR, Underjordsdelen strålskydd	1411659, version 2.0





Bilaga A7-1.1 Befintligt SFR, Underjordsdelen strålskydd.

**DIMENSIONERINGSEÖBLITSÄTTNINGAR**

KATEGORI MED AVSEENDE PÅ RISK FÖR YTKONTAMINERING:  
 B = LITEN RISK FÖR KONTAMINERING  
 C = MÖJLIG RISK FÖR KONTAMINERING  
 UPPGIFTER INOM PARENTES AVSER FÖRHÅLLANDEN UNDER INLÄSTNING

**FÖRKLARINGAR**

- KLASS I < 25 µSv/h
- KLASS II 25-1000 µSv/h
- KLASS III > 1000 µSv/h

**NORMALDRIFT**

SKYDDSKLÄDER ERFORDRAS EJ DOSIMETER SKALL BÄRAS DE RADIOLOGISKA FÖRHÅLLANDENA KONTROLLERAS FORTLÖPANDE MED STRÅLNINGSMÄTNING OCH STRYKPROV. DRIFTKLASSNING SKER GENOM STRÅLSKYDDARENS FÖRSÖRG FIGUREN AVSER FÖRHÅLLANDE DÅ INLÄSTNING INTE FÖREKOMMER. I SAMBAND MED INLÄSTNING KOMMER FÖRHÖJD STRÅLNING ATT FÖREKOMMA UNDER KORTARE PERIODER VID AKTUELLT FÖRVAR.

**FÖRKLARINGAR**

- ANGER AVFALL
- ANGER KONTROLLERAT OMRÅDE
- ANGER KONTROLLERAT OMRÅDE DAR STRÅLNING FÖREKOMMER

**MISSÖDESDRIFT**

EXEMPEL. FRIGÖRELSE AV AKTIVITET I 2BMA DET KONTROLLERADE OMRÅDET AVSPÄRRAS MOT OMGIVNINGEN SKYDDSFUNKTIONEN LOKALT RESP. CENTRALT I 1RKB AKTIVERAS SKYDDSKLÄDER SKALL ANVÄNDAS AVSÖKNINGSRUTINER INFÖRES

**FÖRKLARINGAR**

- ANGER AVFALL
- ANGER KONTROLLERAT OMRÅDE
- ANGER KONTROLLERAT OMRÅDE DAR STRÅLNING FÖREKOMMER
- ANGER KONTAMINERAT OMRÅDE

**FÖRKLARINGAR**

- ANGER SKOBYTESFUNKTION
- ANGER FAST PERSONMONITERING
- ANGER AVGRÄNSNING MOT OMGIVNING
- RÖRLIG STRÅLKÄLLA
- IFYLLED SYMBOL ANGER ATT FUNKTIONEN TAGITS I DRIFT

**SWICO**  
 SFR UTBYGGNAD  
 Turbular och lagring  
 Bilaga A7-1.2

Bilaga A7-1.2 Utbyggd del av SFR, Underjordsdelen strålskydd.