



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

SSM:s roll i slutförvarsprövningen

Krav, granskning och bedömningar

Michael Egan och Henrik Öberg, SSM

Milkas seminarium, Västerås

1 december 2021



Disposition

- Bakgrund
- SSM:s föreskriftskrav och förväntningar
- Granskning av säkerhetsanalysen SR-Site
- Regeringens granskning
- Avslutande reflektioner



Bakgrund – Tillståndshavarnas lagstiftade ansvar

- *Den som har tillstånd till kärnteknisk verksamhet ansvarar för säkerheten i verksamheten och ska... vidta de åtgärder som behövs för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara kärnavfall eller kärnämne som inte används på nytt, om avfallet eller ämnet har uppkommit i verksamheten.*
- *Den som har tillstånd att inneha eller driva en kärnkraftsreaktor ska svara för att den allsidiga forsknings- och utvecklingsverksamhet bedrivs som behövs för att det som föreskrivs i 10 § 3 och 4 ska kunna fullgöras.*
- *Den som har tillstånd att inneha eller driva en kärnkraftsreaktor ska vart tredje år i samråd med övriga reaktorinnehavare upprätta eller låta upprätta ett program för den allsidiga forsknings- och utvecklingsverksamhet och de övriga åtgärder som ska vidtas enligt 10 § 3 och 4 och 11 § ...*
- *Den som har tillstånd till kärnteknisk verksamhet ska svara för kostnaderna för de åtgärder som avses i 10-12 § § och ha en organisation för verksamheten med ekonomiska, administrativa och personella resurser som är tillräckliga för att kunna fullgöra*
 - a) de åtgärder som avses i 10-12 § §,*
 - b) åtgärder som följer av villkor som har beslutats eller föreskrifter som har meddelats med stöd av denna lag...*

10 § 3 , 11 § , 12 § och 13 § 1 och 2 Lag (1984:3) om kärnteknisk verksamhet



Bakgrund – SSM:s lagstiftade ansvar

Strålsäkerhetsmyndigheten är förvaltningsmyndighet för frågor om skydd av människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande och icke-joniserande strålning, frågor om säkerhet och fysiskt skydd i kärnteknisk och annan verksamhet med strålning samt frågor om nukleär icke- spridning.

Myndigheten ska vara pådrivande för en god strålsäkerhet i samhället och i sin verksamhet arbeta för att:

1. förebygga radiologiska olyckor samt säkerställa strålsäker drift och avfallshantering i kärnteknisk verksamhet...

1 § 3 Förordning (2008:452) med instruktion för Strålsäkerhetsmyndigheten

Ansökan om tillstånd enligt 5 § eller 5 a § första stycket lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet ska ges in till Strålsäkerhetsmyndigheten. Om ansökan avser en fråga som regeringen ska pröva, ska myndigheten hämta in de yttranden som behövs och med ett eget yttrande överlämna handlingarna i ärendet till regeringen.

24 § Förordning (1984:14) om kärnteknisk verksamhet

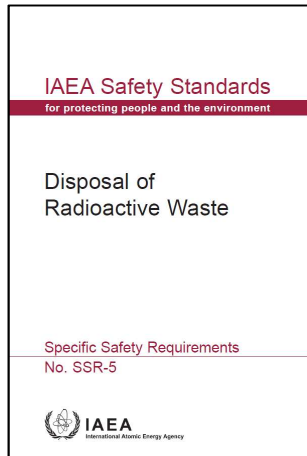


SKB:s ansökningar

- SKB lämnade i mars 2011 in tre ansökningar avseende slutförvaring av använt kärnbränsle
 - Två enskilda ansökningar enligt kärntekniklagen för slutförvaret respektive inkapslingsanläggningen
 - En enligt miljöbalken för hela slutförvarssystem
- SSM beredde ansökningarna enligt kärntekniklagen och bidrog utifrån denna roll som expertmyndighet i strålsäkerhetsfrågor vid mark- och miljödomstolens huvudförhandlingar (hösten 2017)
 - Beskrivning av slutsatser utifrån sin beredning av strålsäkerhetsfrågor
 - Inte part i miljöbalksmålet
- Mark- och miljödomstolen och Strålsäkerhetsmyndigheten yttrade sig till regeringen utifrån deras oberoende beredningar januari 2018



Internationella krav och vägledning vid slutförvaring av radioaktivt avfall (1/2)



*The operator of a disposal facility shall develop **an adequate understanding** of the features of the facility and its host environment and of the factors that influence its safety after closure over suitably long time periods, so that a **sufficient level of confidence** in safety can be achieved.*

(Requirement 6)

*A safety case and supporting safety assessment shall be prepared and updated by the operator, as necessary, at each step in the development of a disposal facility, in operation and after closure ... The safety case and supporting safety assessment shall be **sufficiently detailed** to provide the **necessary technical input** for informing the regulatory body and for informing the decisions necessary at each step*

(Requirement 12)

IAEA Specific Safety Requirements SSR-5: Disposal of radioactive waste

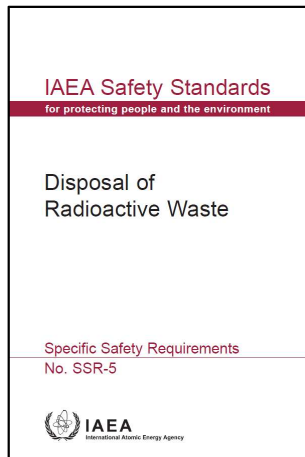


Internationella krav och vägledning vid slutförvaring av radioaktivt avfall (2/2)

Safety assessment ... has to identify key processes relevant to safety and to contribute to the development of an understanding of the performance of disposal facilities. It has to support judgements with regard to alternative management options as an element of optimizing protection and safety. Such an understanding has to provide the basis for the safety arguments presented in the safety case.

(paragraf 4.14)

IAEA Specific Safety Requirements SSR-5: Disposal of radioactive waste





Hur mycket kunskap och förståelse krävs, och om vad?

- Ett slutförvarsanläggning genomgår iterativ designutveckling och säkerhetsbedömning, med stöd av successivt förbättrad kunskap
 - En sådan anläggning kan inte "plockas från hyllan" utan måste utvecklas stegvis med anpassning till platsegenskaper samt beaktande av ökad förståelse för vad som är kritiska frågor
 - Tekniska specifikationer för olika komponenter i slutförvarssystemet utvecklas och preciseras successivt av genomföraren enligt identifierade funktionskrav, genom bl.a. preliminära säkerhetsanalyser
 - Vid ansökan om tillstånd har flera iterationer av säkerhetsbedömning och designutveckling redan genomförts – bedömning i tillståndsfrågan avser om tillräcklig kunskap har påvisats för att ge tilltro till slutförvarskonceptets skyddsförmåga vid den valda platsen
 - Att bedöma kunskapsnivån som tillräcklig utesluter dock inte att ytterligare insatser kan behövas i samband med förverkligande i industriell skala, och inte heller att säkerhetsredovisningen ytterligare kan förstärkas/förtydligas



Några utvalda krav i SSM:s föreskrifter

➤ SSMFS 2008:21

- Fokus på bevis på lämplig och robust konstruktion – barriärsystem med diverse barriärfunktioner
- Barriärssystemet ska ha tålighet mot sådana förhållanden, händelser och processer som kan påverka barriärernas funktioner efter förslutning (5 §)
- Säkerhetsanalysen ska omfatta förhållanden, händelser och processer vilka kan leda till spridning av radioaktiva ämnen (9 §)

➤ SSMFS 2008:37

- Huvudfokus på bevis på skydd av människor och miljö
- Tillämpning av riskkriteriet – årliga risken för skadeverkningar högst 10^{-6} för en representativ individ i den grupp som utsätts för den största risken (5 §)





Förväntningar på säkerhetsanalys

- Analysen bör ge en tydlig bild över vad som förväntas av slutförvarssystemet (säkerhetsprinciper) och hur de olika barriärerna i systemet samverkar för att uppnå detta
- Det bör finnas tydligt motiverade kriterier som motsvarar de säkerhetsfunktioner som barriärerna har att uppfylla
- Det bör finnas belägg som visar på att dessa kriterier kan komma att uppfyllas både vid tidpunkten för förslutning (initialtillstånd) och under systemets förväntade utveckling samt mindre sannolika fall med ogynnsam utveckling
- Konsekvensanalys ska genomföras för systemets förväntade utveckling samt för mindre sannolika scenarier
- Specifika beräkningsfall bör presenteras för att belysa konsekvenserna om en eller flera barriärfunktioner har fallerat



Förväntningar på säkerhetsanalys – hantering av osäkerheter

- Enskilda osäkerheter kan inte bedömas isolerat från deras betydelse för slutförvarssystemet i sin helhet, t.ex.
 - Korrosionsprocesser mot bakgrund av omgivningsfaktorer som begränsar till- och bortförel av olika ämnen
 - Hållfasthetsfrågor mot bakgrund av förväntade lastsituationer i slutförvarsmiljön
 - Mycket långsam återmättnad av bufferten mot bakgrund av övriga konsekvenser av mycket lågt grundvattenflöde

- Mål med säkerhetsanalys och dess stödjande information är inte att eliminera osäkerheter utan att hantera dem på ett lämpligt sätt i den bredare bedömningen av kravuppfyllelse:
 - Analysera
 - Gränssätta
 - Integrera



SSM:s granskning av SKB:s säkerhetsredovisning SR-Site

- Expertstöd i en rad olika sakområden – publicering av 94 s.k. Technical Notes
- 2 st. remissomgångar (sammanställda i SSM 2018:3)
- Omfattande kompletteringsrundor samt begäranden om förtydliganden
- Oberoende/egen modellering för att kunna:
 - bedöma tillförlitligheten av SKB:s resultat (i synnerhet konsekvensanalysen),
 - utveckla en djupare förståelse genom egna känslighetsanalyser





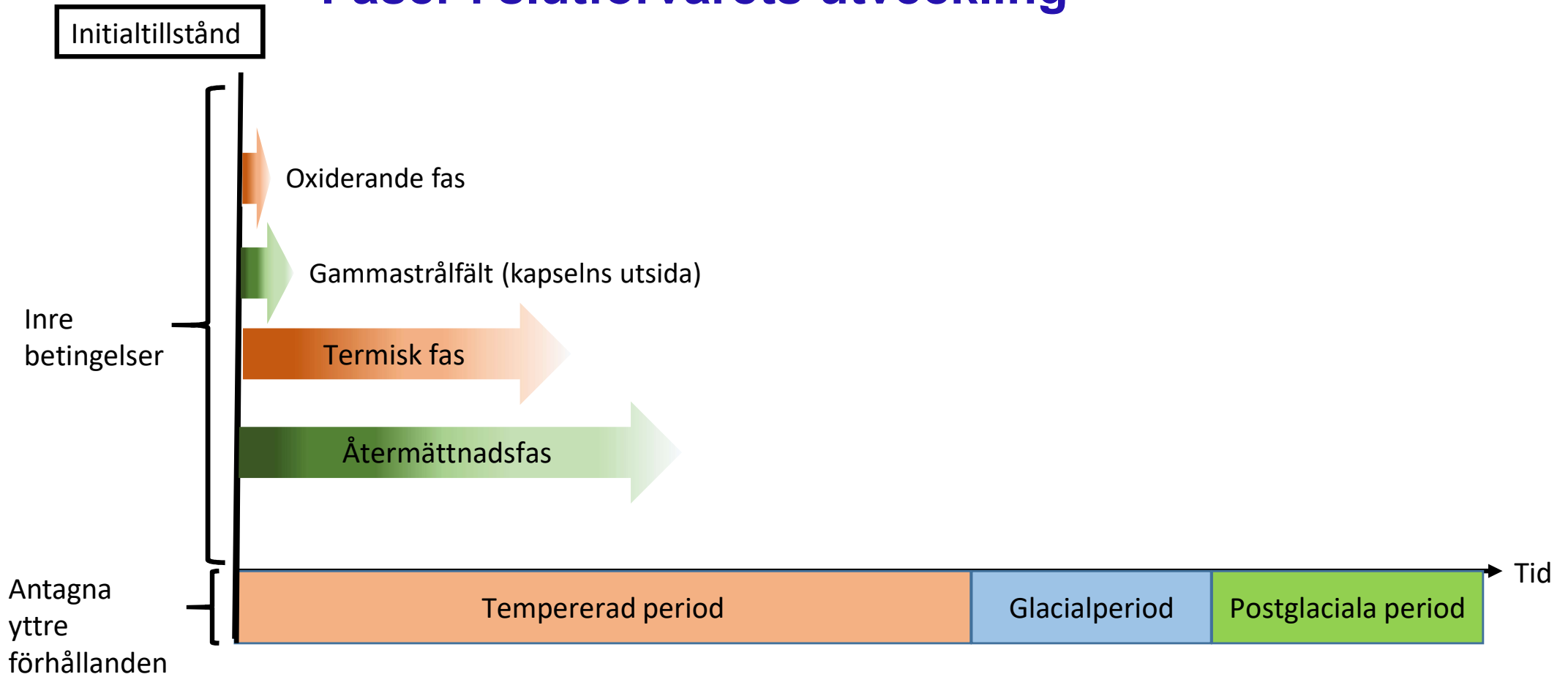
Granskningens genomförande

- Ett angreppssätt som kombinerar förståelse på processnivå för enskilda delar av slutförvarssystemet ("bottom up") med helhetssyn på samverkan mellan samtliga komponenter av det utvecklande systemet ("top down")
 - Översiktlig granskning av ansökans fullständighet, följd av en inledande granskning i syfte att identifiera viktiga granskningsfrågor
 - Fördjupad granskning och utvärdering av särskilt viktiga granskningsfrågor (inklusive tillkommen information i kompletteringar) i syfte att bl.a. följa SKB:s identifiering och beaktande av osäkerheter vid varje steg i analysen och bedöma deras innebörd för bedömning av kravuppfyllelse
 - Oberoende modellering i syfte att förstå betydelsen av SKB:s modeller, metoder och antaganden samt för att verifiera de presenterade resultaten
 - Granskningstexter som avser olika aspekter av, och steg i, SKB:s säkerhetsanalys samt en sammanfattande bedömning av förutsättningar för att uppfylla varje enskilt föreskriftskrav
- Särskilt fokus på perioder i slutförvarets utveckling då systemet påverkas av relativt sett högre drivkrafter
 - Perioden direkt efter förslutning då återmättnadsförlopp, initial kemisk utveckling samt bränslets resteffekt har störst betydelse
 - Eventuella kommande istider med högre isostatiska tryck, högre risk för större jordskalv, högre grundvattenflöden och inflöde av utspädda glaciala smältvatten



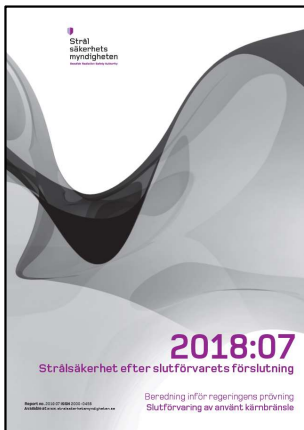


Faser i slutförvarets utveckling





Övergripande slutsatser från granskning av SR-Site



- SKB:s säkerhetsanalys SR-Site med underliggande utredningar och kompletteringar bedöms vara utförlig och ge tillräcklig belysning av frågeställningar av relevans för slutförvarets långsiktiga skyddsförmåga
- SR-Site vilar på genomförandet av Fud-arbete under flera årtionden, inklusive fältförsök (vid främst Äspölaboratoriet) och provtillverkning av slutförvarskomponenter samt iterativa säkerhetsanalyser
- SKB:s val av en plats med få vattenförande sprickor på förvarsdjup bidrar väsentligt till systemets robusthet, som bygger på användningen av diverse barriärer och barriärfunktioner
- Där SSM identifierar behov av ytterligare insatser återspeglar dessa en förväntad fortsatt vidareutveckling och designoptimering med beaktande av: faktiska förhållanden på förvarsdjup; möjligheter för att förfina analyserna och presentation av resultat, genomförande av tillverkning och installation på industriell skala; framsteg i geoteknik; driftserfarenheter.



SSM:s roll under regeringens beredning av beslut i prövningsärenden

- 2018: Yttranden lämnas till regeringen av MMD och SSM
- 2018: Regeringen efterfrågar komplettering utifrån frågor som domstolen tagit upp
- 2019: SKB svarar med (bl.a.) rapport "Supplementary information on canister integrity issues" (SKB TR-19-15)
- 2019: SSM yttrar sig som remissinstans över SKB:s kompletteringar

Hösten 2019 – SKB avslutar LOT S2 och A3 försökspaket

Våren 2021 – SSM avslutar sin granskning av SKB:s resultat och kvalitetsarbete

- 2021: Regeringsremiss i frågor relaterade till kapselprocesser (samt LOT)
- 2021: SSM yttrar sig som remissinstans



Avslutande reflektioner



Säkerhetsanalysens roll i beslutsprocessen

Mot denna bakgrund är säkerhetsanalysens ställning i dag, inte minst efter att SR-Can har publicerats, något av en paradox. Å ena sidan är SR-Can en mycket tung teknisk rapport (och måste så vara), med ett stort antal tekniska underlagsrapporter som bara specialister kan sätta sig in i. Å andra sidan är säkerhetsanalysen det centrala underlaget för det politiska beslutet att eventuellt ge tillstånd för att slutförvaret ska byggas. Om inte medvetenheten om kärnavfallsfrågan höjs i de delar av samhället som finns utanför kretsen av experter kommer den politiska beslutsprocessen att bli känslig för olika inspel och fragmenteringar.(s.43)*

() Med "fragmentering" menar vi att vissa avgränsade delar av hela frågan ställs i fokus till priset av helhetsbedömningen.*

KASAM Rapport 2007:2 – Säkerhetsanalys av slutförvaring av kärnavfall
SOU 2007:38



Om ”kvarstående osäkerheter”

SSM har som uppgift att bedöma tillförlitligheten i SKB:s redovisning av slutförvarssystemets skyddsförmåga utifrån myndighetens krav på slutförvarets strålsäkerhet... Det är ett kollektivt, tvärvetenskapligt granskningsarbete som har pågått under lång tid och som har fokuserats på bedömning av uppfyllelse av krav som alltså avser barriärsystemets sammantagna skyddsförmåga. Fördjupad vetenskaplig förståelse av enskilda processer är självklart viktig i detta sammanhang men de insikter som uppnås behöver återigen alltid utvärderas mot bakgrund av kunskap om och förståelse för slutförvarets förhållanden och långsiktiga utveckling. Att SSM i sin granskning och i sina bedömningar inte drar samma slutsatser som vissa remissinstanser eller externa experter har gjort innebär inte att den information som myndigheten har mottagit har bortsetts från eller ignorerats, utan enbart att SSM inte delar den tolkning som dessa instanser har gjort angående betydelsen av de vetenskapliga resultaten för slutförvarets sammantagna skyddsförmåga.

SSM:s yttrande till regeringen 21-10-15 (SSM2021-6205-2)



Om SSM:s bedömningar och fortsatta roll

- SSM har en opartisk, lagstadgad roll som syftar till upprätthållande av strålsäkerheten
- Krav på, och granskning av, underlag till slutförvarsansökan bygger på väletablerade internationella principer och metoder
- Granskning och bedömning innebär att hålla rätt balans mellan detaljkunskap om specifika frågor och deras strålsäkerhetsbetydelse för slutförvarssystemet i sin helhet
 - Inte en fråga om att ”lösa samtliga vetenskapliga debatter”
 - Inte heller enbart en fråga om att ”räkna hem” en kvantitativ jämförelse mot riskkriteriet
- Inga ”nya rön” sedan avslutande av SSM:s beredning av slutförvarsansökan som påverkar myndighetens bedömning att slutförvarssystemet som helhet är robust
- SSM har en fortsatt roll under uppförande och drift av en slutförvarsanläggning, samt bemyndigande att kräva åtgärder där det behövs

