

Preliminär plan för avveckling – slutförvar för använt kärnbränsle

Bengt Hallberg, Liselotte Tiberg
Studsvik Nuclear AB

Juni 2010

Svensk Kärnbränslehantering AB

Swedish Nuclear Fuel
and Waste Management Co

Box 250, SE-101 24 Stockholm
Phone +46 8 459 84 00



ISSN 1651-4416

SKB P-10-30

Preliminär plan för avveckling – slutförvar för använt kärnbränsle

Bengt Hallberg, Liselotte Tiberg
Studsvik Nuclear AB

Juni 2010

Nyckelord: SKBdoc id 1181043, Avveckling, Rivning

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från www.skb.se.

Sammanfattning

Slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle är en del av KBS-3-systemet, som också består av en central anläggning för mellanlagring och inkapsling av det använda kärnbränslet och ett transportsystem.

Kärnbränsleförvaret kommer att vara en kärnteknisk anläggning. I föreskriften SSMFS 2008:1 (Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om säkerhet i kärntekniska anläggningar) återfinns krav på att tillståndshavaren ska ha en aktuell avvecklingsplan under hela anläggningens livscykel. Innan anläggningen uppförs ska en preliminär avvecklingsplan redovisas till Strålsäkerhetsmyndigheten. Föreliggande dokument utgör en preliminär avvecklingsplan, och inges som en bilaga till SKB:s ansökan om tillstånd enligt kärntekniklagen att uppföra, inneha och driva anläggningen.

Slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle består av en ovanmarksdel och en undermarksdel och kommer att uppföras i närheten av Forsmarksverket och Slutförvaret för radioaktivt driftavfall, SFR. Delarna ovan och under mark är förbundna med en ramp och flera schakt, bland annat för ventilation. Undermarksdelen består av ett centralområde, och ett flertal deponeringsområden. De sistnämnda bildar förvarsområdet. Den förslutna undermarksdelen utgör själva slutförvaret.

Avvecklingen vidtar efter det att den huvudsakliga driften avslutats, det vill säga när allt använt kärnbränsle deponerats och deponeringstunnlarna återfyllts och pluggats. Avvecklingen innebär förslutning av återstående delar av undermarksdelen och rivning av ovanmarksdelen.

När avvecklingen startar kommer det inte att finnas någon kontamination i anläggningen. Rivningen utförs därför som för en konventionell anläggning. Rivningsavfall sorteras och återvinns i möjligaste mån, eller läggs på deponi. Farligt avfall hanteras i enlighet med gällande bestämmelser. En markundersökning genomförs, och ligger till grund för efterbehandling av området.

Tidsplanen för avvecklingen är kopplad till när den sista kärnkraftreaktorn tas ur drift. Nuvarande planer baseras på 50–60 års drift av kärnkraftverken. Avveckling av slutförvarsanläggningen kan då inledas i början av 2070-talet och beräknas ta cirka 15 år.

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Bakgrund	7
1.2	Hantering av använt kärnbränsle	7
1.3	Slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle	7
1.4	Tidsplan	7
1.5	Avveckling	7
2	Generella aspekter kring avvecklingen	9
2.1	Samordningsaspekter ur ett internationellt/nationellt perspektiv	9
2.2	Strategi för avveckling av slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle	9
3	Krav i lagar och föreskrifter	11
3.1	Kärnteknisk säkerhet och strålskydd	12
3.1.1	Säkerhet och strålskydd under drift och avveckling	12
3.1.2	Säkerhet och strålskydd efter förslutning	12
3.2	Miljöskydd	12
3.3	Övrigt	12
4	Anläggningsbeskrivning	13
4.1	Allmän översikt	13
4.2	Ovanmarksdel	13
4.2.1	Driftområden	14
4.2.2	System ovan mark	14
4.3	Undermarksdel	14
4.3.1	Disposition av kontrollerat och icke kontrollerat område	14
4.3.2	System under mark	14
5	Avvecklingsplanering	17
5.1	Allmänt	17
5.2	Drift under avvecklingen	17
5.3	Säkerställande av dokumentation inför rivning	17
5.4	Avvecklingsalternativ	18
5.4.1	Tidsplan	18
5.4.2	Risakanalys	18
5.5	Hantering, mellanlagring och slutförvaring av rivningsavfall	19
5.5.1	Kravbild	19
5.5.2	Volymer och massor	19
5.5.3	Avfallshantering	19
5.6	Kartläggning av miljöfarligt material	20
5.7	Organisationsfrågor	20
5.8	Tillstånd	20
5.9	Kunskapsuppbyggnad, forskning och utveckling	21
5.10	Återställande av mark efter rivning	21
6	Säkerhetsredovisning	23
7	Fysiskt skydd och beredskap	25
8	Kostnader	27
9	Referenser	29
Bilaga A	Situationsplan för driftområdet	31

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Kärnbränsleförvaret är en del av KBS-3-systemet, som dessutom består av en central anläggning för mellanlagring och inkapsling av det använda kärnbränslet och ett transportsystem för transporter av kapslar med använt kärnbränsle.

1.2 Hantering av använt kärnbränsle

Det använda kärnbränslet lagras i Centralt mellanlager för använt kärnbränsle, Clab, på Simpevarps-halvön i Oskarshamns kommun. Bränslet kommer därifrån successivt att överföras till en inkapslingsanläggning, varefter det transporteras i sin kapsel till Slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle. Inkapslingsanläggningen planeras att sammanbyggas med Clab.

1.3 Slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle

Slutförvarsanläggningen vid Forsmark kommer att bestå av en ovanmarksdel och en undermarksdel. Den förslutna undermarksdelen utgör själva slutförvaret. Förevarande preliminära avvecklingsplan omfattar avvecklingsaktiviteterna rivning av byggnader i ovanmarksdelen, rivning av installationer i undermarksdelen samt återställande av mark. Förslutning redovisas i /SKB 2010/.

1.4 Tidsplan

Tidsplanen för avvecklingen är kopplad till när den sista kärnkraftreaktorn tas ur drift. Nuvarande referensscenario /SKB 2008/ bygger på 50–60 års drift av kärnkraftverken. Avveckling av slutförvarsanläggningen skulle enligt detta kunna inledas i början av 2070-talet och beräknas vara avslutad efter cirka 15 år.

Slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle kommer enligt nuvarande planer /SKB 2008/ att vara en av de sista anläggningarna i det svenska systemet för radioaktivt avfall och använt kärnbränsle.

1.5 Avveckling

I föreskriften SSMFS 2008:1, 9 kap. 1 § återfinns krav på att en preliminär plan för avvecklingen sammanställs innan anläggningen får uppföras. I föreskriften finns krav på innehållet i planen, som ska redovisas för Strålsäkerhetsmyndigheten. Föreliggande preliminära avvecklingsplan är en bilaga till ansökan om tillstånd enligt kärntekniklagen, och följer de riktlinjer som tagits fram i SKB-rapporten R-04-43 /SKB 2004/. Strukturen i denna är tänkt att gälla avveckling av både kärnkraftverk och andra kärntekniska anläggningar. Anpassningar har därför gjorts i föreliggande dokument.

Avvecklingen av slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle kommer att påbörjas när den huvudsakliga verksamheten, deponering av kapslar med använt kärnbränsle och återfyllning, upphör med syfte att inte återupptas. Avvecklingsskedet omfattar:

- Rivningsarbeten ovan och under mark samt eventuellt återställande av mark (redovisas i preliminär avvecklingsplan).
- Förslutning som innebär slutlig förslutning av undermarksdelen av slutförvarsanläggningen (redovisas i förslutningslinjerapporten inom säkerhetsredovisningen, /SKB 2010/).

Efter att anläggningen har förslutits och delar ovan mark har avvecklats och rivits har SKB fullgjort sitt uppdrag och kan befrias från skyldigheterna enligt kärntekniklagen, se kapitel 3.

2 Generella aspekter kring avvecklingen

2.1 Samordningsaspekter ur ett internationellt/nationellt perspektiv

SKB har av de svenska kärnkraftbolagen fått i uppgift att studera och redovisa lämplig teknik samt göra uppskattningar av kostnaderna för avveckling och rivning av de svenska kärnkraftverken och de egna anläggningarna. SKB följer den internationella utvecklingen inom området. En sammanställning av genomförda rivningsstudier ges i återkommande FUD-rapporter.

Ur nationell synpunkt behövs samordning mellan kärntekniska anläggningar. I Sverige hanterar SKB planeringen när det gäller:

- transport av radioaktivt material,
- slutförvaring av radioaktivt material,
- teknik- och strategival som påverkar ovanstående,
- samplanering av resurser med avseende på till exempel specialistföretag och mottagningskapacitet vid slutförvar.

2.2 Strategi för avveckling av slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle

Slutförvarsanläggningen rivs efter att drift av samtliga reaktorblock avslutats. Under anläggningens drift kommer försörjningssystemen för vatten och avlopp samutnyttjas med FKA:s anläggningar. SKB kommer dock i framtiden att behöva ordna med dessa funktioner genom övertagande eller nyanläggning.

Rutinmässig drift av anläggningen avslutas när alla kopparkapslar deponerats, och deponeringstunnlarna i förvarsområdet återfyllts och pluggats. Det kommer inte att finnas någon fri aktivitet annat än radon från berget. Rivningen kan därför ske på konventionellt sätt och rivningsavfallet hanteras därmed på samma sätt som annat konventionellt avfall.

Efter nedmontering av installationer i undermarksdelen försluts förvaret och ovanmarksdelen rivs, om inte byggnader ska användas för andra ändamål.

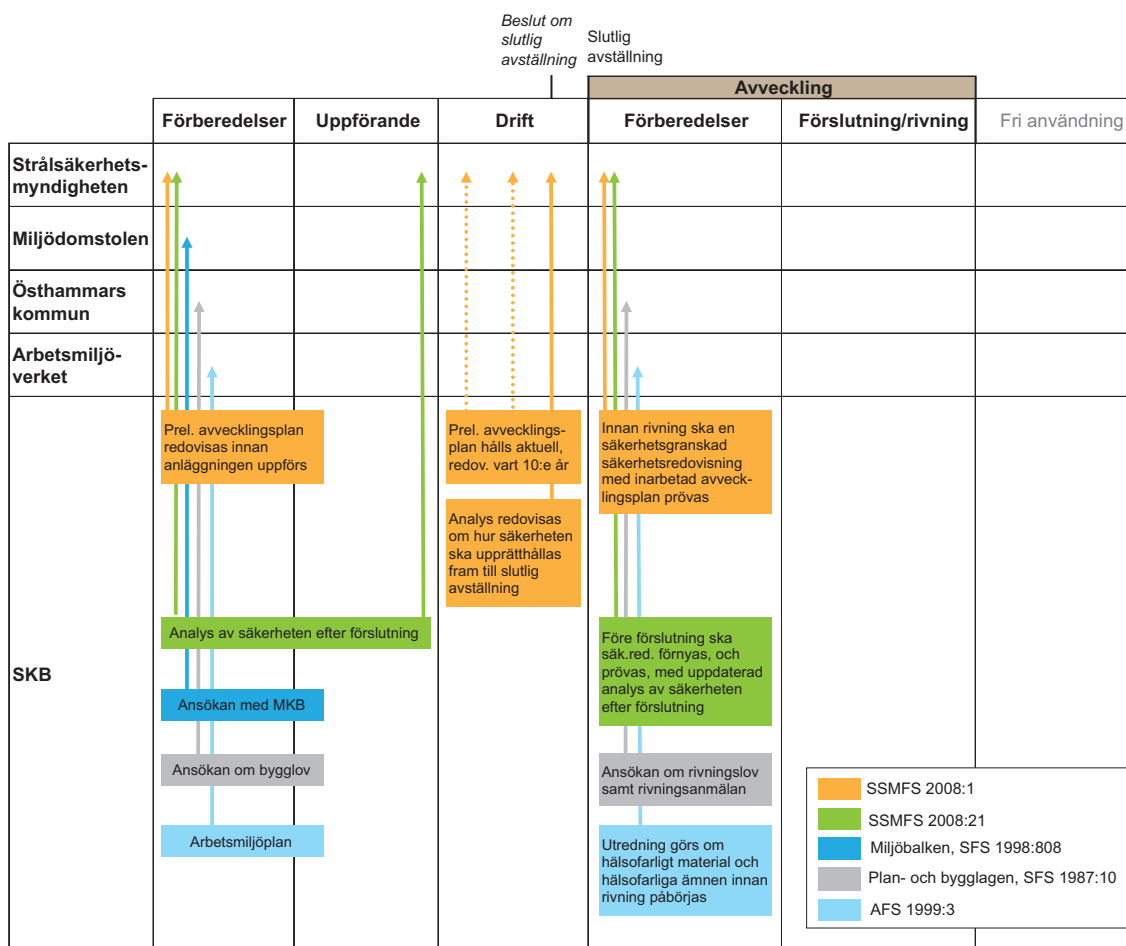
3 Krav i lagar och föreskrifter

Slutförvarsanläggningen är en kärnteknisk anläggning, enligt definition i lagen 1984:3 om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen, KTL). Tillståndshavaren för en kärnteknisk anläggning ska, enligt 10 § kärntekniklagen, ”svara för att de åtgärder vidtas som behövs för att på ett säkert sätt avveckla och riva anläggningar i vilka verksamheten inte längre skall bedrivas”. Dessutom ska tillståndshavaren ”på ett säkert sätt hantera och slutförvara i verksamheten uppkommet kärnavfall eller däri uppkommet kärnämne...”.

För slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle gäller samma föreskrifter för drift och avveckling som för övriga kärntekniska anläggningar. Det finns dock några undantag, se avsnitt 3.1.

SKB tillämpar en systematisk hantering av krav och andra konstruktionsföresättningar. Den syftar till att visa att SKB:s anläggningar under uppförande, drift samt under avveckling och förslutning motsvarar de krav som ställts. De krav som ställs på utformning av Kärnbränsleförvaret finns samlade i SKB:s kravdatabas.

I figur 3-1 ges en översikt av krav i lagar och föreskrifter under anläggningens livslängd, med fokus på avvecklingsaspekter.



Figur 3-1. Översikt av krav i lagar och föreskrifter under slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsles livslängd.

3.1 Kärnteknisk säkerhet och strålskydd

Strålsäkerhetsmyndigheten arbetar för att slutförvaring av använt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall sker på ett säkert sätt. Människors hälsa och miljö får inte utsättas för större risker för kommande generationer än i dag. Detta gäller både för rutinemässig drift och avveckling samt på lång sikt.

3.1.1 Säkerhet och strålskydd under drift och avveckling

Samma krav på kärnteknisk säkerhet och strålskydd som för andra kärntekniska anläggningar gäller under drift och avveckling av slutförvaret för använt kärnbränsle. Speciella krav avseende avvecklingen anges nedan.

SSMFS 2008:1, 9 kap. 1 §, anger att varje kärnteknisk anläggning innan den uppförs, och så länge driften varar, ska ha en preliminär plan för avveckling, som ska hållas aktuell och redovisas till Strålsäkerhetsmyndigheten vart tionde år. När beslut fattats om slutlig avställning ska, enligt 3 §, en analys av hur säkerheten ska upprätthållas fram till slutlig avställning utan dröjsmål redovisas till Strålsäkerhetsmyndigheten. Innan rivning får påbörjas ska, enligt 2 §, myndigheten pröva en säkerhetsgranskad säkerhetsredovisning där avvecklingsplanen är inarbetad.

Hur de i föregående stycke nämnda kraven uppfylls redovisas i kapitel 4 och 5. Paragraferna 2 och 3 i kapitel 9 avser redovisning inför rivning respektive slutlig avställning, och är därför ännu inte aktuella.

Bestämmelserna angående planering av avveckling i SSMFS 2008:19 (Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om planering inför och under avveckling av kärntekniska anläggningar) är inte tillämpliga för själva slutförvaret, vilket anges i 1 §. Eftersom kapslarna är att betrakta som slutna strålkällor är de inte heller tillämpliga på övriga delar av slutförvarsanläggningen.

3.1.2 Säkerhet och strålskydd efter förslutning

För den långsiktiga säkerheten efter förslutning av slutförvaret gäller föreskrifterna SSMFS 2008:21 (Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall) och SSMFS 2008:37 (Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall). I SSMFS 2008:21 ställs bland annat krav på hur förslutningen ska utformas. SSMFS 2008:37 anger bland annat att människors hälsa och miljö ska skyddas från joniserande strålning. Närmare redogörelse för säkerhet och strålskydd efter förslutning ges i säkerhetsredovisningen.

3.2 Miljöskydd

Enligt SSMFS 2008:1, 9 kap. 2 § krävs att den MKB som upprättas och lämnas till miljödomstolen enligt förordningen (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar ska skickas till Strålsäkerhetsmyndigheten innan nedmontering och rivning av anläggningen får påbörjas. I förordningen nämns dock endast rivning av reaktorer vara verksamhet som föreskrivs medföra betydande miljöpåverkan. I Kärnbränsleförvarets fall kan dock länsstyrelsen i Uppsala län besluta att rivningen medför betydande miljöpåverkan.

En verksamhetsutövare har även ansvar enligt miljöbalken att undersöka och vid behov sanera områden som förorenats på grund av verksamheten.

3.3 Övrigt

Enligt plan- och bygglagen (SFS 1987:10) krävs rivningslov. Östhammars kommun är den instans som behandlar ansökan. Plan- och bygglagen ställer också krav på rivningsanmälan till kommunen. Till rivningsanmälan ska fogas en rivningsplan som visar hur rivningsmaterialet kommer att tas om hand. I planen ska ingå en besiktning av miljö- och hälsofarliga ämnen i byggnader. Om rena massor ska användas för återfyllning ska det anges.

Arbetsmiljöverket kräver enligt AFS 1999:3 (Arbetskyddsstyrelsens föreskrifter om byggnads- och anläggningsarbete) att en arbetsmiljöplan upprättas och finns tillgänglig innan arbetena sätter i gång. Innan rivning påbörjas ska det utredas om hälsofarligt material eller hälsofarliga ämnen ingår i anläggningen. Byggherren, alternativt den som råder över arbetsplatsen, är ansvarig för samordning av åtgärder till skydd mot ohälsa och olycksfall på byggplatsen och ska utse någon som ansvarar för samordning.

4 Anläggningsbeskrivning

Slutförvarsanläggningen beskrivs översiktligt i detta kapitel. Beskrivningar av ovanmarksdel och undermarksdel ges i avsnitten 4.2 respektive 4.3. En mer detaljerad beskrivning av slutförvarsanläggningens kärntekniska delar återfinns i säkerhetsredovisningen.

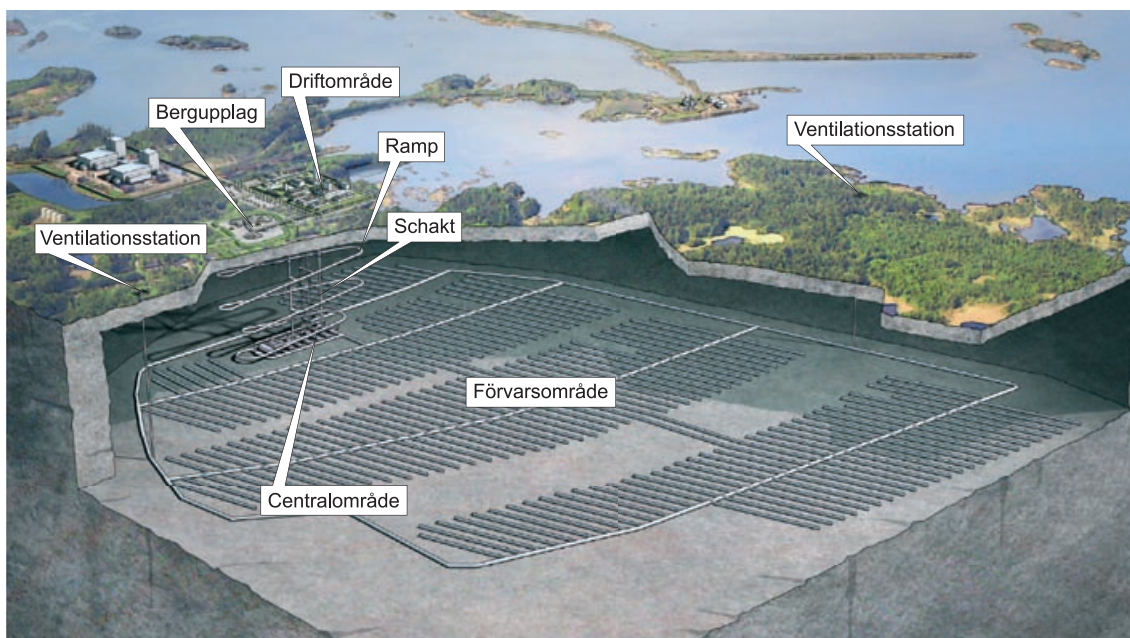
4.1 Allmän översikt

Planerat läge för slutförvarsanläggningen är vid Forsmark, cirka 20 kilometer norr om Östhammars tätort. Ovan mark ligger det inre och yttre driftområdet i södra delen av Forsmarks industriområde. Ovanmarksdelen, som även inkluderar upplaget för bergmassor i sydväst, upptar en yta av cirka 12 hektar. Figur 4-1 visar en genomskärningsbild av anläggningen. En spiralramp och flera schakt förbinder ovanmarks- och undermarksdelen.

På ett djup av cirka 470 meter under havsytans medelnivå ligger centralområdet, rakt under ovanmarksdelens driftområde. Själva förvarsområdet består av stamtunnlar och deponeringstunnlar, och upptar en yta på tre till fyra kvadratkilometer. Den utsprängda bergvolymen blir cirka 2 300 000 kubikmeter. Detta inkluderar även ramp och schakt. Schakten vid centralområdet används för ventilation och transporter, medan de längre bort liggande schakten enbart används för ventilation.

4.2 Ovanmarksdel

Placeringen av anläggningens driftområde sydost om Forsmarks kärnkraftverk har bestämts utifrån de geologiska förhållanden som råder från förvarsdjup upp till marknivå, samt de förutsättningar som råder ovan mark med avseende på natur- och kulturmiljö. Ett mål har även varit att placera ovanmarksdelen inom det i detaljplanen avsatta industriområdet för kraftstationen. En situationsplan för ovanmarksdelen ges i bilaga A.



Figur 4-1. Översikt av slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle vid Forsmark.

I bilaga A ges en översikt över byggnader ovan mark på de inre och yttre driftområdena. Samtliga byggnader antas bli utförda med stomme samt inner- och ytterväggar i betong. Förutom byggnader kommer tillträdesvägar att anläggas och befintliga byggas om. Det kommer även iordninggöras hårdgjorda ytor för parkeringsplatser med mera.

4.2.1 Driftområden

Det inre driftområdet, se bilaga A, innehåller de byggnader som har tillträdesvägar till anläggningens undermarksdel och det utgör därför ett bevakat område med särskilda krav på in- och utpassering samt områdesskydd.

Eftersom kontamination varken finns på kapseltransportbehållarna (KTB) eller kapslarna är det endast strålning från kapslarna som medför att vissa anläggningsdelar där kapslar hanteras eller förvaras, exempelvis terminalbyggnaden, i det inre driftområdet utgör kontrollerat område under rutinmässig drift.

I det yttre driftområdet äger ingen kärnteknisk verksamhet rum, och området är därför utformat som ett konventionellt, inhägnat industriområde.

4.2.2 System ovan mark

Detta avser system för ventilation, värmeförsörjning, länshållning, elkraft och brandskydd. Dessa system kommer att användas under avvecklingen.

4.3 Undermarksdel

Undermarksdelen består av ramp och schakt, centralområde samt förvarsområde, se figur 4-1. I figur 4-2 visas ramp samt skip-, ventilations-, och hiss-schakt vid driftområdet. Ytterligare två ventilations-schakt finns i vardera ytterdelen av förvarsområdet. När avvecklingen startar är samtliga deponeringstunnlar återfyllda och pluggade.

4.3.1 Disposition av kontrollerat och icke kontrollerat område

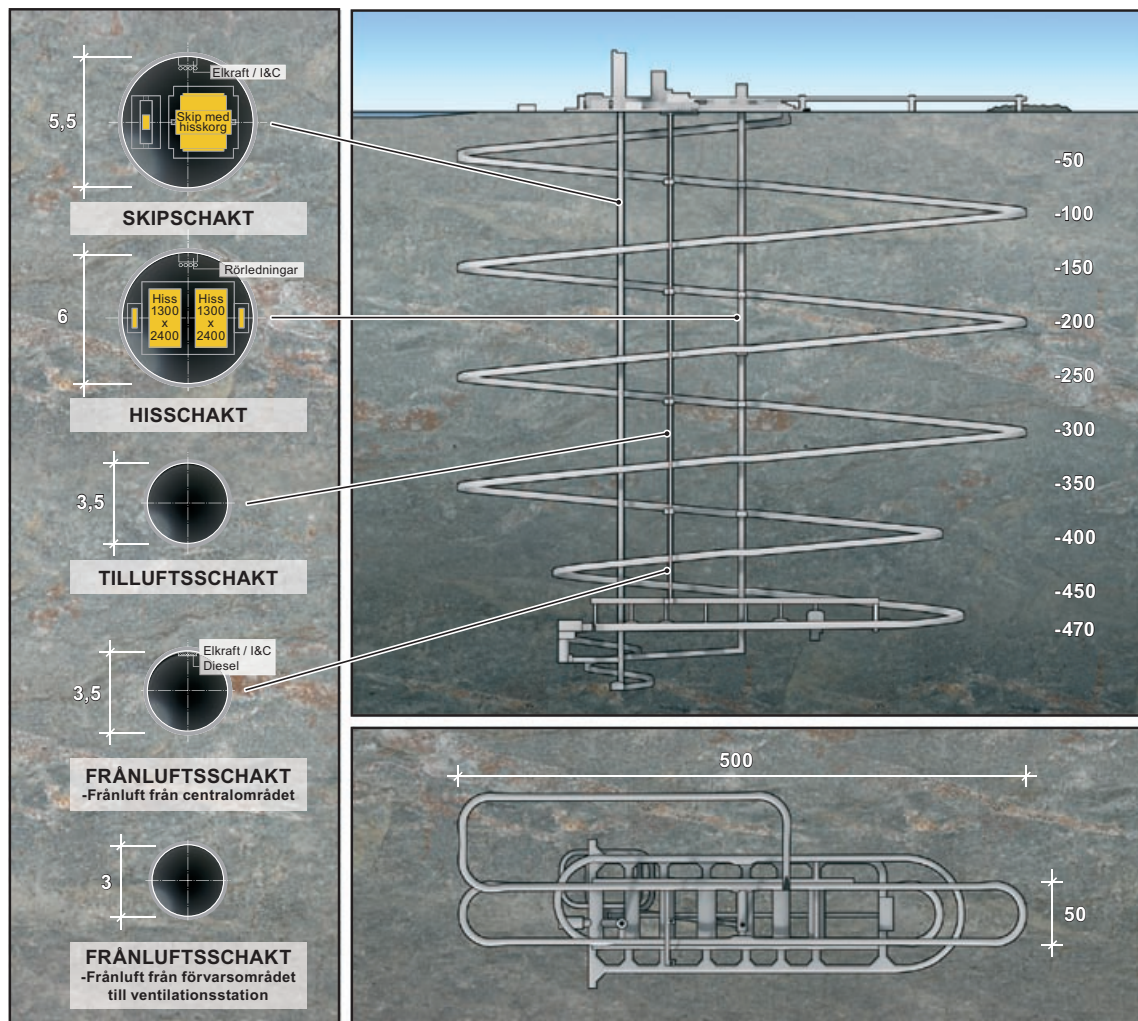
Under drifttiden utgör deponeringstunnel där deponering pågår kontrollerat område på grund av externstrålning. Eftersom kapslarna transporteras i strålskydd till och från omlastningshallen utgör endast denna i centralområdet kontrollerat område. När rutinmässig drift är avslutad kommer det inte att finnas något kontrollerat område.

Icke kontrollerat område utgörs av ramp och schakt, de flesta av centralområdets hallar, se figur 4-3, samt deponeringstunnlar där deponering inte pågår. Eftersom deponeringstunnlarna är återfyllda och pluggade vid tiden för avveckling behandlas de inte vidare här.

4.3.2 System under mark

System för ventilation, värmeförsörjning, länshållning och elkraft kommer att användas under avvecklingen.

Ventilationssystemet, uppbyggt som ett till- och frånluftssystem, för undermarksdelen ska ventileras bort radon, dieselavgaser, spränggaser, damm och rökgaser vid brand. Hiss- och skipschakt frånluftsventileras av separata fläktar. Frånluften från rampen är ordnad genom att rampen har förbindelse med frånluftsschaktet på varje varv. Förvarsområdets stam- och transporttunnlar ventileras via de yttre frånluftsschakten. Vid behov värms eller avfuktas tilluften och detta sker i ventilationsbyggnaden.

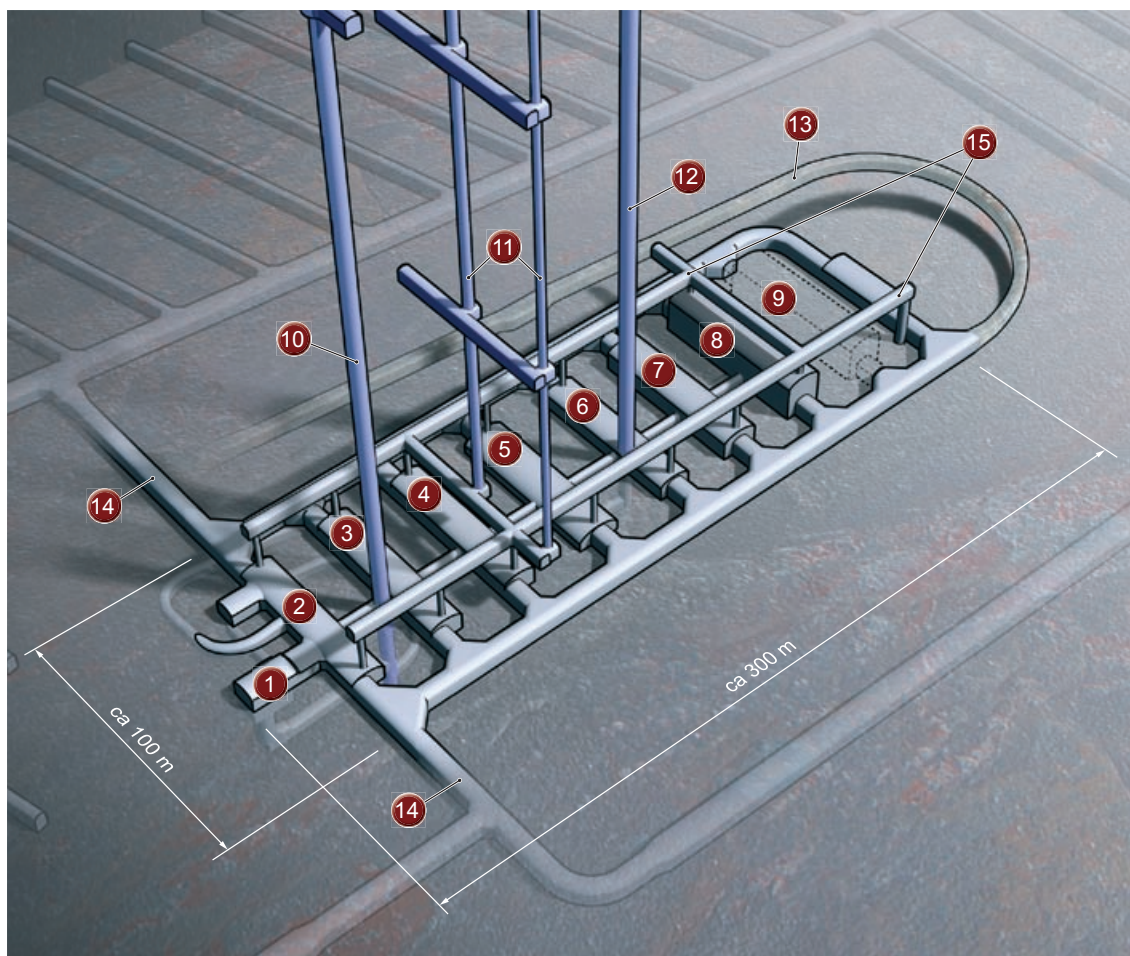


Figur 4-2. Ramp samt skip-, ventilations- och hisschakt.

Länshållningssystemets uppgift är att samla upp, transportera och rena inläckande grundvatten från rampen, centralområdet och skipschaktet. Till en början kommer länshållningssystemet även att samla upp vatten från stam- och transporttunnlar. Systemet består av ett flertal pumphus, pumpar, tryckledningar, back- och avstängningsventiler, oljeavskiljare och sedimenteringsbassänger. Efter sedimenteringsbassängerna pumpas allt vatten i nivåetapper om 100 meter till utjämningsbassängen i ventilationsbyggnaden på marknivå.

Undermarksdelen försörjs med elkraft från driftområdet via ventilationsschaktet. Redundant matning finns via skipschaktet.

Installerade system avvecklas successivt vilket innebär att provisoriska system kan behöva installeras för att kunna genomföra förslutning av anläggningen.



Figur 4-3. Centralområde samt ramp och schakt.

1. Berglaststation
2. Berghall
3. Skipphall
4. Elhall
5. Fordonshall
6. Hisshall
7. Förråds- och verkstadshall
8. Omlastningshall
9. Reservplats
10. Skipschakt
11. Ventilationsschakt
12. Hisschakt
13. Ramp
14. Transporttunnlar
15. Ventilationstunnlar

5 Avvecklingsplanering

5.1 Allmänt

I detta kapitel behandlas planeringen för avvecklingen under tiden fram till driftskedets slutfas. Redogörelse för förslutning av slutförvaret ges i /SKB 2010/.

Utvecklingen av avvecklingsplanen anpassas till de olika krav som råder under anläggningens livscykel – inför uppförande, under drift och fram tills dess att avvecklingen inleds, se kapitel 3.

5.2 Drift under avvecklingen

Vissa system, objekt och komponenter kan behöva hållas i drift under avvecklingen. Exempel på system är ventilation/uppvärmning, VA-system, kraftförsörjning och belysning, brandskydd, berg-dränage- och reningssystem. System i undermarksdelen utnyttjas vid förslutning och avvecklas successivt.

Slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle kommer enligt nuvarande planer att rivras bland de sista av alla kärntechniska anläggningar. Det ställer krav på att SKB på sikt kommer att behöva vara oberoende av platsens gemensamma infrastruktur. Om Forsmarksverket ställs av före Kärnbränsleförvaret, och inte längre har behov av gemensamma anläggningar, kommer en bedömning göras huruvida de ska tas över av SKB, eller om anläggningen ska kompletteras med dessa funktioner.

5.3 Säkerställande av dokumentation inför rivning

Med rätt hantering av dokumentationen kan stora tids- och kostnadsvinster göras under den kommande rivningen. Sammanställning av fakta med hänsyn till den framtida avvecklingen sker fortlöpande inom ramen för SKB:s dokumenthanteringssystem. Dessutom används en kravdatabas för att redovisa samband mellan krav och utformning, och för att vara ett verktyg för kvalitetssäkring och dokumentation av hur KBS-3-systemets utformning och den teknik som används successivt utvecklas.

I bilaga 1 i /SKB 2004/ redovisas en generell sammanställning av konstruktions- och driftdata som kan vara av stor vikt vid rivningen. För slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle blir troligen främst nedanstående aktuella:

- Konstruktionsförutsättningar.
- Ritningar och tekniska beskrivningar av anläggningen.
- Uppgifter på typ och kvantitet av det material som använts under tiden för uppförande och drift.
- Tekniska uppgifter på komponenter, typ, vikt, dimensioner, material etc.
- Kvalitetsintyg.
- Säkerhetstekniska driftförutsättningar STF och säkerhetsredovisningen.
- Rapporter kring miljöpåverkan.
- Tillstånd.
- Tekniska manualer.
- Detaljer kring miljöaspekter och eventuella utsläpp, tillbud och missöden.
- Loggböcker.
- Drift- och underhållsinstruktioner och deras historik.
- Händelser av intresse från avvecklingssynpunkt.
- Tekniska specifikationer.
- Ändringar, konstruktionsberäkningar och ritningar.

- Inventering av farligt material.
- Flödesscheman.
- Avfallsdokumentation. Strategi, innehåll och placering.
- QA-dokument.
- Relevanta laboratorierapporter (vattenkemi).

5.4 Avvecklingsalternativ

Innan anläggningen uppförs ska en översiktlig analys redovisa olika tänkbara alternativ för avveckling av slutförvarsanläggningen, se nedan. När avvecklingstidpunkten närmar sig redovisas ett alternativ mer detaljerat och motivering till valet ges.

Rivning av anläggningen startar med att undermarksdelens byggnadsdelar och installationer successivt monteras ned och tas upp till marknivå, varefter undermarksdelen försluts.

Ovanmarksdelens rivs och marken kan återställas till naturmark vilket innebär att allt tillfört material tas bort. Rivningsavfall återvinns eller sänds till deponi, se avsnitt 5.5. Alternativt kan byggnader och mark användas för andra ändamål. Rivning, följt av grusning, kan också ske till cirka en meter under marknivå, vilket lämnar en hårdgjord yta som kan användas till annan bebyggelse.

5.4.1 Tidsplan

Tidsplanen för avveckling av slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle är kopplad till när det sista kärnkraftverket tas ur drift. Nuvarande planer är 50–60 års drift. Rivning av anläggningen skulle kunna inledas i början på 2070-talet och beräknas vara avslutad efter cirka 15 år, varav förslutningen av undermarksdelens tar cirka 13 år.

5.4.2 Riskanalys

Nedan redovisas ett resonemang om risker i samband med avveckling och rivning, med följande indelning:

- Organisation – tillgång på ekonomiska och personella resurser.
- Information.
- Utsläpp till och konsekvenser i omgivningen.
- Teknik.

Slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle kommer att rivas som en konventionell anläggning. Därför förväntas tillgången på kompetens vara god.

All väsentlig information för avvecklingen lagras av SKB. Detta minimerar risken för att information förloras. En förslutning direkt efter avslutad rutinmässig drift minskar risken att kompetens tappas.

När avvecklingskedet inleds är deponeringstunnlarna förslutna, vilket innebär att avvecklingen kan genomföras utan risk för doser till personal.

Det förväntas inga radiologiska utsläpp från anläggningen. Risker på grund av konventionella utsläpp av kommer att minimeras genom till exempel:

- inventering och sanering av eventuellt miljöfarliga ämnen innan rivning startar,
- konventionella anläggningar för avfallshantering i närområdet utnyttjas i möjligaste mån,
- system för att ta hand om övrigt avfall finns eller kommer att byggas upp.

SKB följer och genomför teknisk utveckling vad gäller förslutning och återfyllning, varför risken för att lämpliga metoder saknas bedöms vara mycket liten.

Finansiering av arbetet med slutförvaring sker löpande via avsättningar till Kärnavfallsfonden baserat på avgifter på elproduktionen. Kraftproducenterna ställer dessutom vissa garantier om fondmedlen inte skulle räcka. Risken för att medel för slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle inte kommer att finnas tillgängliga bedöms därför vara liten.

5.5 Hantering, mellanlagring och slutförvaring av rivningsavfall

5.5.1 Kravbild

Strålsäkerhetsmyndighetens krav avser radioaktivt avfall. Eftersom sådant inte uppkommer under avvecklingen redovisas i detta avsnitt omhändertagande av konventionellt avfall, inklusive farligt avfall. Kraven avser sortering i fraktioner och återvinning eller deponering.

5.5.2 Volymer och massor

Avfallsmängder sammanfattas i tabell 5-1 för farligt avfall, och i tabell 5-2 för övrigt avfall.

Tabell 5-1. Uppskattade mängder farligt avfall under avveckling av slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle.

Typ	Mängd (ton)
Spillolja	10,5
Oljefilter mm	4,5
Hydraulslang, däckrester	4,5
Kemiska beredningar	3
Batterier	4,5
Elinstallationer	210
Blandat bygg- och rivningsmaterial	1
Förorenade massor*	100 000

* Tunnelgolv, mark.

Tabell 5-2. Uppskattade mängder övrigt avfall under avveckling av slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle.

Typ	Mängd (ton)
Stålinstallationer	1 060
Metallskrot	60
Blandat bygg- och rivningsmaterial	40 000
Brännbart (plast, trä, papper etc.)	45
Blandavfall, osorterat	37,5
Deponiavfall, sorterat	7,5
Fordon och maskiner	472

5.5.3 Avfallshantering

Allt material från avvecklingen av slutförvarsanläggningen kommer att hanteras enligt då gällande krav på icke-farligt respektive farligt avfall. Någon mellanlagring annat än på platsen förväntas inte bli aktuell. Om inte befintliga byggnader är tillräckliga för hantering och mellanlagring får provisorier upprättas.

5.6 Kartläggning av miljöfarligt material

SKB avser att i samband med rivningen identifiera miljöfarligt material. Med miljöfarligt material avses sådant vars innehåll av ämnen definieras som farligt avfall enligt SFS 2001:1063 (Avfallsförordningen) eller som av SKB bedöms som farligt.

SKB driver ett aktivt miljöarbete och strävar efter att minska kemikalieanvändning, bland annat genom permanenta åtgärder som eliminerar behovet eller minskar förbrukningen av miljö- och hälsofarliga kemikalier. SKB är miljöcertifierat enligt ISO 14001. Förekomsten av kemiska och farliga ämnen dokumenteras väl och rutiner finns för hur de ska fasas ut och omhändertas. Rutiner styr även vilka kemiska produkter som får användas i anläggningarna. Övergripande regelverk för allt arbete med kemiska produkter utges av Arbetsmiljöverket och Kemikalieinspektionen. SKB följer utvecklingen av regelverken, och uppdaterar rutiner inom ramen för miljöledningssystemets krav på ständiga förbättringar.

SKB har ett miljöprogram för att redan i projekteringsfasen av slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle säkerställa att materialval sker med tanke på att minimera mängden miljöfarligt avfall, och att miljöstörande ämnen kommer att undvikas så långt det är möjligt.

Följande miljöfarliga material och ämnen kan förekomma i anläggningen:

- Färg och kemikalierester.
- Köldmedia.
- Diesel och drivmedel.
- Oljehaltigt vatten och slam.
- Spillolja.
- Lysrör.
- Batterier.
- Elektronikavfall.
- Byggnadsmaterial.

En preliminär uppskattning av mängden farligt avfall från avvecklingen har gjorts, se tabell 5-1. I samband med ansökan om rivning kommer byggnadsmaterial med miljöfarliga ämnen att inventeras, och en plan för omhändertagandet att presenteras. Det som inte kan återvinnas skickas, beroende på avfallets innehåll av farliga ämnen, till för ändamålet lämpliga deponier och/eller avfallsanläggningar.

5.7 Organisationsfrågor

Ansvar för driften av en kärnteknisk anläggning ligger hos tillståndshavaren. Under driftperioden hanteras avvecklingsfrågorna inom ordinarie organisation.

Inför slutlig avställning kommer fokus att förändras från drift till avveckling/rivning och därmed bör verksamheten då vara förlagd till en särskild organisationsenhet med ansvar för avveckling. Allteftersom verksamheten gradvis förändras ska en anpassning av planer och organisation göras. I bilaga 4 i /SKB 2004/, redovisas generellt hur en organisationsenhet kan byggas upp från perioden något år före slutlig avställning.

5.8 Tillstånd

Avveckling och rivning ingår i drifttillstånd enligt kärntekniklagen för en kärnteknisk anläggning. Därför krävs inte något tillkommande särskilt tillståndsförfarande för avvecklingen. Likväl finns ett antal myndighetskrav att beakta i planeringen, se kapitel 3. I uppgifterna för särskilda organisationsenheten med ansvar för avvecklingen kommer att ingå framtagande av myndighetsdokument.

5.9 Kunskapsuppbyggnad, forskning och utveckling

SKB har av de svenska kärnkraftbolagen fått i uppgift att studera och redovisa lämplig teknik samt göra uppskattningar av kostnader för avveckling och rivning av svenska kärnkraftverk och egna anläggningar. SKB följer den internationella utvecklingen inom området.

5.10 Återställande av mark efter rivning

Målet för markanvändningen är att marken om så önskas kan återställas till naturmark.

Någon risk för radioaktiv kontamination av mark föreligger inte. Markundersökningar med avseende på eventuella konventionella föroreningar kommer dock att utföras. Vid förekomst av markföroreningar kan åtgärder som rening eller bortförsel av förorenade jordmassor bli aktuella, beroende av föroreningarnas karaktär och mängder.

Innan eventuell avveckling av slutförvarsanläggningens yttre driftområde kan ske krävs också tillstånd från kommunen, i form av rivningslov och marklov enligt plan- och bygglagen, om återställningen omfattar schaktning, fyllning, trädfällning och skogsplantering. Östhammars kommun har planmonopol enligt plan- och bygglagen och kontaktas angående den framtida användningen av området. Detaljplanen för området styr till vilket skick återställningen ska ske. Om området fortsättningsvis är planlagt som industrimark kan till exempel hårdgjorda ytor och användbara byggnader och infrastruktur få vara kvar för att användas för nya verksamheter.

6 Säkerhetsredovisning

I samband med ansökan enligt kärntekniklagen om att få uppföra och inneha slutförvaret för använt kärnbränsle och att få driva det tas en säkerhetsredovisning fram. Innan anläggningen uppförs utarbetas en preliminär säkerhetsredovisning. Denna förnyas innan provdrift får starta. Innan rutinmässig drift inleds görs en komplett säkerhetsredovisning, med erfarenheter från provdriften. I samtliga steg ska Strålsäkerhetsmyndigheten pröva och godkänna respektive säkerhetsredovisning, se vidare kapitel 3. Säkerhetsredovisningen hålls därefter aktuell under driftperioden.

Den redovisning som är aktuell vid avslutandet av rutinmässig drift kommer att vara ett viktigt underlag under avvecklingsperioden. Exempelvis finns där redogörelse för samtliga anläggningsändringar av säkerhetsbetydelse. Före förslutning ska säkerhetsredovisningen förnyas, och prövas, med uppdaterad analys av säkerheten efter förslutning.

7 Fysiskt skydd och beredskap

Närvaron av fissilt material påverkar i hög grad kravbilderna på fysiskt skydd och haveriberedskap under slutförvarsanläggningen livscykel.

Under normal drift, och innan undermarksdelen förslutits, kommer de delar av anläggningen där kärnteknisk verksamhet äger rum avskiljas från övriga delar och utgöra bevakat område. Tillträdesvägar till undermarksdelen ska vara försedda med kontroll- och bevakningsfunktioner som en del av anläggningens fysiska skydd. Det inre driftområdet och undermarksdelen tillhör det bevakade området. Efter driftperioden anpassas det fysiska skyddet eftersom återfyllningen medfört att åtkomst av fissilt material försvårats avsevärt.

Beredskapsorganisationen och beredskapsplanen ska under avvecklingens olika perioder vara anpassade till aktuell riskbild.

8 Kostnader

Kostnaden för avveckling av slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle finns att hämta i de Plan-rapporter som SKB tar fram, till exempel /SKB 2008/. Kostnaden för rivning och förslutning anges i denna till cirka fyra miljarder. Finansiering av arbetet med slutförvaring sker löpande via avsättningar till Kärnavfallsfonden baserat på avgifter på elproduktionen. Kraftproducenterna ställer dessutom vissa garantier om fondmedlen inte skulle räcka.

9 Referenser

SKB, 2004. Struktur på avvecklingsplan för kärntekniska anläggningar, ”guideline”. SKB R-04-43, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2008. Plan 2008. Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter. Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2010. Closure production report. SKB TR-10-17, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Situationsplan för driftområdet

