



Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2019

Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2019

Yttrande av Kärnavfallsrådet (M 1992:A)

Stockholm 2020



STATENS OFFENTLIGA
UTREDNINGAR

SOU 2020:39

SOU och Ds kan köpas från Norstedts Juridiks kundservice.
Beställningsadress: Norstedts Juridik, Kundservice, 106 47 Stockholm
Ordertelefon: 08-598 191 90
E-post: kundservice@nj.se
Webbadress: www.nj.se/offentligapublikationer

För remissutsändningar av SOU och Ds svarar Norstedts Juridik 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: Elanders Sverige AB

Omslagsfoto: Evis Bergenlöv

Tryck: Elanders Sverige AB, Stockholm 2020

ISBN 978-91-38-25069-3

ISSN 0375-250X

Till statsrådet och chefen för Miljödepartementet

Detta yttrande innehåller Kärnavfallsrådets (M 1992:A Statens råd för kärnavfallsfrågor) bedömning av Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB) *Fud-program 2019. 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. Även denna gång har Kärnavfallsrådets vetenskapliga sekreterare Johanna Swedin varit projektledare för granskningsarbetet.

Bakom detta yttrande står samtliga ledamöter och sakkunniga i Kärnavfallsrådet.

Stockholm i juni 2020

Carl-Reinhold Bråkenhielm
Kärnavfallsrådets ordförande

Tuija Hilding-Rydevik
Kärnavfallsrådets vice
ordförande

¹ M 1992:A Kärnavfallsrådet, Dir. 2018:18.

Ledamöter

Carl-Reinhold Bråkenhielm (ordförande), professor emeritus i empirisk livsåskådningsforskning, Uppsala 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 miljöbedömning, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala

Karin Högdahl, docent i geologi, Uppsala universitet

Thomas Kaiserfeld, professor i idé- och lärdoms historia, Lunds universitet

Mikael Karlsson, docent i miljövetenskap, Kungliga Tekniska högskolan, Stockholm

Jenny Palm, professor i hållbar stadsutveckling vid Internationella Miljöinstitutet (IIIEE), Lunds universitet

Ingmar Persson, professor i oorganisk och fysikalisk kemi, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala

Sakkunniga

Hannu Hänninen, professor emeritus 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.....	7
1.1	Rekommendationer till regeringen	7
1.2	Kärnavfallsrådets utgångspunkter för sin granskning	9
1.3	Allsidighet, öppenhet och insyn	10
1.3.1	Allsidighet	11
1.3.2	Öppenhet	12
1.3.3	Insyn.....	13
1.3.4	Allsidighet, öppenhet och insyn – för säkerhetens skull.....	13
2	Övergripande bedömningar och synpunkter på Fud-program 2019.....	15
2.1	Omfattning av olika forskningsprogram (utifrån budget- och tidsramar)	15
2.2	Tydligare beskrivning av processer och utförare	16
2.3	Redovisning av forsknings- och teknikutvecklingsfront	17
2.4	Tydligare kopplingar mellan olika forskningsområden.....	18
2.5	Behovet av en samlad redovisning av forskningens betydelse för säkerheten.....	18
2.6	Samspelet mellan forskning, teknikutveckling och operationell verksamhet	19

3	Särskilda kommentarer på Fud-program 2019	21
3.1	Kommentarer till Fud-program Del I Verksamhet och handlingsplan	21
3.2	Kommentarer till Fud-program Del II Avfall och slutförvaring.....	27
3.2.1	Kommentarer till Fud-kapitel 8: Använt kärnbränsle	27
3.2.2	Kommentarer till Fud-kapitel 9: Kapsel för använt kärnbränsle	30
3.2.3	Kommentarer till Fud-kapitel 10: Cementbaserade material.....	35
3.2.4	Kommentarer till Fud-kapitel 11: Lerbarriärer och förslutning	35
3.2.5	Kommentarer till Kapitel 12: Berg.....	37
3.3	Kommentarer till Fud-program Del III Avveckling av kärntekniska anläggningar	42
4	Inför kommande Fud-program	45
4.1	Tvärvetenskapliga områden bör finnas redovisade i kommande Fud-program	45
4.2	Ett allsidigt Fud-program har fortsatt stor betydelse	49
4.3	Slutord.....	52
	Referenser	55
	Bilagor	
Bilaga 1	Kommittédirektiv 1992:72.....	59
Bilaga 2	Kommittédirektiv 2009:31.....	63
Bilaga 3	Kommittédirektiv 2018:18.....	65

1 Inledning

Kärnavfallsrådet överlämnar härmed resultatet av sin granskning av SKB:s (Svensk Kärnbränslehantering AB) *Fud-program 2019. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall.*

I kapitel 1 under avsnitt 1.1 summeras rådets rekommendationer till regeringen baserad på rådets granskning. I avsnitt 1.2 presenterar rådet sina utgångspunkter för granskningen. Avsnitt 1.3. understryker betydelsen av allsidighet, öppenhet och insyn när det gäller Fud-processen, för att bl.a. ett slutförvar för använt kärnbränsle ska bli så säkert som möjligt.

I de två följande kapitlen återfinns resultaten av rådets granskning av Fud-program 2019. Kapitel 2 omfattar rådets övergripande bedömningar och synpunkter. I kapitel 3 framförs särskilda kommentarer till olika avsnitt i det aktuella Fud-programmet. I dessa kapitel finns också en serie olika åtgärdsförslag riktade till SKB.

I kapitel 4 framför rådet synpunkter på framtida Fud-program. Rådet återkommer till vikten av att det finns tvärvetenskaplig forskning för komplexa projekt som utförs över lång tid. Slutligen argumenterar rådet för behovet av en fortsatt öppen Fud-process för såväl tillståndsgiven som icke tillståndsgiven verksamhet (se avsnitt 4.2 och 4.3).

1.1 Rekommendationer till regeringen

Kärnavfallsrådet anser att SKB i flera avsnitt av Fud-program 2019 har förbättrat redovisningarna jämfört med Fud-program 2016. Samtidigt konstaterar rådet vid flera tillfällen att SKB inte har hanterat åtgärdsförslagen från rådets föregående yttrande (SOU 2017:42)¹.

¹ Kärnavfallsrådet. 2017. SOU 2017:42 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2016.*

I det aktuella Fud-programmet finns flera avsnitt som behöver förtydligas och forskning som behöver initieras för att visa att forsknings- och utvecklingsverksamheten möjliggör en säker avveckling och slutförvaring.

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

- att arbeta vidare med att både göra Fud-programmet mer allsidigt och att vara mer öppet om sin verksamhet (se avsnitt 1.3 och 4.2 i detta yttrande). Fud-programmen ska ge ett helhetsperspektiv på utvecklingen av verksamheten både inom ett förvar och mellan olika förvar samt ge ett inomvetenskapligt djup och ha tvärvetenskaplig bredd. Rådet understryker exempelvis att det i framtida Fud-program bör redovisas kopplingar mellan forskningsområden som kommer att vara beroende av och påverka varandra, och därmed även den slutliga säkerhetsanalysen (se avsnitt 2.4 i detta yttrande).
- att åtgärda de brister Kärnavfallsrådet beskriver i detta yttrande (kapitel 2 och 3), och att göra detta senast i Fud-program 2022, även om regeringen skulle komma att ge tillstånd till en verksamhet. Av särskild betydelse att åtgärda i framtida Fud-program, är att forskning initieras och redovisas för de avsnitt där rådet i kommentarerna till Fud-kapitel 9, 10 och 11 har identifierat att det saknas forskning i Fud-program 2019 (se avsnitt 3.2 i detta yttrande).
- att i kommande Fud-program redovisa även följande forsknings- och utvecklingsområden:
 - modell- och beräkningsverktyg och hur säkerhetsanalysen i ett långsiktigt perspektiv kan optimeras (se avsnitt 3.1 i detta yttrande om Fud-avsnitt 5.4).
 - ett program för att effektivisera samspelet mellan operationell verksamhet och den fortsatta forskningen och teknikutvecklingen om tillstånd medges för ett slutförvar för använt kärnbränsle (se avsnitt 2.6 i detta yttrande).

- tvärvetenskaplig forskning där samhällsvetenskaplig forskning sker integrerat med det naturvetenskapliga programmet (se avsnitt 4.1 i detta yttrande).

Vidare rekommenderar rådet regeringen:

- att uppdra åt Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) att i samråd med SKB utarbeta ett nationellt och långsiktigt kompetensförsörjningsprogram inom områden som har bäring på avveckling av kärnkraftsanläggningar och ett säkert omhändertagande av kärnavfall och använt kärnbränsle (se avsnitt 3.1 i detta yttrande om Fud-avsnitt 5.5).²
- att tillse att forskning, utveckling och demonstration (Fud) redovisas i Fud-programmen framöver, såväl för ej tillståndsgiven verksamhet som för tillståndsgiven verksamhet (se avsnitt 1.3 och avsnitt 4.2 i detta yttrande).

1.2 Kärnavfallsrådets utgångspunkter för sin granskning

Rådets uppdrag och roll

Kärnavfallsrådets uppgift är att granska Fud-programmen oavsett var SKB befinner sig i olika prövningsprocesser och utifrån den information som återfinns i Fud-programmet.

Enligt direktivet ska Kärnavfallsrådet göra en självständig granskning ur såväl inom- som tvärvetenskapligt perspektiv och inom ramen för sin kompetens. Rådets ledamöter representerar naturvetenskaplig, samhällsvetenskaplig och humanistisk kompetens och har – bl.a. med hänsyn till sin nuvarande sammansättning med två vakanser – i arbetet med det aktuella programmet särskilt granskat följande kapitel: 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11 och 12. I vissa delar saknas tillräckligt detaljerad information, vilket försvårat granskningens genomförande. Rådet prioriterar i Fud-program 2019 framför allt frågan om slutförvaring av använt kärnbränsle.

² Läs mer i kapitel 2 i rådets kunskapslägesrapport: Kärnavfallsrådet. 2020. SOU 2020:9 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2020. Steg för steg. Var står vi? Vart går vi?*

Innehållsliga utgångspunkter

När det gäller omhändertagandet av kärnavfallet, inklusive processen med Fud-programmen, anser rådet att det finns anledning att återigen betona de övergripande kraven på allsidighet, insyn och öppenhet.³ I sitt beslut att godkänna Fud-program 2016 ställde regeringen som villkor att SKB ska:

...beakta hur Fud-programmet bättre kan bidra till öppenhet och insyn i hur arbetet med forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall bedrivs.⁴

Kärnavfallsrådet anser att det är SKB:s ansvar att dels redovisa ett allsidigt forskningsprogram, dels att vara öppna och transparenta i planeringen och redovisningen av sin forskning, utveckling och demonstration. Allt i syfte att bidra till ökad säkerhet i de olika slutförvararna. Dessa utgångspunkter utvecklas vidare i avsnitt 1.3.

Andra viktiga utgångspunkter för rådets granskning är de säkerhetsanalytiska perspektiven, validering av använda modeller, relationen till andra länders forskning och utveckling, behovet av beredskapsplanering (i händelse av nationella och globala kriser), etiska frågor som ansvaret för kommande generationer, att arbetet utförs i en särskild samhällskontext och att kärnavfallsfrågan inte enbart handlar om naturvetenskapliga och tekniska frågor.

1.3 Allsidighet, öppenhet och insyn

Det finns inget slutförvar för använt kärnbränsle i drift i världen, varken enligt KBS-3-metoden, eller enligt någon annan metod.⁵ Ett slutförvar enligt KBS-3-konceptet är vid ett tillstånd inte en helt färdigutvecklad metod utan ska genomgå en stegvis prövning vad gäller uppfyllande av krav enligt kärntekniklagen under utveckling och uppförande.⁶ Dessutom planeras arbetet efter ett eventuellt till-

³ Kraven på ett Fud-program att vara "allsidigt" och "medge öppenhet och insyn" m.m. anges i: Prop. 1983/84:60 med förslag till ny lagstiftning på kärnenergiområdet, s. 40 ff. och s. 92 f.

⁴ *Regeringens beslut över Fud-program 2016.*

⁵ Finland är det enda land i världen som har påbörjat att bygga ett slutförvar för använt kärnbränsle, men inget använt kärnbränsle har deponerats och slutförvaret är planerat att drivas i cirka 100 år. Läs mer på: www.posiva.fi/en (hämtad 2020-06-01).

⁶ SKB ska ta fram uppdaterade säkerhetsredovisningar m.m. som ska godkännas av SSM i en s.k. stegvis prövning. Till exempel behöver SKB ta hänsyn till platsspecifik information och fastställa detaljerade konstruktionslösningar.

stånd från regeringen fram till slutlig förslutning pågå minst 70 år framåt i tiden.

Det är därför rimligt och önskvärt ur ett samhälleligt perspektiv med allsidiga och öppna Fud-program som ger möjlighet till insyn i den forskning, utveckling och demonstration som behövs. Detta kommer att fortgå, även om en verksamhet fått tillstånd, ända fram till slutlig förslutning. Detta underlättar för fler aktörer att granska Fud-programmen och ökar möjligheterna att tillföra kunskap som kan förbättra slutförvarens långsiktiga säkerhet.

Nedan beskriver rådet sin principiella uppfattning om vad ett allsidigt och öppet Fud-program innebär samt hur det kan bidra till insyn och säkerhet.

1.3.1 Allsidighet

Kravet på allsidighet innebär att alla forsknings- och utvecklingsuppgifter av betydelse för den långsiktiga säkerheten blir väl redovisade och genomförda. Det innebär att konsekvenser ur ett allsidigt perspektiv behöver belysas.

Kärnavfallsrådets syn på Fud-programmets allsidighet kan sammanfattas i följande punkter:

- Fud-programmen bör omfatta samtliga delar av slutförvarsprojekten,⁷ och alltså även omfatta de verksamheter som har erhållit ett tillstånd (se avsnitt 4.2 i detta yttrande).
- Rådet gav viktiga riktlinjer för ett allsidigt forskningsprogram i SOU 2017:42. Ett program bör (1) tydligt beskriva och motivera den forskning som planeras, (2) redovisa varför en viss metod valts, (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.⁸

⁷ Jämför Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen) 12 §, Programmet ska dels innehålla en översikt över samtliga åtgärder som kan bli behövliga, dels närmare ange de åtgärder som avses bli vidtagna inom en tidrymd om minst sex år.

⁸ Kärnavfallsrådet. SOU 2017:42 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2016*.

- Allsidighet medför vidare en redovisning av forskning och utveckling som berör hela processkedjan för omhändertagande av radioaktivt avfall, från mellanlagring till slutförvaring, och vad som krävs för en säker och effektiv rivning av reaktoranläggningar.⁹ Det behövs såväl inomvetenskapligt djup som tvärvetenskaplig bredd.
- Allsidighetskravet innebär att det ska finnas integration mellan olika forskningsinsatser. Detta gäller framför allt de olika forskningsprojekten om berget och de tekniska barriärerna (se avsnitt 2.4 i detta yttrande).

1.3.2 Öppenhet

När det gäller Fud-processen använder rådet öppenhet som ett samlingsnamn för att beteckna tillgänglighet, klarhet och tydlighet i programmets innehåll. Fud-programmet är ett viktigt medel för att SKB ska kunna vara öppet med sin verksamhet:

- SKB skriver i Fud-program 2019 att forskningsresultaten ska vara korrekta, spårbara, reproducerbara och relevanta för SKB:s uppdrag: ”Grundprincipen är att SKB:s forskningsresultat ska publiceras i öppen litteratur för att extern granskning ska underlättas.”¹⁰
- Det är viktigt att forskningsresultat redovisas så snart som möjligt efter forskningsprojektets avslutande. Detta gäller också resultat från långtidsförsök som är särskilt viktiga för att verifiera den långsiktiga säkerheten.
- SKB bör vara öppet med sina interna processer för forskning och teknikutveckling så långt det är möjligt och dessa ska vara tydliga och väldokumenterade, inklusive hur finansiering av forskning sker och villkor för densamma (se avsnitt 2.2 i detta yttrande).

Denna öppenhet är grunden för att remissinstanserna ska kunna få insyn och fylla sin demokratiska roll som granskare av SKB:s verksamhet.

⁹ Prop. 1983/84:60, s. 92.

¹⁰ SKB. *Fud-program 2019*, s. 105.

1.3.3 Insyn

Insyn och deltagande kan beskrivas som utomstående aktörers svar på SKB:s öppenhet:

- Genom ett allsidigt och öppet redovisat Fud-program möjliggörs för regering, kommuner, forskare, SSM, Kärnavfallsrådet, civilsamhället, intresserade organisationer och en bredare allmänhet insyn i SKB:s samlade verksamhet.
- Insyn och deltagande är en av de viktigaste möjligheterna att bidra till förtroende för SKB:s verksamhet och val, genom att fler aktörer ges möjlighet att själva bedöma relevans och trovärdighet i den forskning och utveckling som planeras. Ett sådant förtroende är viktigt för att tilliten ska stärkas mellan aktörer i samhället.
- Insyn möjliggörs *i dag* på flera sätt än genom Fud-programmen. SSM har stor insyn genom att bl.a. ha begärt in kompletteringar till SKB:s ansökan. Berörda kommuner har en pågående dialog med SKB och Kärnavfallsrådet får genom seminarier och särskilda möten en vidgad insyn i SKB:s forskning och utveckling. Fud-programmen och dess granskning har även fortsättningsvis en viktig formell roll att spela då det är oklart hur deltagande och insyn kommer att se ut framöver (se kapitel 4.2 i detta yttrande).

1.3.4 Allsidighet, öppenhet och insyn – för säkerhetens skull

SKB:s öppenhet ger möjlighet till insyn för flera olika aktörer och bidrar ytterst till slutförvarens långsiktiga säkerhet. Olika remissinstansers synpunkter och svar från SKB bidrar till att förbättra SKB:s forsknings- och utvecklingsarbete.¹¹ Remissinstanserna från olika samhällssektorer kan lyfta perspektiv och frågor som är viktiga för projektens genomförande, och inte minst uppmärksamma frågor av bredare samhällsrelevans (se även avsnitt 4.1 i detta yttrande).

Fud-programmen har tagits fram av SKB sedan 1986 och har under alla år granskats av berörda aktörer och godkänts av regeringen. Denna formella process av granskning och svar håller frågor levande och skapar en demokratisk process som har säkerheten i SKB:s slutförvar i fokus. Vidare bidrar denna process till en dokumentation för

¹¹ SKB. *Fud-program 2019*, s. 104.

framtida generationer av de kritiska frågor som lyfts av olika samhällsaktörer. Detta skapar ett samhälleligt minne av betydelse för framtida generationer när det gäller det radioaktiva avfallet.¹²

¹² Jämför Fud-avsnitt 4.12.1 *Bevarande av information och kunskap genom generationer* under avsnitt 3.1 i detta yttrande.

2 Övergripande bedömningar och synpunkter på Fud-program 2019

I detta kapitel finns synpunkter som syftar till att göra Fud-programmen mer allsidiga (se avsnitt 1.3.1). Kärnavfallsrådets synpunkter i avsnitten 2.1 och 2.2 handlar om sådana förbättringar i Fud-program 2019 som bidrar till att remissinstanser får bättre insyn. Synpunkterna i 2.3 handlar om bredare perspektiv i forskningsprogrammen genom omvärldsbevakning av teknikutveckling och forskning. Synpunkterna i avsnitt 2.4 och 2.5 handlar om tydlighet och öppenhet och hur den föreslagna forskningen och utvecklingen hänger ihop med och bidrar till ökad säkerhet. Avsnitt 2.6 behandlar frågan om samspelet mellan operationell verksamhet och den fortsatta forskningen och teknikutvecklingen.

2.1 Omfattning av olika forskningsprogram (utifrån budget- och tidsramar)

Kärnavfallsrådet har i sina kommentarer till Fud-program 2016 framhållit att många av de forskningsplaner som där beskrivs är svårbedömda vad gäller förutsättningar att kunna leverera de efterfrågade kunskaperna. Det beror bl.a. på avsaknad av budget och mer precisa tidsramar. Detta gäller även Fud-program 2019. Det framgår sällan hur länge ett projekt har stöd, om det avses att bedrivs kommande Fud-period eller över en tidsperiod som täcker flera Fud-program. Det finns inte heller uppgifter vad gäller de resurser som ska avsättas, vilket gör det svårt att bedöma om målsättningarna är realistiska.

I SKB:s rapport *Plan 2019* finns information vad gäller beräkning av kostnaderna för samtliga åtgärder som behövs för att omhänderta

det kärnbränsle som använts i reaktorerna och övriga radioaktiva restprodukter samt avveckla och riva kärnkraftverken. I Tabell 4–4 redovisas prognoser för den övergripande kostnaden för Fud-program 2019 och Fud-program 2022 uppgående till 234 respektive 262 mnkr.¹

Det vore värdefullt att få veta hur stor andel av dessa belopp som kommer/planeras att finansiera projekt som ska utföras av universitet och högskolor då dessa aktiviteter kommer att ha betydelse för den långsiktiga kompetensförsörjningen.

Åtgärdsförslag: SKB bör i kommande Fud-program tydligare beskriva forskningsprogrammets målsättning, organisation och resurser samt tidsramar.

2.2 Tydligare beskrivning av processer och utförare

En av rådets synpunkter på Fud-program 2016 var att SKB bättre behövde motivera val av samarbetspartners och tydligt beskriva hur samarbetet går till. Det har skett förbättringar i Fud-program 2019,² men Kärnavfallsrådet menar att beskrivningarna generellt skulle behöva innehålla fler och tydligare redogörelser av projekt, samarbeten, deltagare och aktörer.

I flera olika avsnitt av Fud-programmet 2019 saknas beskrivningar av såväl premisser och förutsättningar för forskningsprojekt, som strategier för val av utförare av uppdragen. Det är angeläget att dessa avsnitt öppnas upp för större insyn och granskning då de utgör förutsättningar för transparens och kvalitetsssäkring.

Kärnavfallsrådet vill särskilt peka på vikten av att SKB:s planerade framtida forskningsprojekt lyses ut offentligt och i öppen konkurrens så att de forskargrupper som har den bästa kompetensen och i övrigt de bästa förutsättningarna får utföra forskningen. En öppen publicering av forskningsresultaten i peer review-granskade vetenskapliga tidskrifter bör i större utsträckning vara en tydlig del av projektförutsättningarna.

Rådet anser att beskrivningen av processer som i Fud-program 2019 anges som SKB-interna bör bli tydligare, exempelvis vilken

¹ SKB. 2019. *Plan 2019 Kostnader från och med år 2021 för kärnkraftens radioaktiva restprodukter. Underlag för avgifter och säkerheter åren 2021–2023.*

² Vissa försök finns i Fud-program 2019 som exempelvis 5.1.3 där exempel på ursprung för olika forskningsuppgifter ges eller som i 5.5.4 om internationella samarbeten.

kompetens som finns i SKB:s forskningsråd och vilket deltagande som är möjligt i SKB:s teknikutvecklingsprocess. Det saknas beskrivningar av vilka aktörer och intressenter som kan tänkas ingå i de olika arbetsprocesserna och i planerade insatser. Det är angeläget att också dessa processer öppnas upp för större insyn.

Åtgärdsförslag: I kommande Fud-program bör det finnas beskrivningar av såväl premisser och förutsättningar för forskningsprojekt, som strategier för val av utförare av uppdragen. Åtminstone en del av forskningsprojekten bör lysas ut offentligt och i öppen konkurrens.

SKB bör fortsättningsvis tydligare beskriva sina interna processer. Om det inte är möjligt, så bör SKB redovisa varför de verksamheter och planer som beskrivs inte kan öppnas upp för fler deltagare.

2.3 Redovisning av forsknings- och teknikutvecklingsfront

Det är mycket viktigt för all forskningsverksamhet att följa litteraturen för att snabbt få information om nya resultat. De vetenskapliga citeringar som finns i Fud-program 2019 Del II Avfall och slutförvaring, och som beskriver den aktuella och planerade forskningen, avser inte sällan arbeten som har nära knytning till SKB eller företagets samarbetspartners. Däremot är antalet citeringar till andra forskare påfallande få. SKB har ett stort nätverk tack vare sitt omfattande engagemang i EU-projekt och den forskning som de lägger ut på universitet och högskolor, men det är viktigt att hänvisa till den vetenskapliga utvecklingen även utanför denna ram.

Åtgärdsförslag: SKB bör i kommande Fud-program göra en mer omfattande redovisning av forsknings- och teknikutvecklingsfronten inom de områden som är relaterade till KBS-3-metoden, för att ge en mer heltäckande bild av forskningsfältet.

2.4 Tydligare kopplingar mellan olika forskningsområden

I Fud-program 2019 är de olika forskningsområdena i Del II Avfall och slutförvaring beskrivna inomvetenskapligt vilket är värdefullt och nödvändigt. Det finns dock forskningsområden som tydligt är beroende av varandra i ett slutförvar. Kärnavfallsrådet anser att det är viktigt att det finns kopplingar mellan forskningsområden som kommer att vara beroende av och påverka varandra och därmed även den slutliga säkerhetsanalysen. Ett sådant exempel när det gäller ett slutförvar för använt kärnbränsle är kopplingen mellan koppar-korrosion och egenskaperna hos bentonitbarriären vid olika grader av vattenmättnad och erosion. Detta gäller även modellering av olika aspekter som berör berggrunden, och hur nyvunnen information från en typ av modellering integreras med andra.

Åtgärdsförslag: SKB bör i framtida Fud-program göra kopplingar mellan forskningsområden som är beroende av och påverkar varandra, och därmed även den slutliga säkerhetsanalysen.

2.5 Behovet av en samlad redovisning av forskningens betydelse för säkerheten

På olika ställen i det aktuella forsknings- och utvecklingsprogrammet 2019 betonas att det avgörande kriteriet för forskningens relevans är dess bidrag till en optimering av slutförvarens säkerhet. I inledningen till kapitel 5 i Fud-programmet skriver SKB bl.a. att forskningens mål är att:

...ge tillräckligt underlag för den fortsatta teknikutveckling och projektering som behövs för att åstadkomma effektiva och optimerade lösningar som samtidigt ger säkerhet både under drift och efter förslutning av SKB:s slutförvar.³

Mot denna bakgrund skulle det vara betydelsefullt att få en samlad beskrivning av det sätt på vilket den tidigare gjorda forskningen bidragit till slutförvarens säkerhet under drift och efter förslutning och hur forskningen under den kommande 6-årsperioden förväntas optimera slutförvarens säkerhet.

³ SKB. *Fud-program 2019*, 5.1.1 ”Mål för forskning”, s. 103.

Åtgärdsförslag: SKB bör i kommande Fud-program inkludera ett avsnitt som på ett samlat sätt redovisar hur genomförd och planerad forskning bidragit respektive kommer att bidra till säkerheten, framför allt för ett slutförvar för använt kärnbränsle, på kortare och längre sikt.

2.6 Samspelet mellan forskning, teknikutveckling och operationell verksamhet

Förutsatt att SKB:s ansökan för ett slutförvar för använt kärnbränsle beviljas tillstånd följer en konstruktionsfas på minst 70 år. Under denna period kommer forskning och teknikutveckling att fortsätta. Särskilt betydelsefull är forskning om och utveckling av de olika barriärer som tillsammans ska innesluta strålningen och det radioaktiva materialet från det använda kärnbränslet. Den operationella verksamheten kommer att ge nya erfarenheter och kunskaper. Det är angeläget att denna verksamhet på ett effektivt sätt samspelar med forskning och utveckling. Det förutsätter också att kunskaper och erfarenheter förs vidare från erfaren expertis och administration till nytillkomna anställda inom verksamheten. Internationella erfarenheter visar att särskilda program för detta samspel inom verksamheten och mellan erfarna och nytillkomna anställda på ett verksamt sätt kan bidra till en optimering av liknande storskaliga och långvariga projekts förmåga att uppfylla ställda säkerhetskrav.

Åtgärdsförslag: Under förutsättning att SKB beviljas tillstånd att påbörja uppbyggnaden av ett slutförvar för använt kärnbränsle anser rådet att SKB bör utforma och redovisa ett program för att effektivisera samspelet mellan operationell verksamhet och den fortsatta forskningen och teknikutvecklingen.⁴ Detta forskningsprogram bör också beakta betydelsen av kunskapsöverföring från tidigare anställda till nyrekryterad personal inom verksamheten.

⁴ Jämför att det finns en ansats till detta i SKB:s *Fud-program 2010*, avsnitt 8.4.4 "Arbetsmetodik under uppförande och driftsättning".

3 Särskilda kommentarer på Fud-program 2019

Kapitel 3 tar upp särskilda synpunkter som är kommentarer och förslag till åtgärder med anledning av mer specifika frågor. Kapitlets underrubriker följer i stort Fud-programmets tre delar och avsnitt.

3.1 Kommentarer till Fud-program Del I Verksamhet och handlingsplan

Kommentar till Fud-avsnitt 3.4 Genomförandeplan för använt kärnbränsle

I detta Fud-avsnitt finns en beskrivning av den stegvisa prövningen, men den omfattar endast ca ett decennium under det att ett slutförvar för använt kärnbränsle uppförs och driftsätts. Det finns endast någon mening om att s.k. rutinmässig drift startar parallellt med att uppförandet av förvaret kommer att fortsätta under flera decennier. Under denna period finns ett fortsatt forsknings- och utvecklingsbehov.

Åtgärdsförslag: I Fud-program 2022 bör det framhållas att forskning, utveckling och demonstration kommer att behövas även under rutinmässig drift och fram till slutlig förslutning.¹

¹ Läs mer i Kärnavfallsrådet. 2020. SOU 2020:9 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2020*. Se kapitel 3 om att ett slutförvar för använt kärnbränsle är ett projekt som inte går att jämföra med att uppföra och driva ett kärnkraftverk, när det gäller stegvis prövning och faserna därefter.

Kommentarer till Fud-avsnitt 3.7 Handlingsalternativ vid förändrade förutsättningar

Avsnittet behandlar i likhet med tidigare Fud-program konsekvenser för hela slutförvarsprocessen av (1) förkortning eller förlängning av kärnkraftsreaktorernas driftstider och (2) tidpunkten för driftstagnation av de olika planerade slutförvarerna och (3) fortsatt forskning och utveckling av konceptet horisontell deponering (KBS-3H).

Rådet har inga invändningar mot SKB:s bedömningar i det aktuella avsnittet, men saknar en diskussion om flexibilitet och bästa möjliga teknik. Hur ska SKB följa upp forskning och ta till sig forskningsresultat från internationell forskning under minst 70 år? Det är sannolikt att forskningen över tid medför både förbättrade tekniker, nya material, ny kunskap och nya rön, vilka i sin tur sätter nya standarder som kan skilja sig från dem som finns i dag. Det kan gälla nya koncept, men även ändringar och förbättringar inom KBS-3-konceptet. Redan i dag utvecklas liknande koncept i flera andra länder.

Det finns inte heller någon genomgång av andra och mer omfattande samhällsförändringar och deras eventuella konsekvenser för slutförvarsprocessen. Dit hör globala, nationella eller lokala omständigheter som – temporärt eller mer varaktigt – kan förhindra SKB:s verksamhet. När detta skrivs pågår spridningen av pandemin covid-19, och vi vet inte vilka konsekvenser det till slut får för människor och världsekonomin. I det fall jämförbara eller mer omfattande kriser inträffar, under pågående uppbyggnad och drift av ett slutförvar för använt kärnbränsle, är konsekvenserna svåra att överblicka. Det skulle kunna innebära en mer långvarig försening till följd av att nödvändigt material inte blir tillgängligt eller att delar av arbetsstyrkan begränsas. Nationella och globala omständigheter skulle kunna medföra så allvarliga konsekvenser att ett slutförvar överges utan att deponeringen av det använda kärnbränslet till alla delar slutförts.

Åtgärdsförslag: Rådet vidhåller sin synpunkt från yttrandet över Fud-program 2016 att det i framtida Fud-program bör finnas utförligare beskrivningar av vilka möjligheter till handlingsalternativ som finns vid förändrade förutsättningar och vilken flexibilitet det finns när det gäller teknikutvecklingen.

Dessutom bör SKB i nästkommande Fud-program göra en mer allmän genomgång av beredskapsåtgärder i händelse av nationella och globala kriser.²

Kommentarer till Fud-avsnitt 4.10 Övervakning under uppförande och drift

Det är positivt att det i Fud-program 2019 finns ett eget avsnitt om övervakning och beskrivningen är på flera punkter en bra ansats. Dock beskrivs inte hur olika intressenter kan involveras i utformningen av ett övervakningsprogram. Detta är av särskild betydelse inte minst med tanke på att just övervakningsprocesser och deras utformning ofta framhålls som ett område där det kan finnas stort allmänintresse för deltagande.³ Insyn i övervakningsprogram under uppförande och drift av ett slutförvar för använt kärnbränsle kan bidra till att öka förtroendet för SKB:s arbete.

Vidare framhåller SKB att all övervakning under uppförande och drift bör avslutas och utvärderas inför förslutning; övervakning efter förslutning är inte ett alternativ eftersom den riskerar att påverka barriärerna. Om regeringen beslutar om tillåtlighet, innebär det att KBS-3-metoden bedöms som säker och att övervakning efter förslutning är överflödig. Rådet anser dock att övervakning efter förslutning skulle kunna ge bättre förutsättningar för framtida generationer att fatta väl underbyggda beslut vid behov av eventuella åtgärder.

Åtgärdsförslag: I Fud-program 2022 bör SKB redovisa planer på ett forskningsprogram när det gäller övervakning.

SKB bör redovisa planer på deltagande, hur externa intressenter lämpligast kan involveras i ett övervakningsprogram under uppförande och drift.⁴

SKB bör dessutom förutsättningslöst följa teknikutvecklingen av övervakningssystem under den långa konstruktionsfasen och avvakta ett slutligt ställningstagande vad gäller övervakning efter förslutning.

² Det kan exempelvis utgöra ett forsknings- och utvecklingsområde utifrån diskussionen om tvärvetenskaplig forskning i avsnitt 4.1 i detta yttrande.

³ Jämför EU-projektet Modern2020: <http://www.modern2020.eu/> (hämtad 2020-06-01).

⁴ Det kan exempelvis utgöra ett forsknings- och utvecklingsområde utifrån diskussionen om tvärvetenskaplig forskning i avsnitt 4.1 i detta yttrande.

Kommentarer till Fud-avsnitt 4.12 Övriga områden

4.12.1 Bevarande av information och kunskap genom generationer

SKB anger att det återstår lång tid innan det behöver finnas väl utvecklade system för informationsbevarande och att förväntningar och metoder kommer att utvecklas och förändras under denna tid. Trots att dessa bedömningar delvis är rimliga, anser Kärnavfallsrådet att arbetet med kunskapsbevarande bör påbörjas tidigt i en process som syftar till att planera, uppföra och driva ett slutförvar. Annars finns det risk att information och kunskap som behövs inte sparas, inte bevaras på rätt sätt, eller är otillräckligt bearbetad. Det är svårt att åtgärda detta senare i processen.⁵

Det är också en svårlöst fråga hur informationsbevarande ska genomföras över den långa tidsrymd som ett slutförvar för använt kärnbränsle ska vara säkert. Det är därför av vikt att börja forskning och utveckling i tid för att hitta den kombination av tekniska, institutionella och kulturella åtgärder som behövs. Dessutom kommer det att finnas behov av flera parallella strategier.

Åtgärdsförslag: Rådet vidhåller förslaget från 2016 att SKB behöver påbörja arbetet med att utveckla strategier för informations- och kunskapsbevarande genom att ta fram en sammanhållen vetenskaplig framställning om kunskapsläget och forskningsbehovet på området.⁶

SKB bör även göra kopplingar till avsnittet bränsleinformation för att närmare beskriva vilken bränsleinformation som avses bevaras, samt hur denna information ska tas fram.⁷

Dessa arbeten bör redovisas senast i Fud-program 2022

4.12.2 Andra metoder för slutförvaring

Kärnavfallsrådet delar SKB:s bedömningar om att företaget bör fortsätta bevaka området andra metoder för slutförvaring utan att genomföra något forskningsprogram i egen regi.

⁵ Detta är en viktig slutsats av arbetsgruppen som organiserats av OECD/NEA, *Preservation of Records, Knowledge and Memory Across Generations* (RK&M) där SKB deltagit aktivt.

⁶ Det kan exempelvis utgöra ett forsknings- och utvecklingsområde utifrån diskussionen om tvärvetenskaplig forskning i avsnitt 4.1 i detta yttrande.

⁷ Se även åtgärdsförslaget för Fud-kapitel 8 i avsnitt 3.2.1 i detta yttrande.

Åtgärdsförslag: SKB bör inte endast följa, utan även redovisa utvecklingen av andra metoder framöver. Detta bör ske i kommande Fud-program.

Kommentarer till Fud-avsnitt 5.4 Arbetsverktyg

I sin handlingsplan att utveckla arbetsverktyg skriver SKB att modell- och beräkningsverktygen ska underhållas och uppgraderas löpande i takt med den allmänna utvecklingen av dator- och operativsystem. SKB bedriver även ett utvecklingsarbete för att dels optimera vissa av de kommersiella verktygen för säkerhetsanalysernas behov, dels kontinuerligt utveckla sina egna beräkningsverktyg. Kärnavfallsrådet vill understryka betydelsen av att utvecklingen av modell- och beräkningsverktyg sker i takt med de snabba framstegen inom dator-teknik, artificiell intelligens och modellering. Modell- och beräkningsverktygen är av fundamental betydelse för många av de forskningsområden som omfattas av Fud-program 2019, till exempel analyser av de olika barriärernas egenskaper och för säkerhetsanalysen generellt. Validering av modell- och beräkningsverktygen är centralt för tillförlitligheten och tillämpbarheten av den erhållna informationen. Strategier och metoder för detta behöver redovisas.

Åtgärdsförslag: SKB bör i kommande Fud-program beskriva kopplingen mellan erhållna modellerings- och simuleringsresultat med den validering som gjorts och planeras att göras. Särskild framförhållning krävs om långtidsförsök planeras eller krävs som valideringsmetod.

SKB bör i Fud-program 2022 beskriva planerna på hur säkerhetsanalysen i ett långsiktigt perspektiv kan optimeras.

Rådet anser att modell- och beräkningsverktyg bör utvecklas till ett eget forsknings- och utvecklingsområde i kommande Fud-program.

Kommentarer till Fud-avsnitt 5.5 Resurser och kompetens

I Fud-programmet 2019 har SKB beskrivit hur företaget avser att lösa kort- och långsiktiga kompetensförsörjningsfrågor, något som Kärnavfallsrådet föreslog i sitt yttrande över Fud-program 2016. Regeringen ställde också villkor i sitt beslut över att godkänna Fud-program 2016 om att:

Kommande Fud-program ska innehålla en beskrivning av hur kompetensutvecklingen och kompetensförsörjningen ska säkras i ett tidsperspektiv på 50–100 år.⁸

Under 2018 har SSM på uppdrag av regeringen publicerat en utredning vad gäller nationell kompetens i kärnteknik, kärnsäkerhet och strålskydd⁹ och Kärnavfallsrådet har i sin kunskapslägesrapport 2020¹⁰ ett kapitel som beskriver läget i sju europeiska länder inklusive Sverige. I dessa två rapporter beskrivs både den nationella och den internationella situationen som oroande och utmanande. En av Kärnavfallsrådets slutsatser är att Sverige behöver ett nationellt program för att trygga den långsiktiga kompetensförsörjningen vilket omfattar en långsiktig målsättning vad gäller forskningsprogram inom kärnteknik, strålsäkerhet och strålskydd. Programmet ska trygga tillgång till utbildning för studier på universitet och högskolor i dessa ämnesområden på grund- och forskarutbildningsnivå. Kärnavfallsrådet anser att det är väsentligt att utvärdera SKB:s förslag i Fud-avsnitt 5.5 med utgångspunkt utifrån dessa två rapporter.

SKB anger att målsättningen är att självt ha personal med kompetens som kan styra och leda arbetet med forskning, utveckling och drift av system för omhändertagande av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle. SKB:s utgångspunkt är att samhället ansvarar för grundutbildningen av till exempel civilingenjörer och för att upprätthålla grundkompetens inom relevanta områden, men att även industrin kommer att behöva göra särskilda insatser.

I Fud-program 2019 redovisar SKB hur företaget hittills har bedrivit forskning och utveckling i nära samarbeten med universitet och högskolor och att SKB-finansierade forskningsprojekt bidragit till ett hundratal disputerade forskare inom områden som varit väsentliga för utvecklingen av KBS-3-metoden.

Åtgärdsförslag: SKB bör i kommande Fud-program redovisa sitt samarbete med universitet och högskolor i form av forskningsfinansiering och doktorandtjänster samt övriga insatser för att trygga sitt kort- och långsiktiga behov av kompetens. Detta är av vikt för att SKB ska kunna styra och leda arbetet med forskning, utveckling och drift av system för omhändertagande av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle.

⁸ Regeringens beslut över Fud-program 2016.

⁹ SSM. 2018. *Grunden för en långsiktig kompetensförsörjning inom strålsäkerhetsområdet.*

¹⁰ Kärnavfallsrådet. SOU 2020:9 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2020*, kapitel 2.

Även Fud-programmen framöver bör innehålla en beskrivning av hur kompetensutvecklingen och kompetensförsörjningen ska säkras i ett tidsperspektiv på 50–100 år.

3.2 Kommentarer till Fud-program Del II Avfall och slutförvaring

3.2.1 Kommentarer till Fud-kapitel 8: Använt kärnbränsle

Beskrivningen av kunskapsbehoven och den planerade forskningen i relation till slutförvaring av använt kärnbränsle är betydligt bättre och tydligare beskriven i Fud-program 2019 än tidigare. Generellt finns ett bredare fokus på det använda kärnbränslet. I följande text ger vi några förslag på områden där rådet anser att den planerade forskningen bör förstärkas i förhållande till beskrivningen i Fud-program 2019. Eftersom liknande synpunkter återkommer i flera avsnitt redovisas synpunkterna på kapitel 8 gemensamt.¹¹

Innehållsmässigt är beskrivningen av avsnitten i kapitlet i många fall lik den från tidigare år. Det som skiljer är att SKB i Fud-program 2019 mer detaljerat beskriver icke-reguljära bränslen (8.3), som till sammansättning eller design avsevärt avviker från den bulk av använt kärnbränsle som hitintills har varit i fokus i tidigare Fud-program.

Generella synpunkter på nuläget

Beskrivningarna av nuläget är av beskrivande karaktär, vilket i sig inte behöver vara fel. Dock saknas specificering av vilka forskningsfrågor som har utretts och besvarats eller som nu utreds, samt vilka forskningsfrågor som har uppkommit till följd av den tidigare forskningen.

Dessutom borde SKB bättre hänvisa till vetenskapliga publikationer av utfört arbete. Av avsnitten 8.3–8.7 är det endast avsnitt 8.5 som innehåller referenser i nulägesbeskrivningen, och i det fallet handlar det om två referenser.

¹¹ Avsnitten i Fud-program 2019 i kapitel 8 som beskrivs här är: 8.3 "Icke-reguljära bränslen och bränsleintegritet"; 8.4 "Bränslekaraktärisering, resteffekt och strålning"; 8.5 "Bränsleinformation och optimering inför inkapsling"; 8.6 "Kriticitet"; 8.7 "Kärnämneskontroll".

Generella synpunkter på forskningsprogrammen

I större utsträckning än i tidigare Fud-program, hänvisar SKB i programavsnittet till genomförd forskning, projekt, samarbeten och vissa resultat. Kopplingen mellan den tidigare utförda forskningen och programdelen är dock otydlig. Vilka frågor har besvarats av föregående forskningsprogram, vilka kvarstår och vilka har dykt upp?

Vidare brister beskrivningar av syften, tillvägagångssätt och metoder hos forskningsprogrammen och lämnar många frågetecken. Exempel återfinns i avsnitt 8.4–8.7 där SKB flera gånger nämner att olika metodiker ska tas fram och att utredningar ska göras, men skriver inget om hur detta ska ske eller vad som faktiskt ska göras. Ett exempel är avsnitt 8.7 där SKB skriver att en mätstation ska tas fram, utan att beskriva varken vad avsikten är med en sådan mätstation, eller vilka mättekniker som är tänkta att användas.

Som redan nämnts finns mycket få referenser till publicerade resultat, och det förekommer inte referenser till vetenskapliga (eller ens andra typer av) publikationer i ett enda fall av programbeskrivningarna i avsnitt 8.3–8.7.

När det gäller utförare av forskningen är det ofta oklart om den planerade forskningen ska genomföras internt på SKB eller av externa utförare, och om dessa i så fall redan är kontrakterade eller om projekt kommer utlysas framöver.

I vissa fall är det också oklart om forskningsprogrammet verkligen bara sträcker sig tre år in i framtiden, eller om tidshorisonten är längre än så.

Specifika synpunkter på forskningsprogrammen

I vissa avsnitt (8.3–8.5) nämns explicit SKB:s arbete med att ta fram, kvalitetssäkra och lagra information i databaser. I 8.5 nämns arbete med att bevara information för framtiden. Specificering av vilken information som SKB avser att lagra och bevara för framtiden saknas dock, liksom en motivering för den intagna ståndpunkten.

När det gäller SKB:s verksamhet inom kärnämneskontroll, beskrivs denna primärt i avsnitt 8.7 men också på andra ställen i Fud-program 2019. Utöver de generella brister som redan nämnts, är det inom detta område speciellt svårt att förstå vilken information om anläggningars och transportsystems innehav av kärnämne (liksom

innehåll av kärnämne i historiskt avfall) som SKB avser kvantifiera, lagra och bevara, samt hur detta ska gå till. SKB anger att regelverk är under framtagande och skriver att internationella samarbeten pågår för att: "... bidra till utvecklingen av principer och metoder för kärnämneskontroll i dessa nya typer av anläggningar".¹² Rådet har förståelse för att det är svårt att under sådana förutsättningar beskriva hur något slutligen ska fungera. SKB borde ändå kunna redogöra för sina ståndpunkter och de principer som företaget arbetar utifrån, för att göra bilden tydligare för en utomstående.

Åtgärdsförslag: Det finns både generella och specifika förbättringsförslag som SKB bör införa i Fud-program 2022. Generellt bör SKB mer detaljerat referera till vetenskapliga publikationer i avsnittet om bränsle, beskriva specifika forskningsfrågor, samt precisera och motivera val av metoder, tillvägagångssätt och utförare.

När det specifikt gäller informationsbevarande, anser Kärnavfallsrådet att det är viktigt att SKB för bränsleavsnitten 8.3–8.7 redogör för sin nuvarande verksamhet, forskningsbehov samt planer. SKB bör även redovisa vilken (typ av) information som anses vara relevant att inkludera i den framtida informationslagringen, eller hur detta ska bestämmas.¹³

Vidare bör SKB när det gäller kärnämneskontrollen så tydligt som möjligt beskriva hur företaget planerar att redovisa sitt innehåll av kärnämne. Kommer redovisningen att göras exempelvis nuklidvis, elementvis eller på något annat sätt, och ska innehållet beräknas eller uppskattas utifrån någon typ av mätning och i så fall med vilken metod? Det är också viktigt att känna till om annan information som kan anses vara relevant för kärnämneskontrollen, men som inte direkt rör kärnämnet, också kommer att bevaras (exempelvis bränsleparametrar och bestrålningshistorik).

En sådan redovisning skulle göra det möjligt för en utomstående att bättre bedöma forsknings- och utvecklingsverksamheten som SKB bedriver, men också tydliggöra rådande kunskapsläge både hos SKB och inom fältet internationellt sett. Detta är centralt för såväl utbildnings- och forskningsenheter i det omgivande samhället, som för studenter och nyutbildade inom branschen och i närliggande fält.

¹² SKB. *Fud-program 2019*, s. 40.

¹³ Jämför åtgärdsförslaget under avsnitt 3.1 i detta yttrande om Fud-avsnitt 4.12.1 *Bevarande av information och kunskap genom generationer*.

3.2.2 Kommentarer till Fud-kapitel 9: Kapsel för använt kärnbränsle

Beskrivningen av pågående och planerad forskning på kopparkapselns stabilitet och integritet över de långa tider som krävs i ett säkert slutförvar i minst 100 000 år är generellt väl beskriven i Fud-program 2019. *Vi kommer nedan att beskriva de delar i forskningen kring kopparkapseln som vi anser behöver förstärkas eller initieras.* Rådet noterar särskilt viss forskning som inte finns redovisad i Fud-program 2019 under rubriken *Saknas i Fud 2019*. Beskrivningen nedan är uppdelad i frågor kring A) Kopparkapselns hölje och B) Kopparkapselns gjutjärnsinsats.

A) Kopparkapselns hölje

Kommentarer till Fud-avsnitt 9.1 Korrosion

Fud-avsnitt 9.1.1 Sulfidkorrosion

Det saknas fortfarande en väldokumenterad mekanism för spänningsskorrosion under såväl oxiderande förhållanden i närvaro av nitrit-, ammonium- och acetatjoner (transkristallin sprickning) som under reducerande förhållanden i sulfidhaltig, syrgasfri miljö (interkristallin sprickning). Det är därför bra att SKB fortsätter kunskapsuppbyggnaden kring korrosionsprocesserna och bildningen av speciella passiva filmer av kopparsulfid eller kopparoxid för att förstå orsakerna till spänningsskorrosion.

Det behövs en bättre förståelse av hur kopparkapselns ursprungliga ytfilm av koppar(I)oxid (Cu_2O) omvandlas till en koppar(I)sulfidfilm (Cu_2S). Koppar(I)sulfid kan vara passiverande och kan därmed orsaka lokal korrosion och spänningsskorrosion. Därför är passivitet och egenskaperna hos sulfidfilmen och förutsättningar för lokal korrosion viktiga att förstå. Det är betydelsefullt att SKB fortsätter denna forskning.

Åtgärdsförslag: Resultaten av forskningen om sulfidkorrosionsprocesserna bör redovisas i Fud-program 2022, tillsammans med de åtgärder som måste vidtas för att minska risken för lokal korrosion och spänningsskorrosion under slutförvarsförhållanden.

Fud-avsnitt 9.1.4 Strålningsinducerad korrosion

Korrosion av koppar i vatten ökar vid gammabestrålning under de första 300 åren genom radiolys och bildning av ny form av kopparoxid på kopparytan samt upptagning av väte i kopparn. Det är bra att forskningen fortsätter för att utreda reaktionsmekanismer i grundvattenmiljö som inkluderar joner som klorid, sulfid och karbonat. Det beskrivna forskningsprogrammet om strålningsinducerad korrosion är kortfattat och det står ingenting om hur forskningen ska bedrivas. Kärnavfallsrådet har vid flera tillfällen motiverat behovet av att kunskapen om inverkan av gammastrålning på korrosion och möjligt väteupptag i koppar bör förstärkas.

Åtgärdsförslag: Erhållna forskningsresultat i grundvattenmiljö liksom planerad forskning bör redovisas i Fud-program 2022.

Fud-avsnitt 9.1.5 Spänningskorrosion

För att kunna utesluta spänningskorrosion måste mekanismen som orsakar transkristallin spänningskorrosion vara känd på detaljnivå. SKB använder tröskelvärden från korta laboratorieförsök som kan vara otillförlitliga.

Åtgärdsförslag: SKB behöver studera mekanismen av transkristallin spänningskorrosion i oxiderande miljöer med utökade experiment under längre tid för att förstå hur tillförlitliga dessa tröskelvärden för spänningskorrosion verkligen är. Detta bör redovisas i Fud-program 2022.

Kommentarer till Fud-avsnitt 9.2 Materialegenskaper kapselmaterial

Fud-avsnitt 9.2.1 Kopparkrypning

Det saknas en validerad modell för krypning baserad på den exakta mekanismen för hur kopparhöljets integritet kan upprätthållas vid olika belastningar.

För att kunna utveckla modellering av krypning och utvärderingen av kapselns hållfasthet behöver den mekanistiska förståelsen förstärkas för hur ett fosforinnehåll i koppar kan ge upphov till både förbättrade mekaniska egenskaper och förbättrade kryp-

egenskaper. Kärnavfallsrådet delar SKB:s uppfattning att det behövs en fördjupad förståelse om hur mängderna av fosfor, svavel, syre och väte påverkar koppars materialegenskaper för att kunna bestämma gränsvärdena för dessa grundämnen i kopparkapseln.

Åtgärdsförslag: SKB bör i Fud-program 2022 redovisa gränsvärden för fosfor, svavel, syre och väte i den koppars som ska användas i kopparkapslarna.

Fud-avsnitt 9.2.2 Väteförspredning

Det är bra att SKB fortsätter studera vätetets roll i olika mekanismer av kopparkorrosion och krypning, samt hur väteinnehållet påverkar koppars materialegenskaper.

Åtgärdsförslag: SKB bör i Fud-program 2022 beskriva hur väteinnehållet kan påverka kopparkapselns integritet under slutförvarsförhållanden.

Kommentarer till Fud-avsnitt 9.4 Tillverkning, kontroll och provning

Fud-avsnitt 9.4.1 Utformning och bearbetning av koppardelar

Kärnavfallsrådet delar uppfattningen att krypegenskaper i svetsar inte är tillräckligt karakteriserade och att studierna av inverkan av kallbearbetning och fleraxliga spänningstillstånd behöver fördjupas.

Åtgärdsförslag: Erhållna forskningsresultat liksom planerad forskning bör redovisas i Fud-program 2022.

Fud-avsnitt 9.4.3 Svetsning

Kärnavfallsrådet delar SKB:s uppfattning att noggrann undersökning av oxidstråk i svetsgodset är viktig för att kvalificera svetsprocessen och garantera svetsfogens mekaniska egenskaper och kapselns integritet på lång sikt.

Åtgärdsförslag: SKB bör i Fud-program 2022 redovisa en validerad metod för svetsning av lock på kopparkapseln.

B) Kopparkapselns gjutjärnsinsats

Saknas i Fud 2019

Kunskaperna om gjutjärns förmåga att ta upp väte och hur det påverkar dess mekaniska egenskaper är bristfälliga. Någon sådan forskning finns inte omnämnd i Fud 2019.

Åtgärdsförslag: SKB behöver initiera forskning om gjutjärns förmåga att absorbera väte, hur väteupptag påverkar gjutjärns mekaniska egenskaper, och utarbeta gränsvärden för tillåten mängd väte i gjutjärn. Detta bör redovisas i Fud-program 2022.

Saknas i Fud 2019

Enligt nuvarande rekommendation tillåts 600 gram vatten i en sluten kopparkapsel. Vatten kan orsaka anaerob (syrefri) korrosion av järn och bildning av vätgas. Då det finns en misstanke om att väteupptag i gjutjärn kan försämra dess mekaniska egenskaper, (se punkten ovan), är det viktigt att sätta ett gränsvärde för mängden vatten som kan tillåtas i en sluten kopparkapsel.

Åtgärdsförslag: SKB bör överväga vilken största mängd vatten som ska vara tillåten i en försluten kopparkapsel för att gjutjärnsinsatsens, och eventuellt kopparns, mekaniska egenskaper inte ska påverkas negativt. SKB bör i Fud-program 2022 uppdatera vilken största mängd vatten som kan tillåtas i en försluten kopparkapsel.

Kommentar till Fud-avsnitt 9.2 Materialegenskaper kapselmateriäl

Fud-avsnitt 9.2.3 Strålnings effekter på koppar och segjärn

Mängden koppar i gjutjärnsinsatsen påverkar dess mekaniska egenskaper, särskilt under gamma- och neutronstrålning. Det är därför viktigt att göra ytterligare försök där de mekaniska egenskaperna under gamma- och neutronbestrålning hos gjutjärn med olika kopparhalt studeras.

Åtgärdsförslag: SKB bör ytterligare verifiera seghet och plastiska egenskaper hos gjutjärnsinsatsen med nya försök genom att karakterisera strålskador i gjutjärnet. Detta för att kunna ställa krav på maxi-

malt tillåten kopparhalt i gjutjärnsinsatsen. Resultaten av dessa föreslagna försök bör redovisas i Fud 2022. Denna forskning är avslutad enligt programmet i Fud-program 2019.

Kommentarer till Fud-avsnitt 9.4 Tillverkning, kontroll och provning

Fud-avsnitt 9.4.2 Gjutning av kapselns insats

Gjutjärnsinsatsens kritiska defektstorlek är liten vilket ställer stora krav på tillverkning och metoder för kvalitetskontroll vilka ännu är preliminära. SKB önskar att mildra kraven på kapselns mekaniska egenskaper och tillåten defektstorlek i olika delar av gjutjärnsinsatsen. Genom att öka förståelsen om relationen mellan gjutparametrar och materialets mikrostruktur och mekaniska egenskaper såsom brottförlängning och brottseghet kan rimliga gränsvärden bestämmas. Kärnavfallsrådet anser att eventuella lägre krav på segjärnsinsatsens defektstorlek måste ta hänsyn till alla försprödningsmekanismer hos segjärn som kan orsaka förändringar av materialegenskaperna över långa tider för att garantera långsiktig säkerhet.

Åtgärdsförslag: SKB bör i Fud-program 2022 redovisa hur mycket toleransen av de mekaniska egenskaperna minskat med de eventuellt mildrade kraven.

Kärnavfallsrådet har tidigare framfört att eventuella försprödningsmekanismer hos segjärn inte studerats tillräckligt, och att SKB behöver ta hänsyn till statisk och dynamisk deformationsåldring (blåsprödhet). Denna form av mekanisk försvagning kan på ett negativt sätt påverka insatsens mekaniska egenskaper på lång sikt. SKB har föreslagit (Tabell 9–1)¹⁴ en försöksplan för en undersökning av segjärns dynamiska deformationsåldring (dynamic strain ageing, DSA). Kärnavfallsrådet anser att den angivna försöksplaneringen inte svarar mot tillräckliga vetenskapliga krav för att få en mekanistisk förståelse av processen och dess påverkan under slutförvarförhållanden.

Åtgärdsförslag: För att definiera processfönster för DSA behöver SKB ändra försöksplanen så att den innehåller fler tester i temperaturintervallet 25–200°C och ett betydligt bredare försöksintervall av

¹⁴ SKB. *Fud-program 2019*, s. 204.

draghastigheter bör användas. Detta bör redovisas i Fud-program 2022.

3.2.3 Kommentarer till Fud-kapitel 10: Cementbaserade material

Den pågående och planerade forskningen på cementbaserade material och dess tillämpningar i slutförvarsförhållanden är väl beskriven och relevant. Nedan finns dock synpunkter på förbättringar.

Saknas i Fud 2019

Kärnavfallsrådet önskade i sitt yttrande över Fud-program 2016 att redovisningen av komplexbildningen mellan relevanta aktinidjoner och potentiella komplexbildare i tillsatsämnen till cement eller sönderfallsprodukter av dessa skulle mer utförligt redovisas i Fud-program 2019. Tyvärr finns inte denna forskning omnämnd i Fud 2019. Rådets synpunkt angående detta forskningsområde gäller även forskningen som redovisas under kap. 8.1 i Fud-program 2019.

Åtgärdsförslag: Forskningen om relevanta aktinidjoners komplexbildning/adsorption till cementtytor hos olika cementtyper måste beskrivas på större detaljnivå, eftersom stark adsorption avsevärt kan fördröja ett läckage av aktinider från ett slutförvar och därmed kunna utgöra en kemisk barriär i slutförvaret. SKB bör inkludera detta forskningsområde i ett särskilt avsnitt där kunskapsläget och pågående och planerad forskning redovisas i Fud-program 2022.

3.2.4 Kommentarer till Fud-kapitel 11: Lerbarriärer och förslutning

Pågående och planerad forskning på lerbarriärer och förslutning är väl beskriven i Fud-program 2019. Nedan finns dock synpunkter på förbättringar.

Saknas i Fud 2019

Då det användas kärnbränslet i kopparkapseln avger joniserande strålning (gammastrålning) till omgivningen kommer denna att inverka på bentonitbuffertens egenskaper (radiolys av porvatten, radiolysprodukter och strålningsinducerade förändringar av montmorilloniten). Hur detta påverkar bentonitbuffertens egenskaper måste klargöras.

Åtgärdsförslag: Erhållna forskningsresultat liksom planerad forskning bör redovisas i Fud-program 2022.

Saknas i Fud 2019

Den vattenkemi kopparkapseln exponeras för när den kommer i kontakt med grundvatten i jämvikt med bentonit under gammastrålning kan påtagligt påverka korrosionen av kopparkapseln. Mer kunskap på detta område är därför viktig.

Åtgärdsförslag: Erhållna forskningsresultat liksom planerad forskning bör redovisas i Fud-program 2022.

Kommentarer till Fud-avsnitt 11.1 Bentonitmaterialets utveckling efter installation fram till mättnad

Fud-avsnitt 11.1.1 Gasfasens sammansättning under den omättade perioden

Transport av gaser, främst vätesulfid, till kopparkapseln och vilket skydd bentonitbarriären utgör i detta avseende är av stor vikt att förstå för att kunna modellera risken för korrosion av koppar i ett slutförvar för använt kärnbränsle. Kärnavfallsrådet ser därför positivt på att forskningen av främst vätesulfidtransport initieras, och att transporten av vätesulfid genom bentonit med olika vattenmättnadsgrad studeras systematiskt.

Åtgärdsförslag: SKB bör i Fud-program 2022 redovisa dessa resultat, samt beskriva olika scenarier hur korrosionen av kopparkapseln påverkas av ofullständig vattenmättnad och erosion av bentonitbarriären.

Fud-avsnitt 11.1.6 Mikrobiell sulfidbildning under omättade förhållanden

Eftersom tiden till vattenmättnad av bentoniten kan vara mycket lång är det möjligt att eventuell mikrobiell aktivitet kan bilda avsevärda mängder vätesulfid i gasfas. Sulfidföreningar är den viktigaste orsaken till korrosion av kopparkapseln.¹⁵ Sulfidhalten i omgivningen påverkar därför hur omfattande kopparkorrosionen kan bli.¹⁶ Området är nytt och data och förståelse saknas för att kunna göra bra modellering av kopparkorrosion i olika scenarier.

Åtgärdsförslag: Forskning inom detta område behöver initieras och redovisas i Fud-program 2022.

3.2.5 Kommentarer till Kapitel 12: Berg

Forskningsinsatserna som berör berggrunden är väl motiverade och ofta tydligt beskrivna och innefattar modellering, mätningar i analogt material och är riktade mot en ökad processförståelse. Referenser till uppnådda resultat från tidigare relevanta studier är ofta presenterade, och vaga beskrivningar som var allmänt förekommande i Fud-program 2016¹⁷ (exempelvis ”egenskaper”, ”beteende”, ”förändringar” och ”övrig utveckling”) används sparsamt vilket ökar läsbarheten och förståelsen av vad som avses. Kapitlet 12 i Fud-program 2019 är dock något ojämnt skrivet och det framgår inte alltid hur nyvunnen information från en viss modell eller visst beräkningsverktyg kommer att integreras i andra där direkt eller indirekt samverkan föreligger. I beskrivningarna av nuläget framgår det oftast vilka SKB har samarbetat med, men för de kommande programmen är det snarare ett undantag.

¹⁵ Se kapitel 9 i *Fud-program 2019*.

¹⁶ Becker m.fl. 2020. *Sulphide-induced stress corrosion cracking and hydrogen absorption in copper exposed to sulphide and chloride containing deoxygenated water at 90°C*. Research report 2020:01. Strålsäkerhetsmyndigheten.

¹⁷ Se kapitel 11 Berg i *Fud-program 2016*.

Kommentarer till Fud-avsnitt 12.1 Karaktärisering och modellering av bergets egenskaper

Forskningsprogrammet avser att jämföra analytiska och numeriska modeller med in situ och/eller laboratorietester. Ett flertal av modellerna är beroende av varandra, vilket innebär att mätfel som t.ex. ingår i Discrete Fracture Network (DFN)-modellerna propagerar vidare till de andra modeller som är av vikt för att beskriva bergets barriärförmåga. Som randvillkor i modellerna ingår även bergspänningsmodeller, som nyligen uppdaterats och som kommer att revideras under en byggfas. Felpropagering i modellerna har uppmärksamats i Fud-program 2019 men inte hur denna osäkerhet kommer att hanteras och värderas.

Åtgärdsförslag: Det bör framgå i Fud-program 2022 hur mätfel och osäkerheter i DFN-modellerna och uppdateringarna av bergspänningsmodellerna påverkar modeller som avspeglar bergmekaniska, hydrogeologiska, hydrogeokemiska, och transportrelaterade egenskaper och hur resultaten från dessa modeller kan eller ska valideras (se även 12.2.3, 12.3.4 nedan).

Kommentarer till Fud-avsnitt 12.2 Seismisk påverkan på förvarets säkerhet

Syftet med seismisk övervakning och studier av sen- till postglaciala förkastningar är att öka förståelsen av de glacialt inducerade skalven och deras koppling med nutida seismisitet, med mål att minska osäkerheterna i analyser av frekvens, magnitud och lokalisering av skalv på både korta och långa perspektiv.

Fud-avsnitt 12.2.1 Seismisk övervakning

De fasta, seismiska stationerna i Sverige tillhör och administreras av det svenska nationella seismiska nätverket (SNSN). De är placerade med en tämligen jämn geografisk fördelning med undantag av Norrlands inland, som har mycket få stationer. För att möjliggöra långsiktiga prognoser, förbättra skalvens lägesbestämningar som i sin tur tillåter tillförlitligare magnitudberäkningar krävs att seismisk

data insamlas kontinuerligt över lång tid från ett större antal, geografiskt väl utspridda stationer.

Åtgärdsförslag: SNSN har ett avtal med SKB som löper ut 2021. Det är mycket angeläget att SKB tecknar ett nytt varaktigt avtal med SNSN. Därutöver bör ett lokalt, stationärt seismiskt nätverk installeras med god marginal till den planerade byggstarten av ett slutförvar för använt kärnbränsle.

Fud-avsnitt 12.2.2 Undersökning av glacialt inducerade förkastningar

Att fortsätta med undersökningarna av misstänkta sen- till post-glaciala förkastningar i Norrland samt de föreslagna fältstudierna i Uppland är starkt rekommenderat då de har bäring på förståelsen av den postglaciala utvecklingen i Forsmarksområdet. Det framgår dock inte hur de geologiska strukturerna ska modelleras, om och i så fall vilken berggrundsdata som ska insamlas, vilka kvartärgeologiska fältmetoder som ska tillämpas eller om data från den närliggande havsbotten kommer att ingå.

Åtgärdsförslag: Både strukturgeologiska data från berggrunden och data från havsbotten utanför kusten bör ingå i studien och det bör framgå vilka kvartärgeologiska fältmetoder som ska tillämpas. I programmet bör det även ingå studier i och kring området där slutförvaret är planerat (kandidatområdet) i Forsmark av större och mindre deformationszoner och deras relation till varandra som föreslogs av rådet som en åtgärd i Fud-program 2016. Detta bör redovisas i Fud-program 2022.

Fud-avsnitt 12.2.3 Modellering av seismisk påverkan på slutförvar

En ökad förståelse för uppkomst och karaktär av glacialt bildade förkastningar kommer sannolikt att bidra till att osäkerheterna i modellerna av seismisk påverkan på ett slutförvar minskar. Det framkommer dock inte om eller hur resultaten från modellering av seismisk aktivitet kommer att användas i övriga modeller av bergets mekaniska, hydrogeologiska och termala egenskaper och modellering som berör det diskreta spricknätverket.

Åtgärdsförslag: Det bör framgå hur nyinsamlade data och nya resultat från olika modelleringar integreras (se också åtgärdsförslag för 12.1 ovan).

Kommentarer till Fud-avsnitt 12.3 Grundvattenflöde, grundvattenkemi och transport av lösta ämnen

Fud-avsnitt 12.3.1 Utveckling av beräkningsverktyg för grundvattenflöde och transport av lösta ämnen

Olika beräkningsverktyg för vattentransport som är utvecklade för olika typer men delvis överlappande vattentransportmiljöer kommer att vidareutvecklas och kopplas till DFN (se 12.1 ovan). Resultaten från dessa kommer att jämföras med varandra och eventuella skillnader ska kunna förklaras på ett försvarbart sätt, men det framgår inte hur modellerna är kopplade till fältdata och platsspecifika frågeställningar.

Åtgärdsförslag: I Fud-program 2022 bör det framgå hur modellerna som bygger på de utvecklade beräkningsverktygen kan verifieras och hur anpassade de är eller hur de kan anpassas till platsspecifika frågeställningar.

Fud-avsnitt 12.3.2 Processer som påverkar den hydrokemiska miljön

Nedbrytning av organiskt material i låg- och medelaktivt avfall samt mikrobiella processer i ett slutförvar för använt kärnbränsle har studerats inom ramen för ett EU-finansierat project (Mind). I denna, och andra, studier har det framkommit att mikrobiell aktivitet endast förekommer i närvaro av nitrat och vid pH över 10. Det är oklart om detta resultat hänvisar till mikrobiell aktivitet generellt i förvaret eller till specifika miljöer.

Åtgärdsförslag: I Fud-program 2022 bör det förtydligas om dessa randvillkor (närvaro av nitrat och pH över 10) gäller all mikrobiell aktivitet som kan förekomma i ett slutförvar för använt kärnbränsle.

Fud-avsnitt 12.3.3 Transportegenskaper och processer som påverkar ämnestransport i berget

Bergets transportegenskaper av vätska och gaser och däri lösta partiklar samt mekanismerna som styr transporten har bäring på bergets funktion som barriär och därmed på den långsiktiga säkerheten. Matrisdiffusion och sorption är viktiga processer som påverkar transport av lösta ämnen och modelleringsverktyg för dessa processer har utvecklats och utvecklingsarbetet kommer att fortsätta under Fud-perioden. Men förutom matrisdiffusion och sorption är även reaktioner som orsakar upplösning och utfällning av mineral viktiga för transport av lösta ämnen och måste därför tas i beaktning i modellerna.

Med syfte att reducera osäkerheter i transportparametrar kommer nya mätningar på plats specifikt material att utföras. Sorptionsdata för radionuklider där data saknas kommer att bestämmas och målet är att uppskatta vilka parametrar osäkerheterna är relaterade till (som t.ex. skillnader mellan lab- och in situ mätningar). Hur mätresultaten ska tolkas är dock inte beskrivet och intrycket är att de endast kommer att avrapporteras som variationer i tid och rum snarare än att förstå de processer som styr sorptionsmekanismerna.

Åtgärdsförslag: Det bör framgå i Fud-program 2022 om upplösning och utfällning av mineral kommer att ingå i modellerna av transport av lösta ämnen och hur resultatet från det plats specifika mätprogrammet med avsikt att reducera osäkerheter i transportparametrar kommer att hanteras.

Det bör också framgå hur sorptionsdata från dessa mätningar kommer att användas för att öka processföreståelsen av sorptionsmekanismerna.

Fud-avsnitt 12.3.4 Klimatets inverkan på processer i geosfären

I anslutning till glaciationer med uppkomst och avsmältning av permafrost kan spricköppning, sprickpropagering och skjuvning längs sprickor ske i berget och därmed uppstår förändringar av dess termala-hydrogeologiska-mekaniska (THM) egenskaper. Platsspecifika THM-modeller som tar hänsyn till islast, permafrostvariationer, effekter av frysning på olika djup i berget och DFN-beskrivningar kommer att upprättas. Det är otydligt hur och om detta program är

kopplat till övrig modellering och utveckling av modelleringsverktyg.

Åtgärdsförslag: Fud-program 2022 bör klargöra hur resultaten från de platsspecifika modellerna relaterade till förändringar i berget som uppstår under en glaciationscykel integreras med andra modeller som rör bergets termala-hydrogeologiska-mekaniska egenskaper och vilken eller vilka DFN-beskrivningar som kommer att användas (se 12.1, 12.2.3 ovan).

Kommentarer till 12.4 Detaljundersökningar och platsbeskrivande modellering

Fud-avsnitt 12.4.3 Kritiska strukturer och volymer

Enligt resultat från jordbävningsmodelleringen är strukturer som anses kritiska betydligt större än vad som redovisades i SR-Site och bedöms därför kunna identifieras med traditionella karteringsmetoder. Förekomst av kritiska strukturer kan dock förekomma i lägen som inte exponeras under uppförandet av ett slutförvar för använt kärnbränsle. I ett perspektiv på 100 000 år kan även sprickor uppkomma och propagera (se 12.1 ovan), och sprickor som är torra under uppförandet kan bli vattenförande. Modeller är behäftade med osäkerheter och därför bör försiktighetsprincipen tillämpas och hänsyn tas även till mindre sprickor och strukturer.

Åtgärdsförslag: Traditionella karteringsmetoder bör kompletteras med indirekta geofysiska metoder, med beaktande av de begränsningar dessa metoder har, för att lokalisera möjliga dolda kritiska strukturer i närheten av deponeringshål.

3.3 Kommentarer till Fud-program Del III Avveckling av kärntekniska anläggningar

SKB presenterar i Fud-program 2019 en översiktlig genomgång av hur arbetet med avvecklingen av de kärntekniska anläggningarna kommer att bedrivas. Det är tydligt att Uniper och Vattenfall planerar arbetet, var för sig, utifrån sina olika förutsättningar. För att hela kedjan från avvecklingsplanering och slutförvaring ska kunna genomföras på bästa sätt sker samtidigt en samordning mellan bolagen.

SKB svarar på uppdrag av kärnkraftsbolagen för en nationell samordning av arbetet. Enligt Kärnavfallsrådets uppfattning är dock ansvarsfördelningen mellan tillståndshavare och SKB inte redovisat på ett tillräckligt transparent sätt.

Åtgärdsförslag: SKB bör redovisa ansvarsbilden tydligare i Fud-programmen framöver. Samtidigt är det fortfarande oklart när arbetet med slutförvaret för långlivat avfall ska påbörjas och var det ska lokaliseras. Kärnavfallsrådet anser mot den bakgrunden att det fortsatt finns ett behov av en tydligare beskrivning av logistiken för hanteringen av rivningsavfallet, inklusive transporter.

Kommentarer till Fud-avsnitt 15.4 Resurser och kompetens

SKB anger att avveckling av kärntekniska anläggningar kommer att pågå minst till 2070-talet. Det är värdefullt att SKB pekar på att det finns utmaningar med kompetens under denna tid. Avvecklingen planeras dessutom att ske i tre etapper, och behovet av avvecklingskompetens mellan etapperna kommer att vara begränsat. SKB skriver att det med hög sannolikhet kommer att finnas relevant kompetens tillgänglig internationellt under hela den svenska avvecklingsperioden. Rådet har dragit en annan slutsats i kunskapslägesrapporten 2020 och anser att det inte är sannolikt att andra europeiska länder kommer att få ett överskott på utbildad personal inom en överskådlig framtid. Detta leder till att det sannolikt inte går att importera eller köpa tillräcklig och relevant internationell specialistkompetens.¹⁸

Åtgärdsförslag: SKB bör redovisa hur företaget hanterar utmaningarna med flera etapper i Fud-programmen framöver. En diskussion behövs om att det inte går att räkna med att det garanterat finns relevant kompetens tillgänglig internationellt.

Dessutom bör SKB närmare redovisa vilka kompetenser som anses vara relevanta.

Kärnavfallsrådet föreslår i detta yttrande att även kommande Fud-program ska innehålla en beskrivning av hur kompetensutvecklingen och kompetensförsörjningen ska säkras i ett tidsperspektiv på 50–100 år.¹⁹ Detta inkluderar SKB:s planer för att säkra den långsiktiga

¹⁸ Kärnavfallsrådet. 2020. *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2020*, s. 20.

¹⁹ Se avsnitt 3.1 i detta yttrande under Fud-avsnitt 5.5 "Resurser och kompetens".

kompetensförsörjningen av arbetet med avveckling och rivning av de kärntekniska anläggningarna.

Angående avveckling och rivning – rådets åtgärdsförslag 2016

Regeringen angav i sitt beslut att godkänna Fud-program 2016 villkoret för den fortsatta forsknings- och utvecklingsverksamheten att:

Redovisningen ska omfatta forskning och utveckling avseende avveckling, nedmontering och rivning samt hantering och slutförvaring av kärnkraftens restprodukter.²⁰

Utifrån rådets studiebesök i Spanien och Tyskland om avveckling och rivning är en slutsats att andra länder ser behov av forskning inom området. Även i kunskapslägesrapporten 2020 skriver rådet att det bör noteras att alla länder i en studie explicit lyfter fram behovet av fortsatt forskning kring rivning av kärnteknikanläggningar och omhändertagande av avfallsprodukterna från dessa.²¹ Rådet konstaterar att denna typ av forskning inte är prioriterad i SKB:s Fud-program. Kärnavfallsrådet vidhåller sin synpunkt från yttrandet SOU 2017:42 att SKB tydligare bör motivera företagets uppfattning att det mer handlar om att anpassa teknik än att utföra grundforskning, inte minst med tanke på hur lite erfarenhet som finns i Sverige i dag när det gäller avveckling.

Åtgärdsförslag: Det bör senast i Fud-program 2022 redovisas en mer utförlig beskrivning av de internationella erfarenheter som finns om avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar. Det gäller forskning, men även utvecklings- och demonstrationsinsatser.²²

Kärnavfallsrådet anser att forskning, utveckling och demonstration för avveckling och rivning även framöver bör redovisas i Fud-programmen för att de ska vara allsidiga och beskriva hela processkedjan.²³

²⁰ Regeringens beslut över Fud-program 2016.

²¹ Kärnavfallsrådet. 2020. *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2020*, s. 22.

²² I Fud-avsnitten 15.3 "Nationell och internationell samordning" och 19.1.9 "Internationellt utvecklingsarbete" nämns internationella grupper och ett samarbete med spanska Enresa. Men bara att det finns, inte om vad/hur.

²³ Prop. 1983/84:60.

4 Inför kommande Fud-program

I detta avslutande kapitel tar rådet upp frågor om framtida Fud-program. Tidigare i yttrandet har rådet givit förslag på nya områden som bör redovisas i Fud-programmen framöver. I avsnitt 4.1 tar rådet upp att det behövs forskningsområden med tvärvetenskaplig forskning och utveckling som bör redovisas i Fud-programmen.

I yttrandet har rådet givit flera åtgärdsförslag och dessa bör vara redovisade i kommande Fud-program. Rådet anser att även om en verksamhet får tillstånd så bör den vara redovisad i Fud. I avsnitt 4.2 argumenterar rådet vidare för detta.

4.1 Tvärvetenskapliga områden bör finnas redovisade i kommande Fud-program

För att lyfta blicken och få ett både längre och bredare helhetsperspektiv, på ett projekt som kan ta upp till ett sekel, krävs det att flera vetenskaper samverkar.

Sedan 1980-talet finns s.k. Science and Technology Studies (STS-forskning), ett brett forskningsfält som studerar hur samhälle, politik och kultur påverkar vetenskaplig forskning och teknisk innovation, och hur dessa i sin tur påverkar samhället, politik och kultur. STS-forskningen lyfter fram att handlingar och beslut sker genom kombinationer av både ”det sociala” (mänskliga aktörer, relationer, normer, grupper, värderingar etc.) och ”det tekniska” (teknisk utrustning, beräkningar, verktyg, etc.).¹ STS-forskarna anser att det tekniska samhället behöver bli mer medvetet om såväl de sociala konsekvenserna av deras arbete som de underliggande sociala antagandena och bedömningarna som direkt och indirekt påverkar de tekniska lös-

¹ Läs mer i InSOTEC. 2012. D1.2 *Socio-Technical Challenges to Implementing Geological Disposal: a Synthesis of Findings from 14 Countries*, s. 4.

ningarna. STS-forskning inom olika områden finns i dag på flera universitet och högskolor i Sverige, exempelvis på Chalmers tekniska högskola, Göteborgs universitet², Linköpings universitet och Uppsala universitet.

Kärnavfallsrådet har enligt direktivet en ämnesmässigt bred vetenskaplig kompetensprofil innefattande naturvetenskap, teknik, samhällsvetenskap och humaniora. Rådet har sedan 1992 arbetat utifrån att en fördjupning av det tvärvetenskapliga perspektivet kan bidra till att göra omhändertagandet av använt kärnbränsle och kärnavfall bättre och säkrare för framtida generationer.

En utgångspunkt för ett fortsatt arbete för tvärvetenskaplig forskning i Sverige kan vara EU-projektet *International Socio-Technical Challenges for implementing geological disposal* (InSOTEC) som arbetade med frågor om att implementera geologisk slutförvaring ur ett STS-perspektiv.³ Projektets syfte var bl.a. att identifiera s.k. socio-tekniska utmaningar när det gäller hanteringen av använt kärnbränsle och högaktivt avfall. Dessa uppkommer inte minst med tanke på långsiktigheten i slutförvarsprojekten, både när det gäller hur länge det ska vara säkert och hur länge det tar att uppföra och driva dem. InSOTEC anser att behovet av långsiktig styrning ("long-term governance") är en av de stora utmaningarna som finns för att uppföra och driva dessa slutförvar.

InSOTEC anser vidare att det är viktigt att vara medveten om och synliggöra de sociotekniska utmaningar som finns. För att upptäcka dessa behövs mer integrerad, tvärvetenskaplig forskning och utveckling (naturvetenskap, teknik, samhällsvetenskap och humaniora). En av EU-projektets slutsatser är att ett slutförvarsprojekt behöver behålla en kapacitet för flexibilitet och teknisk innovation. Det medför att forskningsprogram är viktiga och att dessa behöver fortsätta under hela konstruktionsfasen för ett slutförvar. För hur "robust och stabilt" ett koncept än verkar kan det ske förändringar i samhället (även politiskt eller ekonomiskt), i den växande kunskapsbasen eller i

² Göteborgs universitet har deltagit i flera projekt när det gäller kärnavfallsområdet t.ex. EU-projektet InSOTEC (se not nedan) och Modern2020: www.modern2020.eu/ (hämtad 2020-06-01).

³ InSOTEC var ett treårigt forskningsprojekt inom sjunde Euratom-ramprogrammet (FP7), 2011–2014. Se: <https://sites.google.com/a/insotec.eu/insotec/home> (hämtad 2020-06-01). Se exempelvis rapporterna: D 4.1 *Addressing the Long-Term Management of High-level and Long-lived Nuclear Wastes as a Socio-Technical Problem: Insights from InSOTEC* och *Project Final report: summarising the main S&T results, key messages and potential impact and use and dissemination of foreground*.

tekniken (till exempel utvecklingen av hanteringen av radioaktivt avfall i andra länder).

Det är inte sannolikt att ett så långt och komplicerat projekt som ett slutförvar för använt kärnbränsle eller högaktivt avfall kommer att kunna följa en helt linjär utveckling. Ett klassiskt projektbaserat tillvägagångssätt med en tydlig början och slutpunkt är inte självklart i denna situation. Det krävs olika strategier för att hantera olika osäkerheter.⁴

Tvårvetenskaplig forskning i Sverige

Kärnavfallsrådet har sedan länge framhållit att flera av de förändringar som skulle kunna motivera en långtgående omprövning av kärnavfallsprogrammets genomförande i Sverige och SKB:s huvudtidtabell hänger samman med olika typer av samhällsförändringar.⁵ Fokus ligger på genomförandet av ett slutförvar för använt kärnbränsle, men gäller även övrig avfallshantering som ska pågå under lång tid.

Rådet saknar en diskussion i Fud-program 2019 om vad som gäller de specifika problem som en uppförandetid på minst 70 år medför. Detta omfattar flera väsentliga frågor, som att säkra tillgång till såväl ”akut som långsiktig” kompetens, kunskapsöverföring mellan flera generationer av tekniker och arbetsledning. Det handlar inte om ”rent tekniska” frågor om SKB under flera generationer kan förvandla ett teoretiskt rimligt säkert slutförvar för använt kärnbränsle till ett i realiteten förslutet slutförvar som uppfyller säkerhetsanalysens och lagstiftningens alla krav.

SKB hade under perioden 2004–2010 ett samhällsforskningsprogram som redovisades i Fud-programmen, men har sedan dess inte planerat att fortsätta med denna verksamhet. Rådet ansåg att ansatsen var bra, men att en stor brist var att programmet sågs som rent samhällsvetenskapligt, och att det därför inte kopplades ihop med det tekniskt-naturvetenskapliga forskningsprogrammet.⁶ Att ett platsval för ett slutförvar gjorts, en ansökan lämnats in eller om

⁴ Jämför även avsnitt 1.1 i Kärnavfallsrådet. 2018. SOU 2018:8 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2018. Beslut under osäkerhet*.

⁵ Se exempelvis: Kärnavfallsrådet: SOU 2017:62 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2016*; SOU 2014:42 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2013*; SOU 2011:50 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2010*; SOU 2008:70 *Slutförvaring av kärnavfall – Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2007*.

⁶ Se Kärnavfallsrådets yttranden: SOU 2014:42; SOU 2011:50; SOU 2008:70.

ett tillstånd givits är enligt rådet ingen anledning att avsluta denna typ av forskning och utveckling, tvärtom så är det ännu mer aktuellt.

Ett par exempel på forskningsområden

Kärnavfallsrådet har i flera tidigare yttranden givit förslag på forskningsområden som bör beskrivas i Fud-programmen.⁷ Ett exempel som rådet tidigare pekat på är organisationsfrågor och säkerhetskultur. En utgångspunkt för fortsatt arbete kring detta kan vara det säkerhetskulturförum med kärnkraftindustrin som bl.a. SSM ordnade om att nationell kontext och kultur kan påverka säkerheten. I rapporten *Säkerhetskultur i ett nationellt perspektiv Sverige* identifierades svenska s.k. nationella attribut, varav ett var självbelåtenhet/nationell stolthet. Rapporten anger att självförtroendet kan å ena sidan vara bra, men att det å andra sidan kan det leda till självbelåtenhet som gör det svårare att acceptera kritik. I rapporten finns flera förslag på områden att förbättra.⁸

Ett annat exempel på forskningsområde kan vara att redovisa arbetet med deltagandeprocesser. En utgångspunkt kan vara rapporten *Monitoring in Geological Disposal and Public Participation – A Stakeholder Guide* från EU-projektet Modern2020, som lyfter både deltagande i allmänhet och deltagande om övervakning.⁹ När det gäller deltagande är även frågan om att bygga upp och upprätthålla ett förhållande med en värdkommun av stor betydelse.

Åtgärdsförslag: Rådet upprepar sin synpunkt från tidigare Fud-yttranden att det finns tvärvetenskapliga områden kopplat till kärnavfallsområdet där forskning och utveckling behövs. SKB bör initiera forskning kring tvärvetenskapliga områden samt redovisa dem i kommande Fud-program.

Rådet har även tidigare pekat på att denna tvärvetenskapliga forskning och utveckling inte alltid behöver ledas av SKB, men att

⁷ Exempelvis forskningsprojekt om ekonomiska, politiska och sociala omvärldsförändringar som kan påverka genomförandet av slutförvarsprojektet och om informationsbevarande. Se även åtgärdsförslagen till Fud-avsnitt 3.7 ”Handlingsalternativ vid förändrade förutsättningar” och 4.12.1 *Bevarande av information och kunskap genom generationer*, båda i avsnitt 3.1 i detta yttrande.

⁸ World Association of Nuclear Operators (WANO) och OECD/Nuclear Energy Agency (NEA) har tillsammans med Strålsäkerhetsmyndigheten utvecklat ett koncept s.k. säkerhetskulturförum, CSSCF (Country-Specific Safety Culture Forum). I rapporten *Säkerhetskultur i ett nationellt perspektiv Sverige* finns förslag på vägar framåt, se s. 43 ff.

⁹ Meyermans, A. m.fl. 2019. D 5.2 *Monitoring in Geological Disposal and Public Participation – A Stakeholder Guide*.

företaget bör vara delaktigt så att kopplingen till de naturvetenskapliga frågorna för slutförvarsprojektet finns med.

4.2 Ett allsidigt Fud-program har fortsatt stor betydelse

Det finns flera argument varför ett framtida forskningsprogram bör omfatta alla delar av det planerade systemet för omhändertagande av kärnavfall, även de delar som fått tillstånd. Rådet har även framfört denna synpunkt i sina två senaste Fud-yttranden.¹⁰ Vidare finns flera argument varför detta program fortsatt bör bidra till öppenhet och insyn, se rådets argument för insyn i avsnitt 1.3 i detta yttrande.

I kunskapslägesrapporten 2020 tar rådet upp frågan om ”teknikens kontrollerbarhet och styrning”.¹¹ Rådet anser att ett fortsatt allsidigt Fud-program kan vara ett verktyg för att bidra till både kontroll och styrning av SKB:s verksamheter, och att det därmed bidrar till säkrare slutförvar. Det kan bidra till en kvalitetssäkring av arbetet.

Forsknings- och teknikutvecklingsbehov även för tillståndsgivna verksamhet

Det övergripande argumentet för ett fortsatt allsidigt Fud-program med öppenhet och insyn, även för de tillståndsgivna delarna av verksamheten, är den mängd forskning och utveckling som även de tillståndsgivna delarna kommer att kräva. Det finns flera exempel på sådana områden, inte minst när det gäller ett slutförvar för använt kärnbränsle.¹²

¹⁰ Rådet har lyft detta även i sina Fud-yttranden SOU 2017:62 och SOU 2014:42.

¹¹ Kärnavfallsrådet. 2020. *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2020*, s. 125.

¹² Arbetet som sker vid uppförande och drift av ett slutförvar för använt kärnbränsle bör redovisas under hela tiden fram till slutlig förslutning. Det parallella arbetet med uppförande och drift ger exempelvis information till säkerhetsanalysen, som i sin tur påverkar uppförandet och driften. (Hur ser bergspänningarna ut? Valideras modellerna av berget? Hur fungerar egentligen observationsmetoden när tunnlars väljs ut och prepareras?); Mätprogram/övervakning kan ge information till säkerhetsanalysen och bör redovisas i Fud framöver. Långtidsförsök i slutförvarsmiljö (demonstrationsförvar) kan ge information som bör redovisas i Fud framöver; Strategier för informationsbevarande behöver utvecklas över tid och bör redovisas i Fud framöver; Omvärldsanalys bör beskrivas framöver i Fud; Forskning utveckling och demonstration av pluggar, återfyllning samt förslutning behöver redovisas i Fud framöver; Det kommer även att finnas s.k. unknown unknowns (osäkerheter som vi inte vet att de finns i dag).

Fud-programmen redovisar inte heller bara grundforskning, utan även utveckling och demonstration vilket sannolikt kommer att pågå fram till förslutningen av ett förvar. Att uppfylla kravet på bästa möjliga teknik gäller även för tillståndsgiven verksamhet.

Insyn i Fud-programmen ger vidare möjlighet till kunskapsuppbyggnad bland flera aktörer, vilket inte minst är viktigt för de berörda kommunerna.¹³ I ett Fud-program som beskriver forskning, teknikutveckling och demonstration för alla verksamheter blir det möjligt för utomstående att få ett helhetsperspektiv. Det är också av vikt att få överblick av de olika forskningsområdena inom ett förvar.¹⁴ Det finns alltså ett stort värde av att få perspektiv på avfallssystemets olika nivåer.

Myndighetstillsyn och insyn

Om ett tillstånd för en kärnteknisk verksamhet har medgivits sker därefter myndighetstillsyn på grundval av tillståndsvillkor och föreskrifter inom ramen för givet tillstånd. SSM skriver att myndighetstillsynen:

...gäller också eventuella villkor om att genomföra erforderlig forsknings- och utvecklingsverksamhet utöver vad som följer av Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i kärntekniska anläggningar (SSMFS 2008:1).¹⁵

Kärnavfallsrådet befarar att insynen och översikten försvinner om forskningen efter ett tillstånd inte redovisas i Fud-programmen utan i stället blir en angelägenhet mellan endast två parter dvs. SKB och SSM. Därför bör Fud-programmen omfatta både tillståndsgiven verksamhet och verksamhet som ännu inte fått tillstånd. Enligt kärntekniklagen 12 § ska samtliga åtgärder som kan bli behövliga redovisas översiktligt, medan åtgärder de kommande 6 åren ska redovisas närmare.

Enligt lagen kan programmet skickas till regeringen eller den myndighet som regeringen utsett att utföra granskning och utvärdering.

¹³ Se: Östhammars kommun. 2019. *Remiss från Strålsäkerhetsmyndigheten gällande Svensk kärnbränslehantering AB:s Fud-program 2019*; Länsstyrelsen Kalmar Län. 2019. *Yttrande över remiss: Granskning av SKB:s Fud-program 2019*.

¹⁴ Jämför rådets synpunkt i avsnitt 2.4 i detta yttrande om tydligare kopplingar mellan olika forskningsområden.

¹⁵ SSM. 2020. *Granskning och utvärdering av Fud-program 2019*, s. 17.

I samband med granskningen och utvärderingen får de villkor ställas som behövs för den fortsatta forsknings- och utvecklingsverksamheten.

Det kan vara möjligt att redovisningen av Fud-programmen framöver sker i delvis nya former. För att bibehålla insyn och samtidigt underlätta för SSM att ansvara för tillståndsgiven verksamhet skulle en möjlighet kunna vara att dela in Fud-programmet i två delar framöver:

- en del som redovisar forskning, utveckling och demonstration för verksamheter som ännu inte har tillstånd. Denna del kan regeringen fortsatt pröva.
- en del som redovisar forskning, utveckling och demonstration för verksamheter som har tillstånd. Denna del kan SSM pröva och ställa villkor för den fortsatta forskningen (inom ramen för tillståndet).

Detta förslag möjliggör deltagande, insyn och extern granskning genom remissinstanser som universitet, högskolor, intresserade organisationer, berörda kommuner m.fl. även för tillståndsgivna verksamheter. Om staten ska ta över ansvaret efter förslutning av ett slutförvar för använt kärnbränsle så behöver den ha insyn under hela projekttiden, vilket detta förslag bidrar med.

Fortsatt insyn och öppenhet utan Fud?

Om det skulle bli så att ett slutförvar för använt kärnbränsle ändå inte kommer att ingå i Fud framöver, så är det viktigt att forskning etc. fortgår och att det redovisas på ett transparent sätt framöver i den stegvisa prövningen och vid rutinmässig drift med helhetsbedömningar etc. Regeringen behöver i så fall ställa mycket tydliga villkor som säkerställer detta. Dessutom bör regeringen efterfråga en samlad verksamhetsbeskrivning och omvärldsanalys m.m. med jämna intervall för att få den samlade helhetsbilden och möjliggöra insyn i verksamheten.

4.3 Slutord

2019 års kärntekniklagsutredning framhåller: ”att ansvaret för det allsidiga forsknings- och utvecklingsarbetet ska sträcka sig till dess att en lösning erhållit tillstånd enligt kärntekniklagen” och: ”att det fortsatta forsknings- och utvecklingsarbetet bör fokusera på olösta delar av avfallssystemet.”¹⁶ Rådet anser att det kan finnas, eller uppkomma, olösta problem även för en tillståndsgiven verksamhet, och vill särskilt understryka kärntekniklagens krav att tillståndshavarens ansvar är:

...att redovisa den forskning och utveckling som behöver vidtas för att kunna lösa problemen kring en säker hantering och slutförvaring enligt den metod som framstår som bäst med hänsyn till säkerhet och strålskydd.¹⁷

Som framhållits i föregående avsnitt (4.2) är det med denna utgångspunkt viktigt att SKB fortsatt offentliggör forsknings- och utvecklingsprogram vart tredje år och att dessa program omfattar både tillståndsgiven verksamhet och verksamhet som ännu inte fått tillstånd. Rådet anser att lagstiftningen på dessa punkter inte bör förändras.

Denna bedömning sammanhänger med rådets mer övergripande syn på forskning och teknisk utveckling. Forskning och utveckling är en pågående process, som inte endast ger ny kunskap, utan också ger upphov till nya frågor. Tidigare vedertagen kunskap omprövas och nya tekniska lösningar utvecklas. Ett exempel är den pågående forskningen om gjutjärnets absorption av väte med åtföljande förspödningsprocesser.¹⁸

Den tidigare bilden av naturvetenskaplig forskning som en linjär och kontinuerlig kunskapstillväxt har avlösts av en annan bild som framhäver återkommande vetenskapliga paradigmskiften. I mindre skala präglas forskningen av regelbundna omprövningar av metoder och resultat. Mot denna bakgrund förstärks behovet av att utveckling och forskning inte avbryts eller försvagas efter att tillstånd beviljats. Principen om BMT (bästa möjliga teknik, från engelskans ”best available technique” [BAT]) är grundläggande i miljöbalken¹⁹

¹⁶ Kärntekniklagutredningen. 2019. *SOU 2019:16 Ny kärntekniklag – med förtydligt ansvar*, s. 186.

¹⁷ Prop. 1983/84:60, s. 92.

¹⁸ Se avsnitt 3.2.2 i denna rapport under B) Kopparkapselns gjutjärnsinsats.

¹⁹ Miljöbalk (1998:808).

och ett begrepp som också är inriktat på framtiden. Vid ett seminarium 2010 framhöll Claes-Otto Wene (tidigare ledamot i Kärnavfallsrådet) att: ”Termen bästa möjliga teknik öppnar också för att vi ser till teknikutveckling”.²⁰ Det kan finnas skäl till att invänta teknik om en bättre sådan bedöms vara inom räckhåll. Samtidigt kräver utveckling en ständigt pågående aktivitet kring tekniken. Men – fortsatte Wene – ”Väntan på en ny teknik skulle kunna bli en väntan på Godot.” En annan medverkande vid seminariet (Lars Högberg f.d. Statens kärnkraftinspektion) tillade:

Att definiera en teknik utifrån begreppet bästa *möjliga* teknik är som att skjuta på ett rörligt mål. Vi kan fortsätta att utveckla i evigheter, men till slut måste vi bestämma oss för något som är tillräckligt bra för att vara acceptabelt för att ta hand om ett miljöproblem...²¹

Rådet har vid flera tillfällen i detta yttrande understrukt slutförvarsprocessens karaktär av att inte endast vara forskningsberoende utan också ha karaktären av ett långsiktigt projekt, dvs. med ”ett sekel av utmaningar.” Detta medför att särskild vikt måste fästas vid den vetenskapliga forskningsprocessens dynamiska och svårförutsägbara karaktär. Vetenskap är en mänsklig verksamhet och människor är felbara. Denna insikt förenas bäst med öppenhet och ödmjukhet.

²⁰ Nyhetsblad från Kärnavfallsrådet 2010:4. Vad betyder egentligen bästa möjliga teknik?

²¹ Nyhetsblad från Kärnavfallsrådet 2010:4, s.4.

Referenser

- Becker, R., Forsström, A., Yagodzinskyy, Y., Hänninen, H. & Heikkilä, M., 2020. *Sulphide-induced stress corrosion cracking and hydrogen absorption in copper exposed to sulphide and chloride containing deoxygenated water at 90°C*. Research report 2020:01. Strålsäkerhetsmyndigheten.¹
- InSOTEC. 2012. Deliverable 1.2 *Socio-Technical Challenges to Implementing Geological Disposal: a Synthesis of Findings from 14 Countries*.
- InSOTEC. 2015. Deliverable 4.1 *Addressing the Long-Term Management of High-level and Long-lived Nuclear Wastes as a Socio-Technical Problem: Insights from InSOTEC*.
- InSOTEC. 2014. *Project Final report: summarising the main S&T results, key messages and potential impact and use and dissemination of foreground*.
- Kärnavfallsrådet. 2020. SOU 2020:9 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2020. Steg för steg. Var står vi? Vart går vi?* Stockholm: Norstedts Juridik.
- Kärnavfallsrådet. 2018. SOU 2018:8 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2018. Beslut under osäkerhet*. Stockholm: Norstedts Juridik.
- Kärnavfallsrådets direktiv 2018:18. Kommittédirektiv. Tilläggsdirektiv till Kärnavfallsrådet (M 1992:A).
- Kärnavfallsrådet. 2017. SOU 2017:42 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2016*. Stockholm: Wolters Kluwers.

¹ www.stralsakerhetsmyndigheten.se/contentassets/5a5f4ca57f544bfb8cf6f918abff0a78/2020-01-sulphide-induced-stress-corrosion-cracking-and-hydrogen-absorption-incopper-exposed-to-sulphide-and-chloride-containing-deoxygenated-water-at-90c.pdf (hämtad 2020-06-09).

- Kärnavfallsrådet. 2014. SOU 2014:42 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2013*. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådet. 2011. SOU 2011:50 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2010*. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådet. 2010. *Nyhetsblad från Kärnavfallsrådet 2010:4. Vad betyder egentligen bästa möjliga teknik?*²
- Kärnavfallsrådet. 2008. SOU 2008:70. *Slutförvaring av kärnavfall – Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2007*. Stockholm: Fritzes.
- Kärntekniklagutredningen. 2019. SOU 2019:16 *Ny kärntekniklag – med förtydligat ansvar*. Stockholm: Norstedts Juridik.
- Länsstyrelsen Kalmar Län. *Yttrande över remiss: Granskning av SKB:s Fud-program 2019. 2019-12-20. (SSM2019-3103). Dnr 559-7007-19*.
- Meyermans, A., Cools, P. & Bergmans, A. 2019. *Modern 2020 Deliverable 5.2 Monitoring in Geological Disposal and Public Participation – A Stakeholder Guide*.
- Regeringen. Miljö- och energidepartementet. 2018. *Program för forskning utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*. Regeringsbeslut I:7 (dnr 2018-03-21 M2017/00828/Ke, M2017/01689/Ke, M2017/02382/Ke). (Regeringens beslut över Fud-program 2016)
- SKB. 2019. *Plan 2019 Kostnader från och med år 2021 för kärnkraftens radioaktiva restprodukter Underlag för avgifter och säkerheter åren 2021–2023*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2019. *Fud-program 2019. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*. 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.

² www.karnavfallsradet.se/nyhetsblad-20104-seminarium-17-nov-vad-betyder-egentligen-basta-mojliga-teknik (hämtad 2020-06-01).

- SKB. 2010. *Fud-program 2010. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SSM. 2020. *Granskning och utvärdering av Fud-program 2019*. Dokumentnr: SSM2018-5179-9. Strålsäkerhetsmyndigheten.
- SSM. 2018. *Grunden för en långsiktig kompetensförsörjning inom strålsäkerhetsområdet*. Datum: 2018-09-20. Dokumentnr: SSM2017-134-23. Strålsäkerhetsmyndigheten.
- Östhammars kommun. *Remiss från Strålsäkerhetsmyndigheten gällande Svensk kärnbränslehantering AB:s Fud-program 2019*. Utdrag ur sammanträdesprotokoll 2019-12-03. (Kommunalstyrelsen). Dnr KS-2019-642.

Länkar hämtade 2020-06-01

www.modern2020.eu

www.posiva.se

<https://sites.google.com/a/insotec.eu/insotec/home>

Lag, proposition och förordning

Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen).

Miljöbalk (1998:808) (miljöbalken).

Prop. 1983/84:60 med förslag till ny lagstiftning på kärnenergiområdet.

SMFS 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 råd – 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 slutförvaring 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)

Kommittédirektiv 2018:18

Tilläggsdirektiv till Kärnavfallsrådet (M 1992:A)

Beslut vid regeringsammansammanträde den 1 mars 2018

Ändring av uppdrag och tid

Statens råd för kärnavfallsfrågor (Kärnavfallsrådet) inrättades genom beslut vid regeringsammansammanträde den 27 maj 1992 (dir. 1992:72), ersatt av tilläggsdirektiv (2009:31).

Kärnavfallsrådet ska fr.om. 2018 redovisa de föregående årens arbete och sin självständiga bedömning av det aktuella läget inom kärnavfallsområdet vartannat år, i stället för årligen.

Kärnavfallsrådets uppdrag blir tidsbegränsat till den 31 december 2022. Uppdraget kan därefter förlängas med högst fem år i taget.

Dessa direktiv ersätter direktiven från den 8 april 2009.

Uppdraget

Kärnavfallsrådet ska utreda och belysa frågor om hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall samt om avställning och rivning av kärntekniska anläggningar. Rådet ska också lämna råd till regeringen i dessa frågor. Viktiga målgrupper utöver regeringen är berörda myndigheter, kärnkraftsindustrin, kommuner, intresserade organisationer samt politiker och massmedier.

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

Kärnavfallsrådet ska bedöma Svensk Kärnbränslehantering AB:s forsknings-, utvecklings- och demonstrationsprogram (Fud-program), ansökningar och övriga redovisningar av relevans för slutförvaring 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 vartannat år fr.o.m. 2018 redovisa de föregående årens 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.

Kärnavfallsrådets uppdrag löper till den 31 december 2022. Uppdraget kan därefter förlängas med högst fem år i taget.

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. Rådet 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.

(Miljö- och energidepartementet)

Statens offentliga utredningar 2020

Kronologisk förteckning

1. Översyn av yrket personlig assistent – ett viktigt yrke som förtjänar bra villkor. S.
2. Skärpta regler om utländska månggiften. Ju.
3. Hållbar slamhantering. M.
4. Vägen till en klimatpositiv framtid. M.
5. Fler rutjtjänster och höjt tak för rutavdraget. Fi.
6. En begriplig och trygg sjukförsäkring med plats för rehabilitering. S.
7. Brott mot djur – Skärpta straff och ett mer effektivt sanktionssystem. N.
8. Starkare kommuner – med kapacitet att klara välfärdsuppdraget. Fi.
9. Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2020. Steg för steg. Var står vi? Vart går vi? M.
10. Stärkt lokalt åtgärdsarbete – att nå målet Ingen övergödning. M.
11. Kompletterande bestämmelser till EU:s förordning om utländska direktinvesteringar. Ju.
12. Nya kapitaltäckningsregler för värdepappersbolag. Fi.
13. Att kriminalisera överträdelse av EU-förordningar. N.
14. Framtidens teknik i omsorgens tjänst. S.
15. Strukturförändring och investering i hälso- och sjukvården – lärdomar från exemplet NKS. S.
16. Ett effektivare regelverk för utlänningsärenden med säkerhetsaspekter. Ju.
17. Grönt sparande. Fi.
18. Framtidens järnvägsunderhåll. I.
19. God och nära vård. En reform för ett hållbart hälso- och sjukvårdssystem. S.
20. Skatt på modet – för att få bort skadliga kemikalier. Fi.
21. Sveriges museum om Förintelsen. + Holocaust Remembrance and Representation. Documentation from a Research Conference. Ku.
22. Motorfordonspooler – på väg mot ökad delning av motorfordon. Fi.
23. Hälso- och sjukvård i det civila försvaret – underlag till försvarspolitisk inriktning. S.
24. Tillsammans för en välfungerande sjukskrivnings- och rehabiliteringsprocess. S.
25. Ett nationellt biljettsystem för all kollektivtrafik. I.
26. En sjukförsäkring anpassad efter individen. S.
27. Högre växel i minoritetspolitiken. Stärkt samordning och uppföljning. Ku.
28. En mer likvärdig skola – minskad skolegregation och förbättrad resurstilldelning. U.
29. En ny myndighet för att stärka det psykologiska försvaret. Ju.
30. En moderniserad arbetsrätt. A.
31. En ny mervärdesskattelag. Del 1 och 2. Fi.
32. Grundpension. Några anslutande frågor. S.
33. Gemensamt ansvar – en modell för planering och dimensionering av gymnasial utbildning. Del 1 och 2. U.
34. Stärkt kvalitet och likvärdighet i fritidshem och pedagogisk omsorg. U.
35. Kontroll för ökad tilltro – en ny myndighet för att förebygga, förhindra och upptäcka felaktiga utbetalningar från välfärdssystemen. Fi.

36. Ett nationellt sammanhållet system för kunskapsbaserad vård – ett system, många möjligheter. S.
37. Ett nytt regelverk för arbetslöshetsförsäkringen. A.
38. Ökad trygghet för visselblåsare. A.
39. Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2019. M.

Statens offentliga utredningar 2020

Systematisk förteckning

Arbetsmarknadsdepartementet

- En moderniserad arbetsrätt. [30]
- Ett nytt regelverk för arbetslöshetsförsäkringen. [37]
- Ökad trygghet för visselblåsare. [38]

Finansdepartementet

- Fler ruttjänster och höjt tak för rutavdraget. [5]
- Starkare kommuner – med kapacitet att klara välfärdsuppdragen. [8]
- Nya kapitaltäckningsregler för värdepappersbolag. [12]
- Grönt sparande. [17]
- Skatt på modet – för att få bort skadliga kemikalier. [20]
- Motorfordonspooler – på väg mot ökad delning av motorfordon. [22]
- En ny mervärdesskattelag. Del 1 och 2. [31]
- Kontroll för ökad tilltro – en ny myndighet för att förebygga, förhindra och upptäcka felaktiga utbetalningar från välfärdssystemen. [35]

Infrastrukturdepartementet

- Framtidens järnvägsunderhåll. [18]
- Ett nationellt biljettsystem för all kollektivtrafik. [25]

Justitiedepartementet

- Skärpta regler om utländska månggiften. [2]
- Kompletterande bestämmelser till EU:s förordning om utländska direktinvesteringar. [11]
- Ett effektivare regelverk för utlänningsärenden med säkerhetsaspekter. [16]
- En ny myndighet för att stärka det psykologiska försvaret. [29]

Kulturdepartementet

- Sveriges museum om Förintelsen. + Holocaust Remembrance and Representation. Documentation from a Research Conference. [21]
- Högre växel i minoritetspolitiken. Stärkt samordning och uppföljning. [27]

Miljödepartementet

- Hållbar slamhantering. [3]
- Vägen till en klimatpositiv framtid. [4]
- Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2020. Steg för steg. Var står vi? Vart går vi? [9]
- Stärkt lokalt åtgärdsarbete – att nå målet Ingen övergödning. [10]
- Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2019. [39]

Näringsdepartementet

- Brott mot djur – Skärpta straff och ett mer effektivt sanktionssystem. [7]
- Att kriminalisera överträdelser av EU-förordningar. [13]

Socialdepartementet

- Översyn av yrket personlig assistent – ett viktigt yrke som förtjänar bra villkor. [1]
- En begriplig och trygg sjukförsäkring med plats för rehabilitering. [6]
- Framtidens teknik i omsorgens tjänst. [14]
- Strukturförändring och investering i hälso- och sjukvården – lärdomar från exemplet NKS. [15]
- God och nära vård. En reform för ett hållbart hälso- och sjukvårdssystem. [19]

- Hälso- och sjukvård i det civila försvaret
– underlag till försvarspolitisk
inriktning. [23]
- Tillsammans för en välfungerande sjuk-
skrivnings- och rehabiliteringsprocess.
[24]
- En sjukförsäkring anpassad efter individen.
[26]
- Grundpension. Några anslutande frågor.
[32]
- Ett nationellt sammanhållet system för
kunskapsbaserad vård
– ett system, många möjligheter. [36]

Utbildningsdepartementet

- En mer likvärdig skola
– minskad skolsegregation och för-
bättrad resurstilldelning. [28]
- Gemensamt ansvar
– en modell för planering och dimen-
sionering av gymnasial utbildning.
Del 1 och 2. [33]
- Stärkt kvalitet och likvärdighet i fritids-
hem och pedagogisk omsorg. [34]

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 Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB) program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall (Fud-program). Nedan finns en summering av rekommendationerna i *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2019*.

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

- att arbeta vidare med att både göra Fud-programmet mer allsidigt och att vara mer öppet om sin verksamhet. Fud-programmen ska ge ett helhetsperspektiv på utvecklingen av verksamheten både inom ett förvar och mellan olika förvar samt ge ett inomvetenskapligt djup och ha tvärvetenskaplig bredd.
- att åtgärda de brister Kärnavfallsrådet beskriver i detta yttrande, och att göra detta senast i Fud-program 2022, även om regeringen skulle komma att ge tillstånd till en verksamhet.
- att i kommande Fud-program redovisa även följande forsknings- och utvecklingsområden:
 - modell- och beräkningsverktyg och hur säkerhetsanalysen i ett långsiktigt perspektiv kan optimeras
 - ett program för att effektivisera samspelet mellan operationell verksamhet och den fortsatta forskningen och teknikutvecklingen om tillstånd medges för ett slutförvar för använt kärnbränsle
 - tvärvetenskaplig forskning där samhällsvetenskaplig forskning sker integrerat med det naturvetenskapliga programmet

Vidare rekommenderar rådet regeringen:

- att uppdraga åt Strålsäkerhetsmyndigheten att i samråd med SKB utarbeta ett nationellt och långsiktigt kompetensförsörjningsprogram inom områden som har bäring på utveckling av kärnkraftsanläggningar och ett säkert omhändertagande av kärnavfall och använt kärnbränsle.
- att tillse att forskning, utveckling och demonstration redovisas i Fud-programmen framöver, såväl för ej tillståndsgiven verksamhet som för tillståndsgiven verksamhet.

