



Strål  
säkerhets  
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

B 12 1.

# SSM:s slutförvarsgranskning

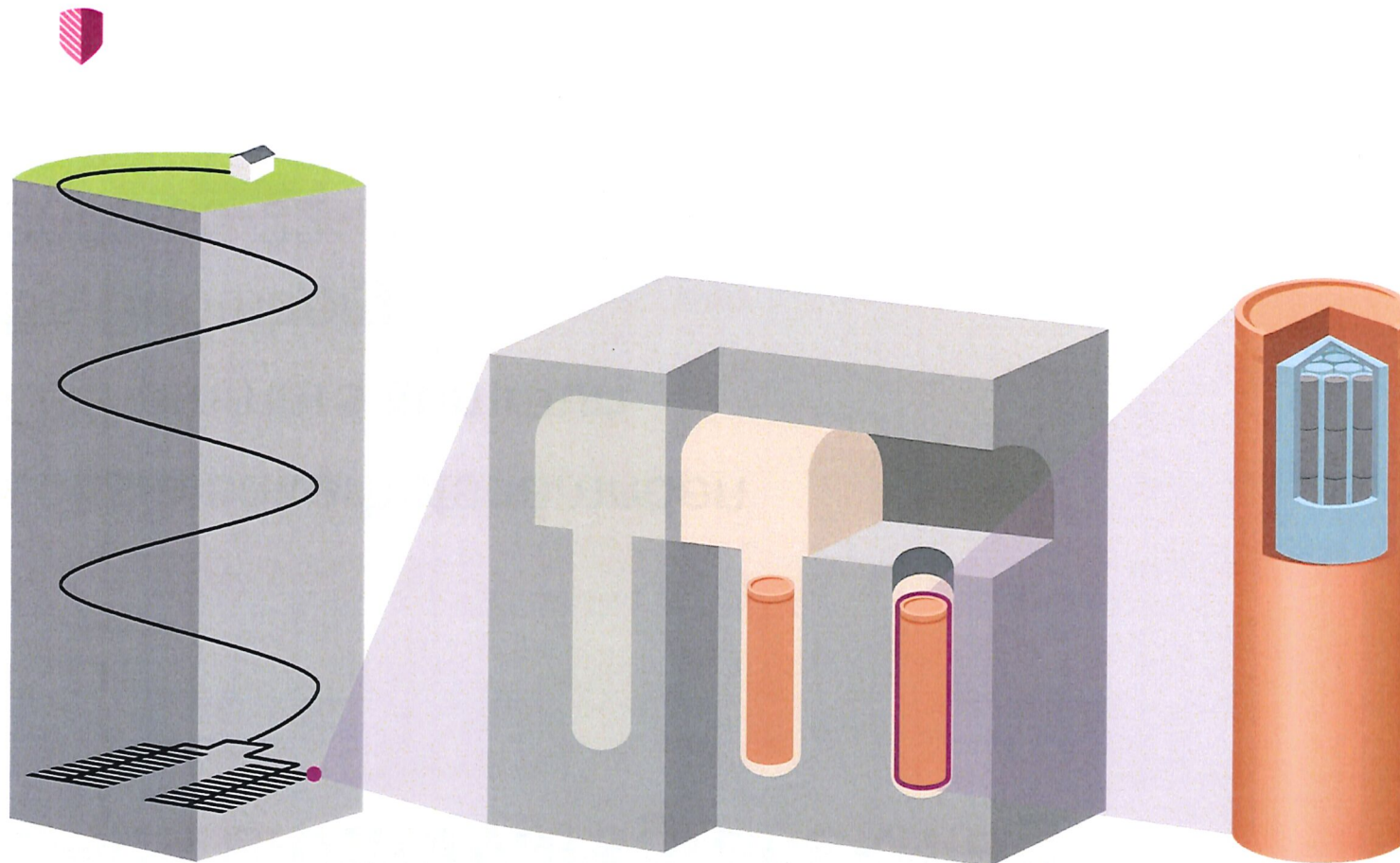
Lokala säkerhetsnämnden

Östhammars kommun

Bo Strömberg

2016-09-22

*Bo Strömberg*



## Strålsäkra kärntekniska anläggningar och strålsäker hantering av radioaktivt avfall

Radioaktivt avfall hanteras på ett strålsäkert sätt, så att människa och miljö skyddas mot skadlig verkan av strålning.



# SSM:s preliminära granskningsrapport: Långsiktig strålsäkerhet

- Del 1: Bedömning kopplat till SSM:s tillämpliga föreskriftskrav
  - SSMFS 2008:37 (Skydd av människors hälsa, skydd av miljö, tillämpning av BMT/optimering)
  - SSMFS 2008:21 (Krav på slutförvarets utformning och konstruktion av barriärer, krav på säkerhetsanalysens utformning)
- Del 2: Detaljerad teknisk och vetenskaplig granskning





## TPP SSM:s projekt för slutförvarsgranskningen

- Yttrande till miljödomstolen (juni 2016)
- Preliminära granskningsrapporter (juni 2016)
  - Långsiktig strålsäkerhet (GLS)
  - Slutförvarssystemet (SYS)
  - Uppförande och drift av slutförvaret (UDS)
  - Inkapslingsanläggningen sammanbyggd med CLAB (CLINK)
- Yttrande till regeringen (ej färdigställd, 2017)



## SSM:s ställningstagande

- ➔ SSM bedömer att ett slutförvar enligt KBS-3 metoden vid Forsmark kan utformas så att det uppfyller myndighetens krav
- ➔ Granskningen visar att det finns **förutsättningar** att uppfylla samtliga tillämpliga föreskriftskrav



## Granskningsområden och avsnitt i granskningsrapporten

- ➔ Säkerhetsanalyismetodik SR-Site
- ➔ Initialtillstånd
- ➔ Slutförvarets skyddsförmåga
  - upp till 1000 år
  - mellan 1000 år och 100 000 år
  - efter 100 000 år
- ➔ Konsekvensanalys
  - Opåverkade förvaret
  - Restscenarier mänskliga handlingar
- ➔ Val och utvärdering av scenarier i SR-Site





## **SSM:s granskning 2011-2016**


- ➔ Inledande granskningsfas: överblick över SKB:s redovisning och identifiera granskningsfrågor
- ➔ Granskning OECD-NEA
- ➔ 93 granskningsrapporter externa experter
- ➔ 70-tal begäran om kompletteringar från SKB
- ➔ Huvudgranskningsfas: djupgående analys av begränsat antal granskningsfrågor
- ➔ Rapportskrivningsfas



## **SSM:s granskning har baserats på**

- ➔ säkerhetsanalysen SR-Site
- ➔ platsundersökningar och Forsmarksplatsens lämplighet
- ➔ provtillverkning av fullskaliga slutförvarskomponenter
- ➔ försök vid Äspölaboratoriet
- ➔ SKB:s forskning, samt även forskning finansierad av SSM och andra organisationer



- 
- Viktiga frågor de tekniska barriärernas tålighet
    - Insatsens skadetålighet (för olika lastfall)
    - Korrosion vid intakta och eroderade buffertbetingelser
    - Buffertens tålighet mot initial och långsiktig erosion
    - Kopparhöljets tålighet i samband med långsam deformation
  
  - Riskanalysen och förståelse för betydelsen av utsläpp av radioaktiva ämnen under olika tidsperioder och typer av biosfärsförhållanden



## Några faktorer vid bedömning långsiktig strålsäkerhet

- ➔ Materialval, dimensionering, utformning, tillverkning och provning av tekniska barriärer
- ➔ Forsmarksplatsens egenskaper
- ➔ De två huvudsakliga barriärfunktionernas effektivitet
  - 1) inneslutning och 2) fördröjning
- ➔ De tre barriärernas bidrag till säkerhet
  - 1) kapsel, 2) buffert, 3) omgivande berg
- ➔ Hypotetiska analyser av en eller flera fallerade barriärer

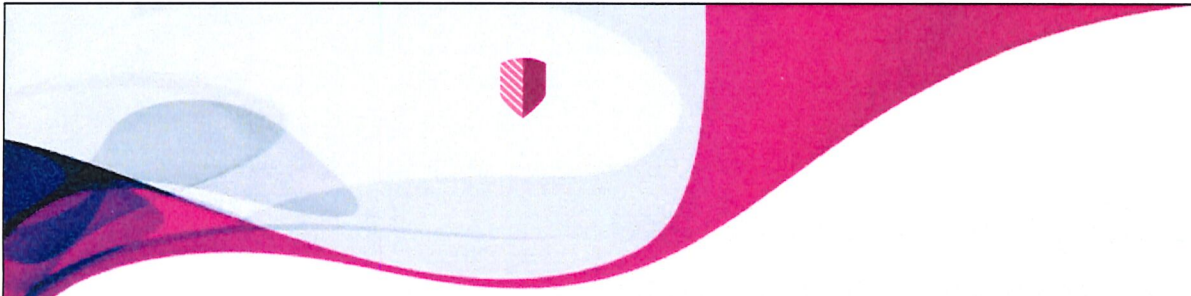


# Exempel på identifierade utvecklingsbehov kopplade till barriärerna

## → Kapsel

- Oförstörande provning baserat på defektkaraktäristik för hölje och insats
- Utformning och tillverkning av hölje och insats: säkerställa materialkrav och omfattning av krypdeformation
- Friktionsomrörningssvetsning: oxidförekomst och oxidslingor i svetsfogen kontrolleras




- 
- ➔ **SKB:s systematik i säkerhetsredovisningen**
    - kartläggning av processer, egenskaper och händelser
    - metodik för val av scenarier
    - beskrivning och hantering av osäkerheter
    - kvalitetssäkringsåtgärder



# Vidareutveckling av säkerhetsanalysen

- Fördjupade studier tänkbara processer barriärdegradering
  - Mekanismer för krypdeformation av koppar
  - Lokala korrosionsprocesser som spänningskorrosion och gropfrätning
- Utförligare analys av lastsituationer i slutförvarmiljön
  - Exempelvis kopplade till långsam återmättnad av buffert
- Utökad scenarioanalys som tydligare integrerar tidiga processer i slutförvarsmiljön och värderar risken för tidiga kapselbrott

- 
- ➔ Fortsatt karaktersering av berggrunden
    - egenskaper hos spricknätverket
    - det intakta bergets egenskaper
    - placering av närliggande deformationszoner
  - ➔ Acceptanskriterier för deponeringshål och utveckling av förvarslayout
  - ➔ Inplacering av återfyllnadsmaterial realistiska bergförhållanden
  - ➔ **Utformning och kvalitetssäkring av barriärer behöver kontinuerligt utvecklas tills ett drifttagande kan bli aktuellt**





## SSM:s kommande arbete

- Kvalitetssäkra och vidareutveckla den preliminära granskningsrapporten
- Utförlig genomgång av remissvar och vid behov revidering av den slutliga granskningsrapporten
- Utveckla och konkretisera förväntningar på SKB med avseende på kommande steg:
  - Ansökan om uppförande av slutförvarsanläggningen (PSAR)
  - Ansökan om provdrift av slutförvarsanläggningen (SAR)

