



# SFR

FÖR RADIOAKTIVT DRIFTAVFALL SLUTFÖRVAR FÖR RADIOAKTIVT DRIFTAVFALL SLUTFÖRVAR FÖR  
RADIOAKTIVT DRIFTAVFALL SLUTFÖRVAR FÖR RADIOAKTIVT DRIFTAVFALL SLUTFÖRVAR FÖR SLUT  
DRIFTAVFALL SLUTFÖRVAR FÖR RADIOAKTIVT DRIFTAVFALL SLUTFÖRVAR FÖR RADIOAKTIVT



Det radioaktiva driftavfallet slutförvaras i SFR. Anläggningen ligger i närheten av Forsmarks kärnkraftverk.

## Här finns Sveriges radioaktiva driftavfall

SFR, slutförvaret för radioaktivt driftavfall, var den första anläggningen i sitt slag i världen när den byggdes. Här finns avfall från såväl kärnkraftverken som från andra verksamheter.

Sverige har producerat el med kärnkraft i över 30 år. Vid driften av kärnkraftverken uppkommer olika typer av radioaktivt avfall. Det använda kärnbränslet står för den överlägset största delen av radioaktiviteten i avfallet. Använt kärnbränsle är både högaktivt (dvs behöver kylning) och långlivat.

Dessutom uppkommer driftavfall. Detta är låg- eller medelaktivt, dvs kräver ingen kylning, samtidigt som det är relativt kortlivat. Driftavfallet kan bestå av filter som samlar upp de radioaktiva ämnena i reaktorns vatten, verktyg och skyddskläder. Radioaktiva ämnen kan också fastna på väggarna i pumpar, rör och ventiler. När dessa komponenter byts ut måste de gamla delarna tas om hand.

### Industrins ansvar

Kärnkraftsindustrin fick redan på 1970-talet i lag ansvar för att ta hand om allt radioaktivt avfall från sina anläggningar. Ägarna till kärnkraftverken bildade därför Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB. En fond för att finansiera verksamheten instiftades också.

Det blev SKB:s uppgift att organisera arbetet med att ta hand om avfallet. Vi har ett specialbyggt fartyg för att frakta avfallet, ett slutförvar för olika typer av driftavfall och ett mellanlager för använt kärnbränsle. På agendan står också att bygga ett slutförvar för det använda kärnbränslet.

SFR ligger 50 meter under Östersjöns botten i anslutning till Forsmarks kärnkraftverk. Dit förs – förutom låg- och medelaktivt



avfall från kärnkraftverken – också annat radioaktivt avfall som uppkommer inom exempelvis sjukvården och industrin. Detta avfall tas om hand och förpackas i Studsvik utanför Nyköping. I Studsvik uppkommer också radioaktivt avfall från den egna verksamheten.

### Kan byggas ut

Anläggningen har kapacitet att lagra 63 000 kubikmeter avfall och kan byggas ut vid behov. Hittills har nästan 31 000 kubikmeter av

utrymmet utnyttjats. Varje år tillkommer knappt 1 000 kubikmeter. SFR ägs av SKB, men driften sköts av Forsmarks Kraftgrupp AB. Omkring tio personer arbetar i anläggningen.

Förvaret består dels av fyra 160 meter långa bergssalar, dels av ett bergtrum med en 50 meter hög betongsilo. Två parallella kilometerlånga tillfartstunnlar förbinder anläggningen med markytan.

I silon förvaras främst ingjutna filtermassor som har använts vid rening av vatten från reaktorerna. Filtermassorna klassificeras som medelaktivt avfall och innehåller huvuddelen av radioaktiviteten i anläggningen. Utrymmet mellan silon och bergväggen har fyllts med bentonitlera. Leran hindrar grundvatten från att strömma in i silon. All hantering av avfallet i silon är automatiserad och fjärrstyrd.

### Uppdelad i fack

Silon har en inre diameter på 26 meter och rymmer 18 000 kubikmeter avfall. I dag har omkring 4 000 kubikmeter deponerats. Invändigt är silon uppdelad i djupa genomgående fack som mäter 2,5 meter i fyrkant. Mellan facken finns betongväggar. Sex meter avfall åt gången kan deponeras på höjden i varje fack. Sedan måste det gjutas in i betong innan något nytt avfall kan tillföras.

I en av de fyra bergssalarna förvaras lågaktivt avfall från kärnkraftverken. Det rör sig till exempel om använda skyddskläder. Avfallet



SFR ligger 50 meter under Östersjöns botten.



Interiör från SFR.

transporteras till SFR i vanliga containrar av standardtyp. Vid deponeringen körs de öppnade containrarna direkt in i bergssalen med hjälp av en vanlig gaffeltruck. Radioaktiviteten är så låg att avfallet kan hanteras utan någon strålskärmning.

### Måste skärmas av

De tre återstående bergssalarna används för att slutförvara medelaktivt avfall. Radioaktiviteten här är så hög att strålningen måste skärmas av. I två av salarna förvaras avvattade filtermassor i betongtankar. Hanteringen av avfallskollina sker med en strålskärmad gaffeltruck. Den sista bergssalen innehåller mer svårhanterligt avfall, som placeras i fack. När facken är fyllda försluts de med betonglock. Avfallet i denna sal hanteras med en fjärrstyrd travers.

Avfallet har inte transporterats till SFR i den takt som man ursprungligen räknade med när man byggde anläggningen. Skälet till detta är främst att tekniken för att behandla och komprimera avfallet vid kärnkraftverken utvecklas hela tiden, vilket minskar avfallsmängderna.

Det finns således gott om plats i SFR. En del av detta utrymme kommer dock att tas i anspråk när kärnkraftverken blir äldre. Behovet av modernisering och underhåll ökar då. Arbetet med att byta ut olika delar av utrustningen ger upphov till vad som kallas "udda avfall". I första hand består denna avfallstyp av stora komponenter som rör och turbindelar. Redan i dag finns reaktortanklock från Studsvik på plats i SFR.

När kärnkraftverken en gång rivs upp kommer också omkring 150 000 kubikmeter låg- och medelaktivt rivningsavfall. Detta ska enligt planerna förvaras i SFR. För att allt avfall ska få plats måste vi bygga ut anläggningen med ett antal bergtrum. Att göra detta tar ungefär sju år och kräver särskilt tillstånd. I dag är förvaret, som framgår av namnet, endast avsett för driftavfall.

Inför rivningen av kärnkraftverken tänker SKB ansöka om tillstånd för att få bygga ut SFR och för att förvara rivningsavfall där. Enligt SKB:s och kraftverkens planering kommer utbyggnaden att vara klar omkring år 2020.

# Anläggningen

SFR består av fyra bergssalar och en silo. Anläggningen ligger 50 meter under Östersjöns botten. Hit kommer radioaktivt driftavfall från kärnkraftverken och låg- och medelaktivt avfall från andra avfallsproducenter.



2 Behållare med medelaktivt avfall förs med en travers till silons topp. Silon är indelad i fack där behållarna sänks ned.



1 Transportbehållaren lastas ur i en urlastningsnisch med hjälp av fjärrstyrd utrustning.



## Fakta SFR

Placering	Forsmark
Byggstart	1983
Driftstart	1988
Kapacitet	63 000 m <sup>3</sup>
Mottagning	Ca 1 000 m <sup>3</sup> /år
Ovanjordsdel	Kontors- och verkstadsbyggnad, terminalbyggnad och ventilationsbyggnad.
Underjordsdel	Fyra bergssalar, en silo och en driftcentral.
Personal	Ca tio personer





3 Urlastningen av avfall sker fjärrstyrt från ett kontrollrum.

4 Medelaktivt avfall i betongtankar. Hanteringen sker med strålskärmade gaffeltruckar.



5 Lågaktivt avfall deponeras i containrar av standardtyp.



6 En bergssal är inredd med fack. Där deponeras medelaktivt avfall i fat eller kokiller. När ett fack är fullt läggs ett lock av betong på.



### Transporter

Transporter av låg- och medelaktivt avfall sker sjövägen. Fartyget m/s Sigyn är specialkonstruerat för att frakta olika typer av radioaktivt avfall. Sigyn är 90 meter lång, 18 meter bred och kan transportera 1 400 ton avfall.





SFR ligger 50 meter under Östersjöns botten. Under havet är grundvattentrycket jämnt och vattnet i berggrunden står i stort sett stilla.

## *I säkert förvar*

SFR har visat sig fungera mycket bra. Avfallet ger inte några utsläpp och stråldosen till personalen är låg. Flera barriärer hindrar de radioaktiva ämnena från att komma ut i miljön.

Varför ligger SFR just i Forsmark? Svaret är enkelt. Läget är bra från säkerhetssynpunkt. Anläggningen ligger 50 meter under havsbotten, som i sin tur täcks av fem meter vatten.

Det enda som skulle kunna transportera radioaktiva ämnen från förvaret ut i omgivningen är grundvattnet. Under havet råder ett jämnt grundvattentryck. Det



Huvuddelen av radioaktiviteten i anläggningen finns i silon.

gör att grundvattnet i det omgivande berget i stort sett står stilla. Därför är det inte förvånande att grundvattnet i SFR är 7 000 år gammalt.

När SFR en gång försluts finns de radioaktiva ämnena i olika typer av avfallskollin, som i sin tur är omgivna av olika barriärer. Förvaret kommer sakta att fyllas med grundvatten, som kommer in från det omgivande berget. Och det är som sagt bara grundvattnet som kan transportera ut de radioaktiva ämnena i omgivningen.

### **Fördröjer transporten**

Barriärernas uppgift är att hindra – eller i varje fall fördröja – transporten. Den ska bli så långsam att radioaktiviteten klingar av innan de farliga ämnena når omgivningen. Barriärerna kan vara tekniska, som bentonitleran runt silon. De kan också vara naturliga, som berget självt.

Huvuddelen av de radioaktiva ämnena finns i silon. Innerst i denna finns avfallskollin. Avfallet är ingjutet i behållare av stål eller betong. I silons fack är behållarna ingjutna i betong. Nästa barriär är silons nästan en meter tjocka betongvägg.

Mellan silons yttervägg och berget finns ett tjockt lager av bentonitlera. Leran tätar och hindrar grundvattnet från att strömma genom silon. Dessutom fungerar den som ett filter och fångar upp de radioaktiva ämnena, som eventuellt letar sig ut ur silon. Den skyddar också silon från rörelser i berget.

Den yttersta barriären är berget, som förvaret är byggt i. Även berget har en förmåga att fördröja transporten av radioaktiva ämnen, eftersom sådana gärna fastnar på ytan i sprickor och håligheter. Transporten av radioaktiva ämnen i berget går därför betydligt långsammare än transporten av grundvatten.

## Säker drift

I slutförvarets bergssalar är radioaktiviteten betydligt lägre. Genom att kombinera olika barriärer som avfallskollin, kringgjutning med betong, bergssalens betongkonstruktion och det omgivande berget blir skyddet mer än tillräckligt.

Vid normal drift kan det inte ske några utsläpp från förvaret, eftersom de radioaktiva ämnena är inneslutna i avfallskollin. Anläggningen har snart varit i drift i två decennier och än så länge har vi inte haft några allvarliga incidenter. Stråldoserna till personalen och utsläppen till omgivningen har hela tiden legat långt under gränsvärdet.

Vid en brand eller en transportolycka kan man dock inte utesluta utsläpp. För att minska risken för missöden har därför hanteringsutrustningen specialkonstruerats. Samtidigt finns ett omfattande brandskydd och en genomtänkt beredskap för olika missöden.

Dessutom gör vi regelbundna analyser av säkerheten i anläggningen. Dessa visar att även det värsta scenariot – en brand som inte släcks förrän på ett sent stadium – ger en mycket liten påverkan på omgivningen.

## Säkert på lång sikt

Den största delen av säkerhetsanalysen ägnas emellertid åt anläggningens effekter på lång sikt. Beräkningarna visar att SFR är en säker anläggning. Inte ens under värsta möjliga förhållanden når utsläppen över myndigheternas gränsvärden.

Under hela den tid som SFR är i drift genomför vi också ett omfattande kontrollprogram. Vi undersöker grundvattenflöden, vattenkemi, bergrörelser, bentonitlerans funktion och avfallens egenskaper. Utöver detta pågår ett omfattande program för att kontrollera miljön i omgivningarna. Informationen från alla dessa mätningar ger värdefulla indata till beräkningarna i våra säkerhetsanalyser.



Under hela SFR:s drift har stråldoserna till personalen och utsläppen till omgivningen legat långt under gränsvärdena.



Olika typer av avfallsbehållare för låg- och medelaktivt avfall.

Genom vårt sätt att leva uppkommer  
miljöfarligt avfall. En del av det är radioaktivt.  
Avfallet ska inte lämnas över till kommande generationer,  
utan tas om hand redan i dag.  
Svensk Kärnbränslehantering AB har fått i uppdrag  
att ta hand om avfallet från kärnkraftverken  
på ett långsiktigt säkert sätt.



**Svensk Kärnbränslehantering AB**

Box 5864, 102 40 Stockholm  
Telefon 08-459 84 00  
[www.skb.se](http://www.skb.se)