



(<http://su.se>)

## Innehåll på sidan

Allmän kommentar

Specifika kommentarer kring rapportdelarna

Övrigt

## Yttrande avseende Strålsäkerhetsmyndighetens granskning av SKB:s Fud-program 2025

Yttrandet har på rektors uppdrag utarbetats av Områdesnämnden för naturvetenskap.

Ärendet har beretts av professor Andrzej Wojcik, Centrum för strålskyddsforskning/Institutionen för molekylär biovetenskap, Wenner-Grens institut (Kapitel 5.6 Kompetens, resurser och samarbeten), professor emeritus Mats Harms-Ringdahl, Centrum för strålskyddsforskning/Institutionen för molekylär biovetenskap, Wenner-Grens institut (Kapitel 1.2.3 Fud-program 2025; Kapitel 4.5 Kapsel för använt kärnbränsle; Kapitel 5.1 Fud-programmets roll för öppenhet och insyn; Kapitel 5.6.1 Kompetens och samarbeten inom avfallshantering och slutförvaring) och professor Clare Bradshaw, Institutionen för ekologi, miljö och botanik (Kapitel 4.9 Ytekosystem). Remissen har samordnats av professor Wojcik.

### Allmän kommentar

Fud-2025 (Forskning-Utveckling-Demonstration) beskriver tydligt hur situationen har ändrats sedan Fud-2022 och hur det påverkar fokus och omfattningen av 2025s Fud – nämligen att

## NATURVETENSKAPLIG/FAKULTETEN

> Om fakulteten

—  
Yttrande avseende Strålsäkerhetsmyndighetens granskning av SKB:s Fud-program 2025

> Utbildning

> Forskning

> Kontakt

1) det sker en generell avveckling av kärntekniska anläggningar, med allt detta innebär för avfall, 2) Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har fått tillstånd för KBS-3 (SKB:s metod för att ta hand om det använda kärnbränslet) och att bygga ut Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR), samt att dessa anläggningar övergår till tillståndsgivna anläggningar under tillsyn av Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) och 3) arbetet med inkapslingsanläggningen (Clink) och Slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle (SFK) börjar.

Samtidig redovisas inte längre detaljerade planer för forskning och utveckling i Fud-programmet så öppenhet och insyn i SKB:s redovisning av forskning och utveckling har försämrats och förutsättningar för remissinstansernas att granska programmet har försvårats.

## Specifika kommentarer kring rapportdelarna

---

### 1.2.3 Fud-program 2025

SKB:s Fud program 2025 har anpassats till nya förutsättningar vilka beskrivs i avsnitt 1.2.3 och gäller redovisning av forsknings och utvecklingsinsatser för redan tillståndsgivna anläggningar. ”Det är i linje med SKB:s uppfattning att fokus för kommande Fudredovisningar därmed flyttas och omfattningen av Fud-programmet minskar när planerade anläggningar övergår till tillståndsgivna anläggningar under tillsyn av SSM” samt att ”det är därför inte lämpligt att som tidigare redovisa detaljerade planer och resultat för forskning och utveckling i Fud-programmet.” Detta omfattar således SKB:s forsknings- och utvecklingsinsatser som skall ge vetenskapligt underlag till SSM:s stegvisa prövning vad gäller godkännande av

Säkerhetsanalysrapport (SAR) inför provdrift och senare inför rutinmässig drift och som utgör huvdelen av Fud-programmet 2025.

I de tillståndsgivna anläggningar ingår slutförvaret av använt kärnbränsle i Forsmark (4.1.2) vilket bland annat omfattar barriärsystemen d v s kapsel, cementbaserade material, lerbarriärer och berget (4.5–4.8).

I regeringens tillstånd till slutförvaret i Forsmark enligt Kärntekniklagen (KTL) och Miljödomstolen (MD) från 2022 finns förbehåll (sid 10 sista stycket) där det ställs krav på att SKB redovisar ”att slutförvarsanläggningen på lång sikt uppfyller miljöbalkens (kärntekniklagens) krav trots de osäkerheter som kvarstår om hur kapselns skyddsförmåga påverkas av följande faktorer:

- Korrosion på grund av reaktion i syrefritt vatten
- Gropkorrosion på grund av reaktion med sulfid inklusive saunaeffektens inverkan på gropkorrosion
- Spänningskorrosion på grund av reaktion med sulfid, inklusive saunaeffektens inverkan på spänningskorrosion
- Väteförspredning
- Radioaktiv strålningens inverkan på gropkorrosion, spänningskorrosion och väteförspredning”

Således utgör ett klagande av dess faktorer krav för att verksamheten skall vara tillåtlig därför borde forsknings och utvecklingsplanerna för dessa

redovisas i detalj för remissinstanserna. Remissinstansernas synpunkter på dessa frågor torde vara värdefulla för SSM även om SSM i sin utvärdering av SKB-Fud 2025 inte kommer att ta ställning i frågor som rör redan tillståndsgivna anläggningar.

#### **4.5 Kapsel för använt kärnbränsle**

I detta avsnitt redovisas planerna för de kommande sex årens forsknings- och utvecklingsprogram för kapseln i KBS-3 systemet, d v s den primära barriären i den tillståndsgivna anläggningen för slutförvar av använt kärnbränsle i Forsmark. Som påpekats ovan (1.2.3 Fud-program 2025) begränsas granskning av programmet genom en minskad detaljeringsnivå av programmets omfattning.

I flera avsnitt nedan refereras det till Kärnavfallsrådets yttrande vad gällde Fud-programmet för 2022. Det görs för att rådets synpunkter bedömts som väsentliga och att det inte klart framgår av Fud-programmet 2025 i vilken mån dessa har beaktats och besvarats.

##### **4.5.1 Processer kopplade till korrosion**

###### **Uppnådda resultat**

SKB redovisar framsteg vad gäller flera viktiga processer kopplade till korrosion. Det gäller såväl sulfidkorrosion som radiolytisk korrosion och korrosionsförlopp under mekanisk påverkan samt spänningskorrosion. Dessa resultat är väsentliga för att öka förståelsen och har tillfört värdefull kunskap avseende de komplexa kemiska processer som kommer att pågå i kapselns olika delar under den tidsperiod kapseln barriäregenskaper skall vara intakta.

## **Program**

I programmet redovisas planer för fortsatta studier av korrosionsförlopp för att kunna bedöma om kapseln egenskaper motsvarar de krav som säkerhetsanalysen kräver. Det är svårt att från den kortfattade beskrivningen av programmet förstå i vilken omfattning hänsyn har tagits till de synpunkter som Kärnavfallsrådet framförde vid granskningen av Fudprogrammet 2022.

### **4.5.2 Processer kopplade till materialegenskaper för kapselmaterial**

#### **Uppnådda resultat**

Inom detta område har SKB bland annat bedrivit fosfor- och korngränsstudier samt studier inom områdena kryp och åldring av koppar, segjärn och stål. Viktiga kunskaper har uppnåtts som bland annat belyser hur kapselns krypegenskaper och duktilitet påverkas av små mängder fosfor i kopparen.

## **Program**

Övergripande syftar programmet till att förbättra egenskaperna hos kapseln genom fortsatta studier av fosforns effekt på krypegenskaper och duktilitet. Fortsatta studier av deformationsåldring, strålningseffekter på gjutjärn och stål samt analyser av mängden väte och gränssättning av dessa nivåer i insatsmaterialen är av stor betydelse för kommande säkerhetsredovisning.

### **4.5.3 Konstruktion**

#### **Uppnådda resultat**

Resultat redovisas vad gäller utveckling och utformning av

såväl kopparhöljet som gjutjärnsinsatsen. Syftet är att optimera dessa komponenters funktion samt att säkerställa att säkerhetskraven uppfylls. I relation till referensutformningen har inga beslut tagits som gäller ändrad konstruktion.

### **Program**

Programmet syftar till att säkerställa en tillförlitlig framtida industriell produktion av kapseln och dess komponenter genom att utveckla och optimera både tillverkningsmetoder och utformningar. Detta avser utformning av olika detaljer av kopparkapseln som insatsen. Det framgår att programmet omfattar flera detaljer av kapseln och lämnar ett intryck av att ansökan för godkännande av Preliminär säkerhetsredovisning (PSAR) kan komma att innehålla förslag på väsentliga förändringar av referensutformningen för Kapsel och insats.

#### **4.5.4 Tillverkning, kontroll och provning**

### **Uppnådda resultat**

Studier har gjorts för att säkerställa att kapseln och insatsens olika komponenter kan tillverkas enligt fastställda krav. De omfattar alternativa utformningar av segjärnsinsatsen och stålloket liksom alternativ utformning av kopparhöljet baserat på valsad kopparplåt. För kontroll och provning av insatsen och kopparrör har olika tekniker studerats.

### **Program**

Programmet omfattar tillverkningsförsök i full skala och processkartläggning av tillverkningskedjan för de olika kapselkomponenterna. Produktions och mätsystem av betydelse för säkerheten efter förslutning skall vara utprovade och kvalificerade inför provdrift.

Vid granskningen av Fud-2022 efterfrågades utveckling av oförstörande provningstekniker (Kärnavfallsrådet) för kapselns alla delar som beaktar materialstruktur, materialegenskaper och defekter vilket dock icke omfattas av programmet.

#### 4.9 Ytekosystem

Allmänt finns det en genomtänkt strategi bakom vad som har prioriterats de senaste åren och vad som kommer att prioriteras framöver, till ex att fokusera på:

- evolutionen av landskapet under långa perioder (på grund av landhöjning, klimatförändring, istider m m) och hur det påverkar både vilka sorts ekosystem som kommer att finnas men också hur ändrade fysiska och biogeokemiska egenskaper kan påverka hur radionuklider transporteras och ackumuleras i olika delar av ekosystemen
- en bättre förståelse av naturlig variation (i tid och rum, samt på olika skalor)
- radionuklider som kan ge de högsta doserna till organismer och människor
- 'pathways' som skulle leda till de högsta utsläppen till ytekosystem samt doser till organismer och människor

Detta görs både genom omfattande platsspecifik övervakning men också riktade fältmätningar i relevanta miljöer eller med experiment. Det bidrar till en bättre vetenskaplig förståelse men också förbättrade parametrering och minskad osäkerhet i modellerna som är centrala för SKB:s verksamhet.

Utöver det är det väldigt bra att SKB fortsätter aktivt

samarbeta eller delta i internationella sammanhang (Bioprot, Posiva, IAEA, OECD/NEA osv) samt med forskare både i Sverige och utomlands. I Sverige har SKB på det sättet också bidragit mycket till att upprätthålla kompetens inom relevanta ämnen.

### **5.1 Fud-programmets roll för öppenhet och insyn**

SKB konstaterar att ”Fud-programmet, och processen kring detta, har medverkat till öppenhet och insyn i forsknings- och utvecklingsfrågor för de slutförvarssystem reaktorinnehavarna ansvarar för att SKB implementerar”.

”Universitet/högskolor, miljögrupper, kommuner och samhället i övrigt har kunnat följa Fud-processen och har genom denna påverkat utveckling av kärnavfallsprogrammet under de decennier som passerat.” Vad gäller betydelsen av transparens och öppenhet i Fud-programmet så framförs detta också av regeringen ”Regeringen finner också, i likhet med Strålsäkerhetsmyndigheten, att redovisningen i Fud-program 2022 ger förståelse för SKB:s och reaktorinnehavarnas övergripande planer och medger den öppenhet och insyn i SKB:s

planer och program som lagstiftningen syftar till”. Vidare sägs att ”Liksom Kärnavfallsrådet anser regeringen att en fortsatt öppenhet och insyn är av stor betydelse.”

I och med att Fud-programmet 2025 har reducerats i omfattning och i redovisning av uppnådda resultat och planerade program har öppenhet och insyn minskat och förutsättningarna för remissinstanserna att kritiskt granska programmet försvårats.

### **5.6 Kompetens, resurser och samarbeten**

I kapitel 5 betonas vikten av att upprätthålla kompetens inom

områden som är relevanta för SKB:s verksamhet. I avsnitt 5.6.3 står det t ex att ”SKB har behov av kompetens inom många områden med en viktning mot personer utbildade inom naturvetenskap och teknik. Allmänt sett är den nationella trenden med vikande intresse för tekniska och naturvetenskapliga utbildningar ett problem för SKB”. För att attrahera studenter till framtida yrkesverksamhet inom SKB är det nödvändigt att erbjuda möjligheter för studenter på olika utbildningsnivåer att besöka och ta del av SKB:s verksamhet. FUD-programmet redovisar inga planer för att utveckla sådana möjligheter.

Stockholms universitet organiserar årligen en kurs i strålningsbiologi för studenter inom biologiska vetenskaper. Under tidigare år har studiebesök vid SKB:s anläggningar i Forsmark varit möjliga och var mycket uppskattade av studenterna. Under innevarande år har det emellertid framkommit att studiebesök, såväl i Forsmark som i Oskarshamn, inte kan genomföras av säkerhetsskäl. Det förefaller således som om SKB inte endast saknar planer på att upprätthålla ett studiebesöksprogram i syfte att attrahera unga människor, utan även har begränsat den befintliga verksamheten.

Denna utveckling är oroande och står i strid med den uttalade vikten av att upprätthålla kompetens inom för SKB relevanta områden. SKB bör vidare beakta att bolagets verksamhet är beroende av allmänhetens förtroende och stöd. Allmänheten har i regel begränsad kunskap och betydande osäkerhet i frågor som rör strålnings säkerhet, vilket direkt påverkar riskuppfattningen i samband med hantering av radioaktivt avfall. FUD-programmet bör därför inkludera planer för utveckling av demonstrations- och kommunikationsverksamhet vid SKB:s anläggningar.

## Övrigt

---

### Säkerhetsanalysen

Säkerhetsanalysen utgör den grund som riskbedömningen av KBS-3-metoden vilar på och är baserad på avancerade och högteknologiska utvecklings och forskningsinsatser. I Fudprogrammet

2025 finns ingen sammanfattande redovisning för hur säkerhetsanalysen skall utvecklas. Detta efterfrågades för Fud-programmet 2022 och kvarstår vad gäller programmet för 2025. Nedan citeras de synpunkter som Kärnavfallsrådet framförde i sin granskning av programmet 2022:

- "SKB bör höja ambitionsnivån vad gäller arbetet med att redovisa säkerhetsanalysens styrkor och svagheter på ett sätt som underlättar för icke-experter att ha en förståelse för den och följa dess utveckling. Detta bör beskrivas i Fud-programmen.
- Att säkerhetsanalyserna måste kompletteras med en redovisning av hur projekt för validering av de olika modellerings- och simuleringsprogrammen som ingår i säkerhetsanalysen bedrivs och att det i Fud-programmen beskrivs hur detta långsiktigt är planerat att genomföras. Att SKB startar ett eget forsknings- och utvecklingsområde om de modell- och beräkningsverktyg som ingår i säkerhetsanalysen och redovisar detta i kommande Fud program.
- Att SKB i Fud-program 2025 bör redovisa hur planerna på att utveckla säkerhetsanalysen kan optimeras i ett långsiktigt perspektiv."

---

Senast uppdaterad: 2025-12-19

Sidansvarig: Områdeskansliet för naturvetenskap