



Kärnavfallsrådets yttrande
över SKB:s Fud-program 2016

Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2016

Yttrande av Kärnavfallsrådet

Stockholm 2017



STATENS OFFENTLIGA
UTREDNINGAR

SOU 2017:62

SOU och Ds kan köpas från Wolters Kluwers kundservice.
Beställningsadress: Wolters Kluwers kundservice, 106 47 Stockholm
Ordertelefon: 08-598 191 90
E-post: kundservice@wolterskluwer.se
Webbplats: wolterskluwer.se/offentligapublikationer

För remissutsändningar av SOU och Ds svarar Wolters Kluwer Sverige AB
på uppdrag av Regeringskansliets förvaltningsavdelning.

Svara på remiss – hur och varför

Statsrådsberedningen, SB PM 2003:2 (reviderad 2009-05-02).

En kort handledning för dem som ska svara på remiss.

Häftet är gratis och kan laddas ner som pdf från eller beställas på regeringen.se/remisser

Layout: Kommittéservice, Regeringskansliet
Omslag: Miljöinformation AB, Jonas Nilsson
Omslagsfoto: Evis Bergenlöv
Tryck: Elanders Sverige AB, Stockholm 2017

ISBN 978-91-38-24644-3

ISSN 0375-250X

Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2016

Till statsrådet och chefen för Miljö- och energidepartementet

Detta yttrande innehåller Kärnavfallsrådets (M 1992:A Statens råd för kärnavfallsfrågor) bedömning av Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB) *Fud-program 2016. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall.*

Kärnavfallsrådet är en tvärvetenskaplig kommitté med uppdrag att ge regeringen råd i frågor om använt kärnbränsle, kärnavfall och rivning av kärntekniska anläggningar. Enligt regeringens direktiv¹ ska Kärnavfallsrådet redovisa sin självständiga bedömning av de åtgärder som redovisas i SKB:s Fud-program.

Kärnavfallsrådets vetenskapliga sekreterare Johanna Swedin har varit projektledare för granskningsarbetet.

Bakom detta yttrande står samtliga ledamöter och sakkunniga i Kärnavfallsrådet. Särskilt yttrande har lämnats av Mikael Karlsson.

Stockholm i juni 2017

Carl Reinhold Bråkenhielm
Kärnavfallsrådets ordförande

Tuija Hilding-Rydevik
Kärnavfallsrådets vice ordförande

¹ M1992:A Kärnavfallsrådet, Dir. 2009:31.

Ledamöter

- Carl Reinhold Bråkenhielm (ordförande), senior professor
i empirisk livsåskådningsforskning, Uppsala universitet
- Lena Andersson-Skog, professor i ekonomisk historia,
Umeå universitet
- Sophie Grape, docent i fysik med inriktning mot tillämpad
kärnfysik, Uppsala universitet
- Mats Harms-Ringdahl, professor emeritus i strålningsbiologi,
Stockholms universitet
- Tuija Hilding-Rydevik, (vice ordförande) professor i miljö-
bedömning, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala
- Karin Högdahl, docent i geologi, Uppsala universitet
- Lennart Johansson, professor i radiofysik, adjungerad vid
Institutionen för strålningsvetenskaper, Umeå universitet
- Thomas Kaiserfeld, professor i idé- och lärdoms historia,
Lunds universitet
- Mikael Karlsson, fil.dr., miljöforskare, Kungliga Tekniska
högskolan, Stockholm
- Jenny Palm, professor i hållbar stadsutveckling vid the Inter-
national Institute for Industrial Environmental Economics,
Lunds universitet
- Ingmar Persson, professor i oorganisk och fysikalisk kemi,
Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala

Sakkunniga

- Hannu Hänninen, professor i maskinteknik, Aalto universitet,
Finland
- Ingvar Persson, f.d. chefsjurist på Statens kärnkraftinspektion

Kansli

- Peter Andersson, kanslichef
- Johanna Swedin, vetenskaplig sekreterare
- Evis Bergenlöv, biträdande sekreterare

Innehåll

1	Inledning och rekommendationer till regeringen	9
2	Allsidighet, insyn och öppenhet	13
2.1	Fud-programmet ska vara ett allsidigt forskningsprogram.....	13
2.2	Fud-programmet ska ge insyn och visa öppenhet	13
2.3	Brister avseende allsidighet, insyn och öppenhet.....	14
3	Särskilda synpunkter på Fud-program 2016.....	17
3.1	Del I Verksamhet och handlingsplan.....	17
3.2	Del II Avfall och slutförvaring.....	18
3.3	Del III Avveckling av kärntekniska anläggningar.....	27
3.4	Del IV Övriga frågor	28
4	Inför kommande Fud-program.....	31
4.1	Områden som bör finnas med i kommande Fud-program	31
4.2	Forskning inom ramen för ansökningar som fått tillstånd bör finnas i kommande Fud-program.....	34
	Särskilt yttrande över SKB:s Fud-program 2016	35
	Referenser	37

Bilagor

Bilaga 1	Kommittédirektiv 1992:72.....	39
Bilaga 2	Kommittédirektiv 2009:31.....	43

1 Inledning och rekommendationer till regeringen

Kärnavfallsrådet har granskat Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB) forskningsprogram *Fud-program 2016. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall* (Fud-program 2016) och fokuserat på de områden där ledamöterna har specialkompetens.¹ Rådet har anlitat en konsult för att genomföra en utredning inom området geosfär.²

Formerna för och inriktningar av Fud-programmet regleras i lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen). Utgångspunkten för Kärnavfallsrådets granskning är kraven enligt kärntekniklagen och dess förarbeten.³ Där anges att forskningsprogrammet ska:

- vara allsidigt
- inrikta forskningen mot den eller de metoder som framstår som bäst med hänsyn till säkerhet och strålskydd
- redogöra för hela processkedjan med hantering, mellanlagring och slutförvar
- ha en långsiktig inriktning, och säkerställa att reaktorinnehavarnas ansvar gäller tills kärnämnet och kärnavfallet placerats i ett slutförvar som slutligt förslutits.
- redovisa både uppnådda forskningsresultat och den planerade framtida forskningen

¹ Rådet har utifrån sitt samlade kompetensområde granskat Fud-program 2016 och gjort vissa avgränsningar och inte granskat: kapitel 13 *Klimat och klimatrelaterade processer*; kapitel 17 *Planering för avveckling av SKB:s anläggningar*; kapitel 19 *Fortsatta aktiviteter inom avveckling*.

² Black, J. 2017. *Review of hydrogeological elements in 2016 RD&D programme of SKB (TR 16-15)*. Extern rapport på: www.karnavfallsradet.se

³ Prop. 1983/84:60, s. 40 ff och s. 92 f.

- redovisa och följa upp alternativa hanterings- och förvaringsmetoder som framkommer under såväl den egna forskningen som i samband med annan nationell och internationell forskning
- medge en öppenhet och insyn i de problem som återstår att lösa

Kärnavfallsrådet anger i kapitel 2 sina synpunkter när det gäller Fud-program 2016 och dess allsidighet, insyn och öppenhet. I kapitel 3 lyfter rådet fram sina särskilda synpunkter som kommit fram under granskningen. I kapitel 4 finns synpunkter på områden som Kärnavfallsrådet anser bör finnas med i kommande Fud-program 2019 och framåt.

Kärnavfallsrådets rekommendationer till regeringen

Sammantaget anser Kärnavfallsrådet att den forsknings- och utvecklingsverksamhet som beskrivs i 2016 års Fud-program inte i alla avseenden uppfyller de krav på forskningsverksamheten som föreskrivs enligt 11 § kärntekniklagen. Det finns avsnitt i Fud-programmet som behöver förtydligas och forskning som behöver genomföras för att visa att forsknings- och utvecklingsverksamheten möjliggör säker avveckling och slutförvaring.

Kärnavfallsrådet rekommenderar regeringen att uppmana SKB att i samband med den fortsatta forskningsverksamheten genomföra följande åtgärder:

- att SKB framöver gör Fud-programmet mer allsidigt och tydligt. Framför allt bör omfattningen av forskningsprogrammen framgå genom tidsplan och budget. Val av samarbetspartners bör också beskrivas och motiveras tydligare. (Läs mer i kapitel 2 *Allsidighet, insyn och öppenhet*).
- att SKB åtgärdar de brister Kärnavfallsrådet beskrivit (läs mer i kapitel 3 *Särskilda synpunkter på Fud-program 2016*) senast inför Fud-program 2019 även om regeringen skulle komma att ge tillstånd till ett slutförvar för använt kärnbränsle. Det är särskilt angeläget att säkerhetsrelaterad forskning när det gäller de tekniska barriärerna planeras och genomförs snarast, framför allt:

- spänningskorrosion – kapitel 3.2 avsnitt 8.1.5,
 - kopparkrypning – kapitel 3.2 avsnitt 8.2.1 och att
 - blåsprödhet uppmärksammas – kapitel 3.2 avsnitt 8.3.
- att fortsatt forskning ska finnas med i Fud-programmet även om en verksamhet får tillstånd. Detta är viktigt eftersom det kan komma ett beslut om att SKB får tillstånd att uppföra och driva ett slutförvar för använt kärnbränsle, trots att mycket forskning återstår, innan Fud-program 2019 publiceras. (Läs mer i kapitel 4.2 *Forskning inom ramen för ansökningar som fått tillstånd bör finnas i kommande Fud-program*).

2 Allsidighet, insyn och öppenhet

2.1 Fud-programmet ska vara ett allsidigt forskningsprogram

Kärnavfallsrådets bedömning är att Fud-program 2016 många gånger framstår mer som en verksamhetsberättelse än som ett allsidigt forsknings-, utvecklings- och demonstrationsprogram där SKB motiverar sina prioriteringar när det gäller forskning. SKB beskriver översiktligt sina planer på forskning, men anger inte hur och varför eller vilka resurser i tid och kostnad som krävs för deras genomförande.

Kärnavfallsrådet anser att ett allsidigt program bör (1) tydligt beskriva och motivera den forskning som planeras (2) klargöra varför man valt en viss metod (3) klargöra uppnådda resultat och redovisa dem i relation till den forskning som bedrivs inom andra organisationer och institutioner både nationellt och internationellt (4) motivera val av samarbetspartners och tydligt beskriva hur samarbetet går till, och (5) ange omfattningen av olika forskningsprogram med hjälp av budget- och tidsramar.

2.2 Fud-programmet ska ge insyn och visa öppenhet

Fud-programmet ska ge öppenhet och insyn i SKB:s arbete, vilket är grunden för att kunna bedöma om SKB:s forsknings- och utvecklingsarbete fokuserar på de mest väsentliga frågorna och de problem som återstår att lösa.

För att ge bättre inblick i sin forsknings- och utvecklingsverksamhet behöver SKB tydligare beskriva och motivera hur de prioriterat sin forskning. För att vara ett bra underlag inför regeringens beslut bör Fud-programmet ge insyn. Det bör tydligt framgå vad SKB vet idag, och vad SKB behöver veta i framtiden.

Det finns även ett demokratiskt perspektiv på öppenhet och insyn. Genom en tydlig översikt kan information om hur det använda kärnbränslet och det radioaktiva avfallet tas om hand, beskrivas så att även icke experter kan förstå vilka frågor som bedöms vara lösta samt vilka problem som kvarstår. Det ger en bättre möjlighet att informera olika myndigheter, organisationer och även allmänheten, inte minst i berörda kommuner.

2.3 Brister avseende allsidighet, insyn och öppenhet

Kärnavfallsrådet anser att de olika forskningsprogram som beskrivs i Fud-program 2016 många gånger inte är tillräckligt allsidigt beskrivna, vilket leder till att de inte medger den öppenhet och insyn som önskas. Nedan har vi sammanställt synpunkter som kommit fram när det gäller återkommande brister i ett flertal forskningsprogram.

Forskningsfrågor bör beskrivas tydligt och vara välmotiverade

I flera program saknas tydliga frågeställningar och målsättningar. När beskrivningarna av forskningsprogrammen blir för korta är det oklart vad SKB planerar att göra och varför. De olika forskningsprogrammen, i kapitel 6–13 i Fud-program 2016, bör inledas med en tydlig frågeställning och en beskrivande bakgrund. I kapitel 3 klargör Kärnavfallsrådet sin uppfattning avseende dessa brister i programmet med särskild fokus på bland annat avsnitten 6.1 *Radionuklidinventarium*, 7.1 *Icke-reguljära bränslen* och 7.4 *Bränsleinformation*.¹

Det bör klart framgå varför man valt en viss metod

I Fud-program 2016 bör de aktuella forskningsprogrammen och vilka typer av experiment som ska utföras samt vad de förutses leda till beskrivas bättre. På flera ställen är inte metoden tydligt beskriven, exempelvis i avsnitt 7.6 *Kärnämneskontroll* och 11.1.2 *Kritiska strukturer*.²

¹ Denna synpunkt gäller även Fud-program 2016 avsnitt 6.7, 7.3, 7.7, 8.1.6, 8.2, 10.2.

² Denna synpunkt gäller även Fud-program 2016 kap 6, avsnitt 7.3, 8.2.

I forskningsprogrammen bör planerade mätningar och simuleringar tydligt beskrivas tillsammans med den förväntade kunskapsförbättringen baserat på det nuvarande kunskapsläget. I flera forskningsprogram redovisas simuleringar av modeller som val av metod. Det framgår dock inte alltid om simuleringsresultaten kan verifieras med experiment. Exempel på detta finns i bland annat kapitel 9 *Cementbaserade material* och avsnitt 11.3 *Modellering av diskreta spricknätverk*.³

Forskningsprogrammen bör bättre beskrivas i sina sammanhang

Det är många gånger oklart vilka de uppnådda resultaten är och vad som är nytt sedan Fud-program 2013.⁴ Det saknas generellt information om liknande forskning som bedrivs inom andra organisationer. Det saknas också ofta en väl genomförd omvärldsanalys. Pågående forskning i omvärlden bör redovisas, och SKB bör ta ställning till vad de anser är relevanta och korrekta eller mindre relevanta och korrekta forskningsresultat. Se till exempel avsnitt 8.3 *Konstruktion*.⁵

Samarbetspartners bör vara motiverade och samarbeten förtydligade

Det är många gånger oklart varför SKB väljer att samarbeta med valda organisationer. Ibland framkommer inte heller vilka aktörer man faktiskt samarbetar med. Det bör framgå vilken roll SKB har i alla samarbeten: Följer man forskningen passivt? Är SKB bara finansjär? Driver SKB själva forskningen framåt? Exempel på denna brist finns i avsnitt 7.2 *Åldring av bränsle*.⁶

³ Denna synpunkt gäller även Fud-program 2016 avsnitt 7.7, 8.3, 11.7.

⁴ Denna synpunkt gäller exempelvis Fud-program 2016 avsnitt 6.1, 6.7, 7.3, 7.4, 7.5, 11.1, 11.11, 11.12.

⁵ Denna synpunkt gäller även Fud-program 2016 kap 6, avsnitt 7.3.

⁶ Denna synpunkt gäller även Fud-program 2016 avsnitt 5.2.3, 6.6, 6.7, 6.8, 7.1, 7.7, 7.5.

Omfattningen av forskningsprogrammen bör framgå – tidsplan och budget fattas

I Fud-program 2016 står det ofta kortfattat att forskningsprogrammet ska fortsätta men utan motivering. Det saknas i flera fall tidsplan och budget för att visa vilken omfattning forskningsprogrammen har.⁷ Det bör tydligare framgå hur mycket forskning som återstår. Det skulle underlätta förståelsen och ge översikt om varje forskningsprogram sammanfattades med ett tidsdiagram⁸ som visar när forskningen ska utföras och när forskningsresultaten kan omsättas i praktiken.

⁷ Denna synpunkt gäller exempelvis Fud-program 2016 avsnitt 6.3, 6.6, 6.7, 7.3, 7.4.

⁸ Ett bra exempel är i Figur 15-4 *Principiell översikt av OKG:s tidsplan för avveckling i Fud-program 2016*.

3 Särskilda synpunkter på Fud-program 2016

Mer generellt anser rådet att Fud-program 2016 är ojämnt – vissa forskningsprogram är bra och utförligt beskrivna, medan andra är för kortfattade och endast översiktligt beskrivna. Exempel på kapitel som överlag är väl beskrivna är 9 *Cementbaserade material* och 12 *Ytekosystem*, medan det finns brister framför allt i 6 *Det låg- och medelaktiva avfallet* och 8 *Kapsel*. Föregående kapitel innehåller en redogörelse av Kärnavfallsrådets synpunkter på brister som återkommit ett flertal gånger under granskningen av Fud-program 2016. I detta kapitel finns särskilda synpunkter på Fud-program 2016. För att underlätta för läsaren följer rubrikerna nedan Fud-programmets fyra delar samt indelning i kapitel och avsnitt.

3.1 Del I Verksamhet och handlingsplan

Kapitel 5 i Fud-program 2016: Fortsatt forskning och teknikutveckling

5.2.3 *Kärnbränsleförvaret och Clink*

SKB skriver i Fud-program 2016 att övervakning av utvecklingen av förvarets barriärer från deponering och fram till förslutning kan ytterligare öka kunskapen om förvarsplatsen och att det är en viktig förtroendefråga.¹ Det är bra att SKB nu tar upp denna fråga som rådet tidigare efterfrågat. Övervakning nämns endast i kapitel 5 som är ett sammanfattande kapitel och det är en brist att det inte

¹ Fud-program 2016, avsnitt 5.2.3 *Kärnbränsleförvaret och Clink*, s. 84.

beskrivs närmare i ett något mer detaljerat och specificerat forskningsprogram senare i rapporten.

Förslag till åtgärd: En bättre beskrivning av planerna för övervakning bör redovisas senast i Fud-program 2019.

3.2 Del II Avfall och slutförvaring

Kapitel 6 i Fud-program 2016: Det låg- och medelaktiva avfallet

6.1 Radionuklidinventarium

Det finns principiellt sett mätmetoder för alla svärmätbara radionuklider. SKB:s uppgift är att implementera dessa metoder för de material man behöver bestämma aktiviteten i. SKB anger att man planerar att mäta med ICP-MS när det gäller specifikt teknetium-99 och jod-129 i reaktorvatten.

Förslag till åtgärd: Senast i Fud-program 2019 bör det förtydligas hur övriga nämnda radionuklider ska hanteras.

6.3 Konditionering av långlivat avfall

Planen är att börja riva kärntekniska anläggningar i början av 2020-talet. SKB bör redan nu prioritera utvecklingen av acceptanskriterier, metod och anläggning för stabilisering av avfall i ståltankar för att det ska vara avslutat och säkerställt i god tid innan rivningsarbeten startar.

I det långlivade avfallet finns komponenter med relativt hög radioaktivitet, såsom styrstavar och reaktorkärl. SKB planerar att slutförvara dessa i Slutförvaret för långlivat avfall (SFL), som beräknas tas i drift 2045, med projektstart 2030. I Fud-program 2016 behandlas SFL endast ytligt och ingen planerad forskning presenteras. Som motiv anges att projektet ligger långt in i framtiden. SKB gav 2013 ut en konceptstudie för kommande SFL.² I denna diskuteras bl.a. olika alternativa utformningar och forskningsbehov. SKB startade 2015 en utvärdering av säkerheten för det aktuella förvarskonceptet för SFL och den beräknas vara klar 2018. Både konceptstudien och säkerhets-

² Elfving, M. m.fl. 2013. *SFL concept study. Main report*. SKB TR-13-14.

värderingen (som kommer att vara viktigt underlag för SKB:s fortsatta arbete) borde ha beskrivits mer utförligt i Fud-program 2016.

Det nämns att konditionering av avfall kan bli aktuell,³ men inte hur det ska hanteras.

Förslag till åtgärder: Ett utförligt forskningsprogram som kan ligga till grund för utformningen av SFL bör redovisas senast i Fud-program 2019, som även bör innehålla en redovisning om avfallet eventuellt ska konditioneras och hur det i så fall ska gå till. Fud-programmet bör även inkludera utförligare beskrivningar av planerna för mellanlagring av det långlivade avfallet.⁴

6.6 Nedbrytningsprodukter från organiskt material och dess interaktioner med radionuklider

Forskningen om nedbrytning av tillsatsmedel till cement är mycket kortfattat och otillräckligt beskriven.

Förslag till åtgärd: Det bör senast i Fud-program 2019 finnas en beskrivning av vilka konsekvenser frigörande av nedbrytningsprodukter kan ha på radioaktiva metallers löslighet, komplexbildning och adsorption till ytor, och därmed deras rörlighet i vattensystem.

Kapitel 7 i Fud-program 2016: Det använda kärnbränslet

7.1 Icke-reguljära bränslen

SKB redogör för en existerande metod där skadat bränsle sågas upp och hanteras i en hot-cell. Vidare skriver SKB i sitt program för framtida aktiviteter att: *motsvarande behandling ska ske av det skadade obehandlade bränslet på Clab*. Det kan tolkas som att SKB i framtiden ska demontera och såga isär skadade bränslestavar i Clab, och att detta ska ske i en hot-cell. Det är i så fall ett stort avsteg från den verksamhet som i dag existerar på Clab.

Förslag till åtgärd: Ett förtydligande om verksamheten på Clab kan komma att ändras, och vad det i så fall har för konsekvenser för

³ Fud-program 2016, avsnitt. 3.3.4, s. 49.

⁴ SKB har fattat ett beslut om att inte mellanlagra långlivat avfall i den planerade SFR-utbyggnaden. Pressmeddelande 2017-05-02 "Klargörande beslut i projektet för SFR-utbyggnad" se: www.skb.se/press (hämtad 2017-05-23).

kärnämneskontrollens utformning i anläggningen, bör göras senast i Fud-program 2019.

7.2 Åldring av bränsle

Det är positivt att SKB tydligt identifierar brister som har hanterats, och därmed gör ett försök att knyta innehåll och resultat till tidigare forsknings-, utvecklings- och demonstrationsaktiviteter. SKB beskriver dock inte konkret hur de angivna bristerna har åtgärdats.

SKB beskriver inte omvärldsbevakning och forskningsresultat tillräckligt utförligt och preciserat. Det är också oklart om SKB redan bedriver eller om man planerar att bedriva någon forskning på området själva, eller om det är andra som gör det. Det står att SKB aktivt ska delta i internationella forum, men det redogörs inte för hur det ska gå till.

Förslag till åtgärd: En tydligare beskrivning av hur samarbeten går till bör redovisas senast i Fud-program 2019.

7.4 Bränsleinformation

Nuläget och det beskrivna forskningsprogrammet är mycket kortfattat och ger utrymme för olika tolkningar. Det föreslagna programmet kan tolkas som att SKB och kärnkraftverken inte har ett arbets sätt som säkerställer fullständig dokumentation av allt kärnbränsle som hanteras. Om så är fallet är det mycket allvarligt.

Förslag till åtgärd: Forskning och resultat som har betydelse för dokumentationen av kärnbränsle på de i avsnittet nämnda platserna bör beskrivas tydligt senast i Fud-program 2019. Det inkluderar även att identifiera eventuella brister och att ge förslag på hur de ska kunna åtgärdas.

7.6 Kärnämneskontroll

Forskningsprogrammet i detta avsnitt är otydligt beskrivet. Det framgår inte vilka resultat som är uppnådda eller vad det framtida forskningsarbetet gäller. SKB beskriver varken status i dag för utrustning och metodik, eller vad som hänt under den senaste Fud-perioden. Det

framgår inte heller vilken typ av uppgifter som återstår för SKB att genomföra.

SKB redogör för kärnämneskontrollens särskilda behov av verifiering och kontroll. SKB påpekar att: *Innehållet [av kärnämne i bränslet] kan beräknas antingen utifrån information om bränslets driftshistorik eller utifrån mätningar av gamma- och neutronstrålning i kombination med kalorimetriska mätningar.* Det är stor skillnad mellan att beräkna ett inventarium och att mäta upp det.

Förslag till åtgärd: Senast i Fud-program 2019 bör det vara förtydligt och motiverat hur man ställer sig till att beräkna, gentemot att via mätningar uppskatta mängden kärnämne. Om SKB förordar beräkning av innehållet, krävs en tydlig förklaring till (1) hur och varför endast beräkningar kan anses tillräckliga, (2) med vilken noggrannhet inventariet kan bestämmas, och (3) hur man ska verifiera beräkningarna och deras precision om inte experimentella mätningar görs. Om SKB däremot avser att göra mätningar, krävs en redogörelse för hur SKB resonerar kring deras genomförande.

7.7 Bränsleupplösning och radionuklidkemi

Beskrivningen av det planerade EU-projektet är så bristfällig att det inte går att utvärdera behovet och nyttan av projektet. Det finns heller ingen redovisning av vad som händer med forskningen om det planerade EU-projektet inte blir finansierat eller om det finns alternativ finansiering.⁵

Förslag till åtgärd: Det bör finnas en redovisning av detta senast i Fud-program 2019.

Kapitel 8 i Fud-program 2016: Kapsel

8.1.2 Lokal korrosion

I avsnittet beskrivs återtaget av fullskaliga kopparkapslar från Prototypförvaret i Äspölaboratoriet där det största gropdjupet var 7 μm efter 8 års förvar. SKB borde ha analyserat kopparkapslarnas ytor

⁵ Fud-program 2016, s. 121.

före försökets början så att tydliga slutsatser kan dras efter att experimentet är slutfört.

8.1.3 Kopparkorrosion i rent, syrgasfritt vatten

Forskningen kring kopparkorrosion i rent, syrgasfritt vatten har bedrivits under lång tid i olika forskningsgrupper inom och utanför Sverige, och SKB har bidragit till att höja kunskapsläget i denna fråga. SKB refererar till sin samlade redovisning om kopparkorrosion i rent, syrgasfritt vatten,^{6,7} men det borde i Fud-program 2016 ha framgått att det fortfarande finns olika uppfattningar om hur till exempel vätegasbildningen går till.

Förslag till åtgärd: Kärnavfallsrådet förutsätter att SKB fortsatt bevakar forskningen och gör en redovisning i Fud-program 2019. Om något genombrott inom fältet sker bör SKB snabbt tillämpa kunskapen på de förhållanden som förväntas råda i SKB:s slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle.

8.1.4 Strålningsinducerad korrosion

Beskrivningen att korrosionen av koppar ökar vid gammabestrålning genom bildning av ny form av kopparoxid på kopparytan och upptagning av väte i kopparn är riktig. Det är viktigt att forskningen för att utreda reaktionsmekanismen fortsätter att bedrivas. Forskningsprogrammet om strålningsinducerad korrosion är mycket kortfattat.

Förslag till åtgärd: Forskningsprogrammet bör beskrivas mer ingående senast i Fud-program 2019.

8.1.5 Spänningskorrosion

Det saknas fortfarande en väldokumenterad mekanism för spänningskorrosion under både *reducerande förhållanden* i sulfidhaltig, syrgasfri miljö, och under *oxiderande förhållanden* i närvaro av nitrit-,

⁶ Hedin, A. m.fl. 2015. *Samlad redovisning om kopparkorrosion i syrgasfritt vatten*. SKBdoc 1473304 ver 1.0. Svensk Kärnbränslehantering AB.

⁷ SKB. 2016. *Ytterligare information om kopparkorrosion i syrgasfritt vatten*. SKBdoc 1540185 ver 1.0. Svensk Kärnbränslehantering AB.

ammonium- eller acetatjoner. I båda fallen är förutsättningen för spänningskorrosion en bildning av en speciell passiv film av koppar(I)sulfid eller koppar(I)oxid vars egenskaper bör analyseras i detalj. Under reducerande förhållanden i sulfidhaltig, syrgasfri miljö kan sulfidkorrosion orsaka väteupptagning i koppar och inverka på initiering av sprickbildning på grund av spänningskorrosion.

Förslag till åtgärd: Studier bör även fortsättningsvis genomföras när det gäller dessa korrosionsmekanismer för att förbättra möjligheterna att dra slutsatser om förvarets långsiktiga säkerhet. Detta bör redovisas så snart som möjligt, dock senast i Fud-program 2019.

8.2.1 Fosfors inverkan

Kärnavfallsrådet delar uppfattningen att förståelsen kring innehållet och fördelningen av fosfor i kopparn spelar en betydande roll för dess mekaniska egenskaper, och att forskningen på detta område måste fortsätta. Den planerade forskningen är dock inte tillräckligt detaljerat beskriven så att någon som inte redan är insatt kan förstå vilken forskning som ska utföras.

Förslag till åtgärd: Senast i Fud-program 2019 bör det finnas beskrivningar av vilka beräkningstekniker som ska användas och vad de termodynamiska studierna syftar till, samt av vilka metoder som ska användas för att studera fördelningen av fosfor i koppar.

Att man i detalj känner till kopparhöljets eventuella deformationer vid olika belastningar och belastningsriktningar är en förutsättning för att kunna **validera en krypmodell**.

Förslag till åtgärd: Fortsatt forskning om hur spårämnen som t.ex. fosfor kan förändra koppars kemiska och mekaniska egenskaper bör bedrivas. Detta är en förutsättning för att kunna utvärdera koppar-kapselns hållfasthet under förvaringsförhållanden. Forskningen kring en validerad krypmodell bör redovisas så snart som möjligt, dock senast i Fud-program 2019.

8.3 Konstruktion

Forskning om vätets roll i olika mekanismer av kopparkorrosion och i krypning, och hur vätet påverkar kopparns materialegenskaper är viktig och bör fortsätta bedrivas enligt beskriven plan, liksom studierna när det gäller påverkan av kopparinnehåll i strålningsinducerad försprödning av segjärn.

Förslag till åtgärd: Det är nödvändigt att beräkningsstudierna kompletteras med verifierande experimentella försök och att detta redovisas senast i Fud-program 2019.

Kärnavfallsrådet vill uppmärksamma SKB på att man bör ta hänsyn till statisk och dynamisk deformationsåldring s.k. **blåsprödhet** vilket är en försprödningsmekanism hos segjärn som hittills inte har studerats.^{8,9} Denna form av mekanisk försvagning kan på ett negativt sätt påverka insatsens mekaniska egenskaper.

Förslag till åtgärd: Det bör göras en litteraturstudie av blåsprödhet så snart som möjligt, dock senast i Fud-program 2019. Det är viktigt för att kunna ta ställning till hur allvarligt detta kan påverka KBS-3-kapselns mekaniska egenskaper och därmed säkerheten över tid.

När det gäller kapselns konstruktion saknas en utförlig omvärldsanalys i Fud-program 2016. Det borde ha funnits en beskrivning av den utveckling av kapslar som pågår i Kanada tillsammans med en jämförelse och en utvärdering i förhållande till KBS-3-kapseln.

Förslag till åtgärd: Forskningen kring kapslar som pågår i Kanada bör redovisas senast i Fud-program 2019. Det bör då även finnas med en mer allmän diskussion om eventuell utveckling av och flexibilitet kring kapseln och KBS-3-konceptet.

Kapitel 9 i Fud-program 2016: Cementbaserade material

Forskningsprogrammet om cementbaserade material är väl beskrivet och motiverat. Modellerade data har delvis verifierats med experimentella studier.

⁸ Honeycombe, R.W.K. och Bhadeshia, H.K.D.H. 1995. *Steels Microstructure and Properties*.

⁹ Pihlajamäki, T. 2017. *Characterization of Strain Aging with Full-field Strain Measurements*. MSc thesis.

Förslag till åtgärd: Det behövs ytterligare verifieringar av modellerade resultat som t.ex. i avsnitten 9.1.6 *Inverkan av tillsatsmaterial* och 9.1.8 *Inre och yttre laster* och dessa bör redovisas senast i Fud-program 2019.

Kapitel 10 i Fud-program 2016: Buffert, återfyllning och förslutning

10.2 Bentonitmaterialets egenskaper i mättat tillstånd

Försenad vattenmättnad av bufferten under mycket lång tid bör behandlas tillsammans med skjuvlaster i berget. Forskningsprogrammen i detta kapitel är kortfattat beskrivna och det framgår inte klart vilka forskningsinsatser som är planerade. Att enbart ange att mätningar ska fortsätta är inte tillräckligt.

Förslag till åtgärd: De planerade forskningsinsatserna bör förtydligas och redovisas senast i Fud-program 2019.

10.3 Bentonitmaterialets utveckling efter vattenmättnad

Felgränser i mätvärdena (se figur 10-12) bör redovisas för att resultaten ska kunna utvärderas.

Förslag till åtgärd: Redovisningen av felgränser i mätvärdena bör finnas med senast i Fud-program 2019.

Kapitel 11 i Fud-program 2016: Berg

11.1.2 Kritiska strukturer

En samtolkning av geologisk och hydrogeologisk information som inhämtas under driftfasen kommer att ingå i modelleringar för att identifiera och karakterisera kritiska strukturer som har negativ påverkan på ett slutförvar för använt kärnbränsle. En bättre karakterisering av kritiska strukturer kan, enligt SKB, leda till att färre deponeringshål förkastas i onödan.

Det framgår inte i Fud-program 2016 hur observationer och mätningar av kritiska strukturer ska användas för att avspegla deras

verkliga rumsliga utbredning i tre dimensioner och hur de modellerade kritiska strukturerna ska verifieras.

Förslag till åtgärder: Det bör senast i Fud-program 2019 redovisas en strategi för hur oidentifierade men potentiellt kritiska strukturer som kan påverka säkerheten av förvaret ska hanteras. Det bör även redovisas tydligare kriterier kring urvalsmetoder som ska minska antalet deponeringshål förkastas.

11.3 Modellering av diskreta spricknätverk (DFN)

Berggrunden utgörs av ett heterogent material med sprickor som inte är cirkulära. Det är därför nödvändigt att den geologiska komplexiteten förenklas i modelleringsprogram, vilket gör att DFN-modellerna (modeller av bergets spricknätverk) inte helt avspeglar verkligheten. Förutom att modellerna är förenklingar av verkligheten kan det diskreta spricknätverket påverkas av förändringar i berget på grund av själva slutförvaret, både under drift och efter förslutning. Det är också viktigt att modellerna kan valideras och att det framgår hur detta ska göras.

Förslag till åtgärd: Det bör redovisas en strategi senast i Fud-program 2019 för hur resultat från och osäkerheter i olika modeller hanteras och hur de kan valideras.

11.7. Påverkan av islast på bergets flödes- och transportegenskaper

Bergets termo-hydro-mekaniska (THM) egenskaper är viktiga för säkerheten och förvaret som sådant kommer att påverka dessa. SKB planerar att utveckla ett flertal modelleringsverktyg som har möjlighet att integrera olika processer såsom flöde, vattengeokemi, transport och mikrobiologi. Det framgår inte tillräckligt tydligt i Fud-program 2016 vilka modeller som ska integreras med eller i de planerade THM-modellerna. Det är också oklart om dessa sedan tillsammans ska integreras med olika klimatscenarier.

Förslag till åtgärd: Det bör senast i Fud-program 2019 vara förtydligt vilka olika modeller som kommer att vara integrerade och om de ska integreras med klimatscenarier.

11.11 Seismisk påverkan på säkerhet efter förslutning

Seismisk aktivitet sker framför allt utmed befintliga strukturer och påverkar spricknätverket i berggrunden. För att öka förståelsen för hur både större och mindre deformationszoner är relaterade till varandra och till tidigare och pågående seismisk aktivitet bör de kartläggas och undersökas i detalj.

Förslag till åtgärd: En plan för att kartlägga och undersöka i detalj hur både större och mindre deformationszoner är relaterade till varandra och till tidigare och pågående seismisk aktivitet bör redovisas senast i Fud-program 2019.

11.13 Inducerade rörelser i bergmassan orsakade av termisk, seismisk eller glacial belastning

Det kan finnas sprickor som inte nödvändigtvis är vattenförande under uppförande och drift och de kan dessutom vara mycket diskreta (icke iögonfallande). Även om sådana sprickor inte skär ett deponeringshål kan de vidgas av kryprörelser och kan därmed potentiellt bli transportkanaler för både vatten och frigjorda radionuklider, om skada på kapsel och buffert uppstått.

Förslag till åtgärd: Det bör senast i Fud-program 2019 fastställas och redovisas diskriminerande kriterier för sprickegenskaper i anslutning till tunnlar och deponeringshål eftersom torra sprickor med tiden kan bli vattenförande.

3.3 Del III Avveckling av kärntekniska anläggningar

Fud-program 2016 innehåller allmänna redogörelser för hur avvecklingsarbetet inom Unipers och Vattenfalls koncerner planerats i det korta tidsperspektivet. Det finns ingen planerad forskning för utveckling eller utvärdering av rivningsprocessen beskriven.

SKB skriver i Fud-program 2016 att avveckling och rivning av reaktorer är en juridisk och organisatorisk fråga som kan lösas med planering och logistik. SKB menar att det handlar om att anpassa teknik snarare än att utföra grundforskning.

Förslag till åtgärd: Fud-program 2019 bör innehålla motiveringar för SKB:s uppfattningar i denna fråga, inte minst med tanke på hur lite erfarenhet som finns i Sverige i dag när det gäller avveckling.

Kapitel 14 i Fud-program 2016: Förutsättningar för avveckling av kärntekniska anläggningar

14.3 Nationell och internationell samordning

Det är bra att SKB och kärnkraftsföretagen är med i flera internationella grupper inom området avveckling och rivning, men det behövs en mer utförlig omvärldsanalys. Det finns i dag 447 aktiva kärnkraftsreaktorer i världen.¹⁰ Över 150 reaktorer har stängts och omkring 17 av dessa har fullständigt avvecklats. Det finns alltså en del beprövade tekniker och utrustning för att demontera kärntekniska anläggningar.¹¹

Förslag till åtgärd: Det bör senast i Fud-program 2019 finnas en mer utförlig beskrivning av de internationella erfarenheter som finns om avveckling och rivning. Forsknings- och utvecklingsinsatser som kan komma att behövas för att komplettera de erfarenheter som dokumenterats vid tidigare avvecklingar bör även de redovisas.

3.4 Del IV Övriga frågor

Kapitel 20 i Fud-program 2016: Bevarande av information och kunskap genom generationer

Det är positivt att SKB deltar i olika projekt med relevanta frågeställningar för informations- och kunskapsbevarande. Projektet *Records, Knowledge and Memory across Generations* tar dock slut redan 2018.

SKB gör bedömningen att varken SKB, myndigheterna eller andra delar av samhället kan bestämma definitivt hur man ska göra långt in i framtiden. SKB anser att den enda meningsfulla handlingsplanen är att hålla frågan levande och sprida kunskapen om behovet. SKB

¹⁰ <http://www.world-nuclear.org/nuclear-basics/global-number-of-nuclear-reactors.aspx> (hämtad 2017-05-23).

¹¹ <http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/decommissioning-nuclear-facilities.aspx>. (hämtad 2017-05-23). Här finns bland annat en lista över 150 stängda reaktorer.

skriver också att en förutsättning för att lyckas är ett intresse och engagemang från flera samhällssektorer.

Det finns mycket internationell aktivitet kring frågan i dag och det tvärvetenskapliga forskningsfältet om samhälleligt minne är välutvecklat och bör utgöra en viktig grund för SKB:s forskning om bevarande av information och kunskap i framtiden.

Förslag till åtgärd: Även om det inte slutgiltigt går att bestämma vilka åtgärder som ska vidtas på mycket lång sikt bör det i Fud-program 2019 finnas en sammanhållen vetenskaplig framställning som visar kunskapsläget och forskningsbehovet.

Kapitel 21 i Fud-program 2016: Deponering i djupa borrhål

Fud-program 2016 beskriver kortfattat frågan om deponering i djupa borrhål.

Förslag till åtgärd: Kärnavfallsrådet förutsätter att SKB fortsatt bevakar forskningen inom området och gör en redovisning i frågan i kommande Fud-program 2019. Om ett genombrott av tekniken sker och metoden utvecklas på ett avgörande sätt, bör SKB utvärdera om det påverkar valet av bästa möjliga teknik.

4 Inför kommande Fud-program

4.1 Områden som bör finnas med i kommande Fud-program

Sammanfattning för icke experter

I Fud-program 2016 Del I kapitel 5 finns en översikt av SKB:s fortsatta forsknings- och utvecklingsbehov, vilket i princip är bra. Det behöver dock vara ännu mer populärt skrivet för att kunna läsas av icke experter. Kapitlet behöver också ge en pedagogisk och kortfattad överblick över den forskning och utveckling som genomförts och som kvarstår med syftet att underlätta insyn för alla som berörs.

Förslag till åtgärd: Kärnavfallsrådet anser att det i Fud-programmen framöver bör finnas en tydligare översikt av vilka områden som SKB bedömer att det behövs ytterligare forskning inom, och även omfattningen av de återstående forskningsinsatser som krävs för att kunna ta hand om kärnavfallet och det använda kärnbränslet på ett långsiktigt säkert sätt.

Kompetensförsörjning

I Fud-program 2016 saknas det en beskrivning av hur kompetensutvecklingen och kompetensförsörjningen inom organisationen ska säkras i ett tidsperspektiv på 50–100 år. Att detta har stor strategisk betydelse för Sverige, och inte minst för SKB, visas av att regeringen gett Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) i uppdrag att utreda den långsiktiga kompetensförsörjningen inom SSM:s ansvarsområde med slutrapport i september 2018.

Det är viktigt för säkerhetsarbetet att SKB behåller och stärker sin kompetens och därmed kan behålla myndigheternas och allmän-

hetens förtroende. Ett tydligt och informativt Fud-program kan vara ett strategiskt verktyg för detta.

Förslag till åtgärd: Kompetensförsörjningsfrågor bör beskrivas mer utförligt i Fud-program 2019. Det bör finnas en redogörelse för inom vilka kärntekniska kompetensområden brister kan uppstå och vilka behov som finns när det gäller utbildning och forskning vid svenska universitet och högskolor.

Samhällsvetenskaplig forskning

SKB genomförde ett samhällsforskningsprogram 2004–2011, men redovisade i Fud-program 2013 att man inte planerar att starta något nytt forskningsprogram. SKB:s uppfattning var då att forskningsinsatser inom området framöver framför allt bör finansieras genom att olika forskare ansöker om medel hos exempelvis statliga eller privata forskningsråd. SKB skrev dock avslutningsvis att man är beredd att finansiera forskningsprojekt med samhällsvetenskaplig inriktning inom områden som bedöms som viktiga för SKB:s verksamhet, särskilt i det fortsatta arbetet i Oskarshamns och Östhammars kommuner.¹

I Fud-program 2016 nämns samhällsvetenskaplig forskning endast i samband med informationsbevarande över generationer. Det saknas en diskussion om varför endast detta finns kvar.

Förslag till åtgärder: SKB bör följa upp och ta fasta på sitt eget förslag från 2013 att finansiera forskningsprojekt av vikt för det fortsatta arbetet i de berörda kommunerna, med vilka de eventuellt ska samarbeta i årtionden framöver.

Kärnavfallsrådet hänvisar därutöver också till sitt förslag från yttrandet över Fud-program 2013² att framtida Fud-program bör beskriva:

- ekonomiska, politiska och sociala omvärldsförändringar som kan påverka genomförandet av slutförvarsprojektet.³

¹ Fud-program 2013, avsnitt 29.5, s. 519 f.

² Kärnavfallsrådet. 2014. SOU 2014:42 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2013*, s. 74 f.

³ Kärnavfallsrådet har i SOU 2017:8 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2017. Kärnavfallet – en fråga i ständigt förändring*, skrivit om framtidsscenarioer för slutförvarsprojektet (kap 3).

- organisationsfrågor och säkerhetskultur. I Fud-program 2010 fanns avsnittet ”1.4 Kompetens och organisation” med. Fud-programmet bör framöver innehålla en översikt av företaget SKB:s organisation, detta för att det ska bli tydligt hur företaget utvecklas över tid. När det gäller säkerhetsfrågor bör SKB bland annat följa forskning kring MTO-frågor (samband mellan människa, teknik och organisation).

Kulturarv och avveckling av reaktorer

Den första reaktorn på tur att rivas är Ågestareaktorn.^{4,5} Den är unik och har ett kulturhistoriskt värde.⁶ Kulturarvsfrågor berörs inte varken när det gäller Ågesta eller när det gäller övriga reaktorer.

Förslag till åtgärd: Kommande Fud-program bör nämna forsknings- och utvecklingsfrågor när det gäller avvecklade reaktorer som kulturarv. Detta kan ske i samarbete med exempelvis Riksantikvarieämbetet.

Flexibilitet och bästa möjliga teknik

Det bör finnas utförligare beskrivningar av vilka möjligheter till handlingsalternativ som finns vid förändrade förutsättningar. Hur ska SKB följa upp forskning och ta till sig forskningsresultat från internationell forskning under minst 80 år? Det är en inte alltför avlägsen tanke att forskningen under de kommande 80 åren förväntas medföra både förbättrade tekniker, ny kunskap och nya rön, vilka i sin tur sätter nya standarder som kan skilja sig från dem som finns i dag. Hur planerar SKB att förhålla sig till detta, och vilken flexibilitet finns? Det kan gälla nya koncept, men även ändringar och förbättringar inom KBS-3-konceptet. Redan i dag utvecklas andra koncept i andra länder.⁷

⁴ Kommentarer till Fud-program 2016, s. 250–252 om Ågesta-reaktors avveckling.

⁵ Tafvelin Heldner m.fl. 2008. *Ågesta – kärnkraft som kulturarv: Dokumentationsrapport*.

⁶ Tafvelin Heldner m.fl. 2013. ”Värdet av kärnkraftverk som kulturarv”, s. 85f.

⁷ Se bland annat kapitel 3.2 i detta yttrande, avsnitt 8.3 *Konstruktion*.

4.2 Forskning inom ramen för ansökningar som fått tillstånd bör finnas i kommande Fud-program

Kärnavfallsrådet anser att allt vetenskapligt arbete som SKB bedriver ska redovisas i kommande Fud-program, alltså även sådant som är relaterat till den verksamhet som fått tillstånd. Det är en förutsättning för att Fud-programmen framåt ska vara allsidiga och ge öppenhet och insyn i SKB:s arbete.

Kärntekniklagstiftningen föreskriver en stegvis prövning av planerade slutförvarsanläggningar samt de olika mellanlager som kommer att behöva uppföras i samband med avveckling och rivning av kärnkraftsreaktorerna.⁸ När det exempelvis gäller att uppföra och driva ett slutförvar för använt kärnbränsle återstår mycket vetenskapligt arbete. Kärnavfallsrådet anser att eftersom det finns forskningsfrågor som är helt eller delvis obesvarade, framför allt frågor som rör säkerheten och de tekniska barriärernas tillförlitlighet (kopparkapseln och bentonitbufferten), så bör dessa fortsätta att redovisas i kommande Fud-program. Detta gäller oavsett om SKB får tillstånd eller inte, även om de kvarstående oklarheterna eventuellt skulle kunna lösas genom en fortsatt stegvis tillståndsprövning. Det skulle också möjliggöra att universitet och högskolor får fortsatt insyn i hela SKB:s vetenskapliga arbete och remissprocessen kring Fud-programmet, vilket skulle kunna bidra till att kvalitetsäkra SKB:s arbete. Forsknings- och utvecklingsverksamheten enligt 11 § och 12 § kärntekniklagen bör i framtiden inte reduceras till att bli en fråga som enbart berör kärnkraftsbolagen och tillsynsmyndigheten, SSM.

⁸ SSMFS 2008:1, 4 kap 1 § och 2 § (*Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i kärntekniska anläggningar*).

Särskilt yttrande över SKB:s Fud-program 2016

Mikael Karlsson, ledamot Kärnavfallsrådet

Kärnavfallsrådet har redovisat allvarliga brister i SKB:s Fud-program 2016. Jag delar rådets analys och vill understryka det problematiska i att rapporten inte uppfyller lagens krav.

Vissa brister är så oroande ur ett säkerhetsperspektiv att de bör åtgärdas före Fud-program 2019. Det gäller dels de tre punkter som rådet särskilt anför (spänningskorrosion, kopparkrypning, samt blåsprödhet), dels kopparkorrosion i rent, syrgasfritt vatten, dels djupa borrhål.

När det gäller spänningskorrosion, kopparkrypning, samt blåsprödhet är bristerna i Fud-program 2016 så stora att regeringen, på motsvarande sätt som regeringen gjorde 2007, bör ställa som villkor att Fud-program 2016 kompletteras, förslagsvis i linje med de åtgärdsförslag som rådet lyft fram.

Gällande kopparkorrosion i rent, syrgasfritt vatten så råder ännu vetenskaplig oenighet. SKB bör redovisa detta i ett komplement till Fud-program 2016, inklusive de slutsatser SKB drar och varför, samt hur SKB ser att den vetenskapliga osäkerheten ska hanteras ur ett säkerhetsperspektiv.

Avslutningsvis bör regeringen ställa som villkor att Fud-program 2016 kompletteras med dels en utförlig och förutsättningslös redovisning av den alternativa metoden djupa borrhål, dels en redovisning av vilka Fud-insatser som SKB avser genomföra under tiden fram till nästa Fud.

Referenser

- Black, J. 2017. *Review of hydrogeological elements in 2016 RD&D programme of SKB (TR 16-15)*. Extern rapport på: www.karnavfallsradet.se
- Elfving, M., Evins, L., Z., Gontier, M., Grahm, P., Mårtensson P. och Tunbrant, S. 2013. *SFL concept study. Main report*. SKB TR-13-14. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Hedin, A., Lilja, C., Johansson, J. och Puigdomenech, I. 2015. *Samlad redovisning om kopparkorrosion i syrgasfritt vatten*. SKBdoc 1473304 ver 1.0. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Honeycombe, R.W.K. och Bhadeshia, H.K.D.H. 1995. *Steels Microstructure and Properties*. London; New York: Edward Arnold.
- <http://www.world-nuclear.org/nuclear-basics/global-number-of-nuclear-reactors.aspx> (hämtad 2017-05-23).
- <http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/decommissioning-nuclear-facilities.aspx> (hämtad 2017-05-23).
- Kärnavfallsrådet. 2017. SOU 2017:8 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2017. Kärnavfallet – en fråga i ständig förändring*. Stockholm: Wolters Kluwer.
- Kärnavfallsrådet. 2014. SOU 2014:42. *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2013*. Stockholm: Fritzes.
- Pihlajamäki, T. 2017. *Characterization of Strain Aging with Full-field Strain Measurements*. MSc thesis, Aalto University. Finland.

- SKB. 2017. ”Klargörande beslut i projektet för SFR”. Pressmeddelande Maj 02, 2017, 11:00 CEST. Se: <http://www.skb.se/press> (hämtad 2017-05-23).
- SKB. 2016. *Ytterligare information om kopparkorrosion i syrgasfritt vatten*. SKBdoc 1540185 ver 1.0. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2016. *Fud-program 2016. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2013. *Fud-program 2013. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2010. *Fud-program 2010. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Tafvelin Heldner, M., Dahlström Rittsél, E. och Lundgren, P. 2013. ”Värdet av kärnkraftverk som kulturarv” i *Bebyggelsehistorisk tidskrift* 65, s. 72–88.
- Tafvelin Heldner, M., Dahlström Rittsél, E. och Lundgren, P. 2008. *Ågesta – kärnkraft som kulturarv: Dokumentationsrapport*. Stockholm: Tekniska Museet.

Lag, proposition och förordning

- Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet.
- Prop. 1983/84:60 med förslag till ny lagstiftning på kärnenergiområdet.
- SSMFS 2008:1 *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i kärntekniska anläggningar*.

Kommittédirektiv 1992:72

Vetenskaplig kommitté med uppgift att utreda frågor om kärnavfall och om avställning och rivning av kärntekniska anläggningar m.m.

Beslut vid regeringssammanträde 1992-05-27. Chefen för Miljö- och naturresursdepartementet, statsrådet Johansson, anför

Mitt förslag

Jag föreslår att en särskild kommitté med vetenskaplig inriktning tillsätts med uppgift att utreda frågor om kärnavfall och om avställning och rivning av kärntekniska anläggningar och för att lämna regeringen och vissa myndigheter råd i dessa frågor.

Bakgrund

I propositionen 1991/92:99 om vissa anslagsfrågor för budgetåret 1992/93 samt om ändringar i den statliga organisationen på Kärnavfallsområdet föreslog regeringen att Statens kärnbränslenämnd läggs ned som egen myndighet och att verksamheten förs över till Statens kärnkraftinspektion. I propositionen anfördes att det vetenskapliga rådet – KASAM – som finns knutet till Kärnbränslenämnden skulle ges en mer fristående ställning och knytas direkt till Miljö- och naturresursdepartementet som en utredning i stället för att i administrativt hänseende vara knutet till en myndighet.

Riksdagen (1991/92:NU22, rskr.226) har beslutat i enlighet med regeringens förslag till ändrad statlig organisation på kärnavfallsområdet.

En särskild kommitté med vetenskaplig inriktning med uppgift att utreda frågor om kärnavfall och om avställning och rivning av kärntekniska anläggningar och med uppgift att lämna regeringen och vissa myndigheter råd i dessa frågor, bör alltså tillsättas.

Uppdraget

Kommittén bör

- vart tredje år med början år 1992, senast den 1 juni, i ett särskilt betänkande redovisa sin självständiga bedömning av kunskapsläget på kärnavfallsområdet.
- senast nio månader efter den tidpunkt som anges i 25 § förordningen (1984:14) om kärnteknisk verksamhet redovisa sin självständiga bedömning av det program för den allsidiga forsknings och utvecklingsverksamhet och de övriga åtgärder som den som har tillstånd att inneha och driva en kärnkraftsreaktor skall upprätta eller låta upprätta enligt 12 § Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet.

Kommittén bör även lämna råd i ärenden med anknytning till kärnavfallsområdet till Statens kärnkraftinspektion och Statens strålskyddsinstitut när detta begärs av dem.

I mån av behov och tillgång på medel bör kommittén få företa Utrikes resor för att studera anläggningar och verksamhet inom kärnavfallsområdet samt anordna seminarier kring övergripande frågor inom kärnavfallshanteringen.

Kommittén bör beakta regeringens direktiv till statliga kommittéer och särskilda utredare angående utredningsförslagets inriktning (Dir. 1984:5) samt angående EG-aspekter i utredningsverksamheten (Dir. 1988:43).

Kommittén bör bestå av en ordförande och högst tio andra ledamöter. Den bör också i mån av behov och tillgång på medel få anlita utomstående för särskilda uppdrag. Ordförande, ledamöter, sakkunniga, experter, sekreterare och annat biträde bör utses för en bestämd tid.

Kommitténs uppdrag skall anses vara slutfört när regeringen beslutat i anledning av en ansökan om slutförvar för använt kärnbränsle och högaktivt kärnavfall i Sverige.

Hemställan

Med hänvisning till vad jag nu har anfört hemställer jag att regeringen bemyndigar chefen för Miljö- och naturresursdepartementet

- att tillkalla en särskild kommitté med vetenskaplig inriktning – omfattat av kommittéförordningen (1976:119) – med högst elva ledamöter med uppgift att utreda frågor om kärnavfall och om avställning och rivning av kärntekniska anläggningar och för att lämna regeringen och vissa myndigheter råd i dessa frågor,
- att besluta om ordförande, ledamöter, sakkunniga, experter, sekreterare och annat biträde.

Vidare hemställer jag att regeringen beslutar att kostnaderna skall belasta fjortonde huvudtitelns anslag Utredningar m.m.

Beslut

Regeringen ansluter sig till föredragandens överväganden och bifaller hans hemställan.

Kommittédirektiv 2009:31

Tilläggsdirektiv till Kärnavfallsrådet (M 1992:A)

Beslut vid regeringssammanträde den 8 april 2009

Sammanfattning

Statens råd för kärnavfallsfrågor inrättades genom beslut vid regeringssammanträde den 27 maj 1992 (dir. 1992:72). Rådet, som fortsättningsvis kallas Kärnavfallsrådet, ska utreda och belysa frågor om kärnavfall och om avställning och rivning av kärntekniska anläggningar m.m. samt lämna råd till regeringen i dessa frågor. Utöver regeringen är viktiga målgrupper för Kärnavfallsrådet också berörda myndigheter, kärnkraftsindustrin, kommuner, intresserade organisationer samt politiker och massmedier.

Kärnavfallsrådet ska ha en ämnesmässigt bred vetenskaplig kompetensprofil innefattande naturvetenskap, teknik, samhällsvetenskap och humaniora.

Kärnavfallsrådets uppdrag ska anses slutfört när regeringen har beslutat om ett slutförvar för använt kärnbränsle och högaktivt kärnavfall i Sverige.

Dessa direktiv ersätter direktiven från den 27 maj 1992.

Uppdraget

Kärnavfallsrådet ska bedöma Svensk Kärnbränslehantering AB:s forsknings-, utvecklings- och demonstrationsprogram (Fud-program), ansökningar och övriga redovisningar av relevans för slutför-

varing av kärnavfall. Kärnavfallsrådet ska senast nio månader efter det att Svensk Kärnbränslehantering AB i enlighet med 12 § lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet har lämnat sitt Fud-program redovisa sin självständiga bedömning av den forsknings- och utvecklingsverksamhet och de övriga åtgärder som redovisas i programmet. Rådet ska även följa det arbete som sker inom avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar.

Kärnavfallsrådet ska under februari månad varje år fr.o.m. 2010 redovisa föregående års arbete och sin självständiga bedömning av det aktuella läget inom kärnavfallsområdet.

Kärnavfallsrådet ska utreda och belysa viktiga frågor inom kärnavfallsområdet, bl.a. genom utfrågningar och seminarier, och skapa förutsättningar för så väl underbyggda råd till regeringen som möjligt.

Kärnavfallsrådet ska följa utvecklingen av andra länders slutförvarsprogram avseende hantering av kärnavfall och använt kärnbränsle. Rådet bör även följa och vid behov delta i internationella organisationers arbete i kärnavfallsfrågan.

Dessa direktiv ersätter direktiven från den 27 maj 1992 (dir. 1992:72).

Organisation

Kärnavfallsrådet ska bestå av en ordförande och högst tio andra ledamöter (varav en fungerar som vice ordförande). Ledamöterna ska ha en bred vetenskaplig kompetens inom områden som berör kärnavfallsfrågan. Den kan vid behov och tillgång på medel anlita utomstående för särskilda uppdrag. Ordförande, ledamöter, sakkunniga, experter, sekreterare och annat biträde ska utses för en bestämd tid.

Tidsplan

Kärnavfallsrådets uppdrag ska anses slutfört när regeringen har beslutat om ett slutförvar för använt kärnbränsle och högaktivt kärnavfall i Sverige.

(Miljödepartementet)

Statens offentliga utredningar 2017

Kronologisk förteckning

1. För Sveriges landsbygder – en sammanhållen politik för arbete, hållbar tillväxt och välfärd. N.
2. Kraftsamling för framtidens energi. M.
3. Karens för statsråd och statssekreterare. Fi.
4. För en god och jämlik hälsa. En utveckling av det folkhälsopolitiska ramverket. S.
5. Svensk social trygghet i en globaliserad värld. Del 1 och 2. S.
6. Se barnet! Ju.
7. Straffprocessens ramar och domstolens beslutsunderlag i brottmål – en bättre hantering av stora mål. Ju.
8. Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2017. Kärnavfallet – en fråga i ständig förändring. M.
9. Det handlar om oss. – unga som varken arbetar eller studerar. U.
10. Ny ordning för att främja god sed och hantera oredlighet i forskning. U.
11. Vägs katt. Volym 1 och 2. Fi.
12. Att ta emot människor på flykt. Sverige hösten 2015. Ju.
13. Finansiering av infrastruktur med privat kapital? Fi.
14. Migrationsärenden vid utlandsmyndigheterna. Ju.
15. Kvalitet och säkerhet på apoteksmarknaden. S.
16. Sverige i Afghanistan 2002–2014. UD.
17. Om oskuldspresumtionen och rätten att närvara vid rättegången. Genomförande av EU:s oskuldspresumtionsdirektiv. Ju.
18. En nationell strategi för validering. U.
19. Uppdrag: Samverkan. Steg på vägen mot fördjupad lokal samverkan för unga arbetslösa. A.
20. Tillträde för nybörjare – ett öppnare och enklare system för tillträde till högskoleutbildning. U.
21. Läs mig! Nationell kvalitetsplan för vård och omsorg om äldre personer. Del 1 och 2. S.
22. Från värdekedja till värdecykel – så får Sverige en mer cirkulär ekonomi. M.
23. digitalforvaltning.nu. Fi.
24. Ett arbetsliv i förändring – hur påverkas ansvaret för arbetsmiljön? A.
25. Samlad kunskap – stärkt handläggning. S.
26. Delningsekonomi. På användarnas villkor. Fi.
27. Vissa frågor inom fastighets- och stämpelskatteområdet. Fi.
28. Ett nationellt centrum för kunskap om och utvärdering av arbetsmiljö. A.
29. Brottstatlag. Ju.
30. En omreglerad spelmarknad. Del 1 och 2. Fi.
31. Stärkt konsumentskydd på bostadsrättsmarknaden. Ju.
32. Substitution i Centrum – stärkt konkurrenskraft med kemikaliesmarta lösningar. M.
33. Stärkt ställning för hyresgäster. Ju.
34. Ekologisk kompensation – Åtgärder för att motverka nettoförluster av biologisk mångfald och ekosystemtjänster, samtidigt som behovet av markexploatering tillgodoses. M.
35. Samling för skolan. Nationell strategi för kunskap och likvärdighet. U.
36. Informationssäkerhet för samhällsviktiga och digitala tjänster. Ju.
37. Kvalificerad välfärdsbrottslighet – förebygga, förhindra, upptäcka och beivra. Ju.

38. Kvalitet i välfärden – bättre upphandling och uppföljning. Fi.
39. Ny dataskyddslag. Kompletterande bestämmelser till EU:s dataskyddsförordning. Ju.
40. För dig och för alla. S.
41. Meddelarskyddslagen – fler verksamheter med stärkt meddelarskydd. Ju.
42. Vem har ansvaret? M.
43. På lika villkor! Delaktighet, jämlikhet och effektivitet i hjälpmedelsförsörjningen. S.
44. Entreprenad, fjärrundervisning och distansundervisning. U.
45. Ny lag om företagshemligheter. Ju.
46. Stärkt ordning och säkerhet i domstol. Ju.
47. Nästa steg på vägen mot en mer jämlik hälsa. Förslag för ett långsiktigt arbete för en god och jämlik hälsa. S.
48. Kunskapsbaserad och jämlik vård. Förutsättningar för en lärande hälso- och sjukvård. S.
49. EU:s dataskyddsförordning och utbildningsområdet. U.
50. Personuppgiftsbehandling för forskningsändamål. U.
51. Utbildning, undervisning och ledning – reformvård till stöd för en bättre skola. U.
52. Så stärker vi den personliga integriteten. Ju.
53. God och nära vård. En gemensam färdplan och målbild. S.
54. Fler nyanlända elever ska uppnå behörighet till gymnasiet. U.
55. En ny kamerabevakningslag. Ju.
56. Jakten på den perfekta ersättningsmodellen. Vad händer med medarbetarnas handlingsutrymme? Fi.
57. Lag om flygpassageraruppgifter i brottsbekämpningen. Ju.
58. Amerikansk inresekontroll vid utresa från Sverige – så kan avtalen genomföras. Ju.
59. Reglering av alkoglass m.fl. produkter. S.
60. Nästa steg? Förslag för en stärkt minoritetspolitik. Ku.
61. Villkorlig frigivning – förstärkta åtgärder mot återfall i brott. Ju.
62. Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2016. M.

Statens offentliga utredningar 2017

Systematisk förteckning

Arbetsmarknadsdepartementet

- Uppdrag: Samverkan. Steg på vägen mot fördjupad lokal samverkan för unga arbetslösa. [19]
- Ett arbetsliv i förändring – hur påverkas ansvaret för arbetsmiljön? [24]
- Ett nationellt centrum för kunskap om och utvärdering av arbetsmiljö. [28]

Finansdepartementet

- Karen för statsråd och statssekreterare. [3]
- Vägs katt. Volym 1 och 2. [11]
- Finansiering av infrastruktur med privat kapital? [13]
- digitalforvaltning.nu. [23]
- Delningsekonomi. På användarnas villkor. [26]
- Vissa frågor inom fastighets- och stämpel-skatteområdet. [27]
- En omreglerad spelmarknad. Del 1 och 2. [30]
- Kvalitet i välfärden – bättre upphandling och uppföljning. [38]
- Jakten på den perfekta ersättningsmodellen. Vad händer med medarbetarnas handlingsutrymme? [56]

Justitiedepartementet

- Se barnet! [6]
- Straffprocessens ramar och domstolens beslutsunderlag i brottmål – en bättre hantering av stora mål. [7]
- Att ta emot människor på flykt. Sverige hösten 2015. [12]
- Migrationsärenden vid utlandsmyndigheterna. [14]
- Om oskuldspresumtionen och rätten att närvara vid rättegången. Genomförande av EU:s oskuldspresumtionsdirektiv. [17]
- Brottsdatalag. [29]

- Stärkt konsumentskydd på bostadsrättsmarknaden. [31]
- Stärkt ställning för hyresgäster. [33]
- Informationssäkerhet för samhällsviktiga och digitala tjänster. [36]
- Kvalificerad välfärdsbrottslighet – förebygga, förhindra, upptäcka och beivra. [37]
- Ny dataskyddslag. Kompletterande bestämmelser till EU:s dataskyddsförordning. [39]
- Meddelarskyddslagen – fler verksamheter med stärkt meddelarskydd. [41]
- Ny lag om företagshemligheter. [45]
- Stärkt ordning och säkerhet i domstol. [46]
- Så stärker vi den personliga integriteten. [52]
- En ny kamerabevakningslag. [55]
- Lag om flygpassageraruppgifter i brottsbekämpningen. [57]
- Amerikansk inresekontroll vid utresa från Sverige – så kan avtalen genomföras. [58]
- Villkorlig frigivning – förstärkta åtgärder mot återfall i brott. [61]

Kulturdepartementet

- Nästa steg? Förslag för en stärkt minoritetspolitik. [60]

Miljö- och energidepartementet

- Kraftsamling för framtidens energi. [2]
- Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2017. Kärnavfallet – en fråga i ständig förändring. [8]
- Från värdekedja till värdecykel – så får Sverige en mer cirkulär ekonomi. [22]
- Substitution i Centrum – stärkt konkurrenskraft med kemikaliesmarta lösningar. [32]

Ekologisk kompensation – Åtgärder för att motverka nettoförluster av biologisk mångfald och ekosystemtjänster, samtidigt som behovet av markexploatering tillgodoses. [34]

Vem har ansvaret? [42]

Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2016. [62]

Näringsdepartementet

För Sveriges landsbygder
– en sammanhållen politik för arbete, hållbar tillväxt och välfärd. [1]

Socialdepartementet

För en god och jämlik hälsa.
En utveckling av det folkhälsopolitiska ramverket. [4]

Svensk social trygghet i en globaliserad värld. Del 1 och 2. [5]

Kvalitet och säkerhet
på apoteksmarknaden. [15]

Läs mig! Nationell kvalitetsplan
för vård och omsorg om äldre personer.
Del 1 och 2. [21]

Samlad kunskap – stärkt handläggning. [25]

För dig och för alla. [40]

På lika villkor! Delaktighet, jämlikhet och effektivitet i hjälpmedelsförsörjningen. [43]

Nästa steg på vägen mot en mer jämlik hälsa.
Förslag för ett långsiktigt arbete för en god och jämlik hälsa. [47]

Kunskapsbaserad och jämlik vård.
Förutsättningar för en lärande hälso- och sjukvård. [48]

God och nära vård. En gemensam färdplan och målbild. [53]

Reglering av alkoglass m.fl. produkter. [59]

Utbildningsdepartementet

Det handlar om oss.
– unga som varken arbetar eller studerar. [9]

Ny ordning för att främja god sed
och hantera oredlighet i forskning. [10]

En nationell strategi för validering [18]

Tillträde för nybörjare – ett öppnare och enklare system för tillträde till högskoleutbildning. [20]

Samling för skolan.
Nationell strategi för kunskap och likvärdighet. [35]

Entreprenad, fjärrundervisning och distansundervisning. [44]

EU:s dataskyddsförordning och utbildningsområdet. [49]

Personuppgiftsbehandling
för forskningsändamål. [50]

Utbildning, undervisning och ledning
– reformvård till stöd för en bättre skola. [51]

Fler nyanlända elever ska uppnå behörighet till gymnasiet. [54]

Utrikesdepartementet

Sverige i Afghanistan 2002–2014. [16]

Kärnavfallsrådets yttrande över Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB) Fud-program 2016. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall.

Statens råd för kärnavfallsfrågor – Kärnavfallsrådet – är en fristående vetenskaplig kommitté där ledamöterna har sakkunskap inom teknik, naturvetenskap, etik och samhällsvetenskap. En av Kärnavfallsrådets uppgifter är att bedöma SKB:s program för forskning, utveckling och demonstration av metoder (Fud-program).

Kärnavfallsrådet rekommenderar regeringen att uppmana SKB att i samband med den fortsatta forskningsverksamheten genomföra följande åtgärder:

- *att göra Fud-programmet mer allsidigt och tydligt.* Framför allt bör omfattningen av forskningsprogrammen framgå genom tidsplan och budget. Val av samarbetspartners bör också beskrivas och motiveras tydligare.
- *att åtgärda de brister Kärnavfallsrådet beskrivit i kapitel 3 (Särskilda synpunkter på Fud-program 2016).* Detta bör göras senast inför Fud-program 2019, även om regeringen skulle komma att ge tillstånd till ett slutförvar för använt kärnbränsle. Det är särskilt angeläget att säkerhetsrelaterad forskning när det gäller de tekniska barriärerna, planeras och genomförs snarast.
- *att garantera att fortsatt forskning finns med i Fud-programmet även om en verksamhet får tillstånd.* Detta är viktigt eftersom det kan komma ett beslut om att SKB får tillstånd att uppföra och driva ett slutförvar för använt kärnbränsle, innan Fud-program 2019 publiceras och trots att mycket forskning återstår.



Fritzes

ett Wolters Kluwer-företag

106 47 Stockholm Tel 08-598 191 90 Fax 08-598 191 91 order.fritzes@nj.se www.fritzes.se

ISBN 978-91-38-24644-3 ISSN 0375-250X