

Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2017

Kärnavfallet – en fråga i ständig förändring



Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2017

Kärnavfallet – en fråga i ständig förändring

Rapport av Kärnavfallsrådet

Stockholm 2017



STATENS OFFENTLIGA
UTREDNINGAR

SOU 2017:8

SOU och Ds kan köpas från Wolters Kluwers kundservice.

Beställningsadress: Wolters Kluwers kundservice, 106 47 Stockholm

Ordertelefon: 08-598 191 90

E-post: kundservice@wolterskluwer.se

Webbplats: wolterskluwer.se/offentligapublikationer

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

Svara på remiss – hur och varför

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

En kort handledning för dem som ska svara på remiss.

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

Layout: Kommittéservice, Regeringskansliet

Omslag: Miljöinformation AB, Jonas Nilsson

Omslagsfoto: Evis Bergenlöv

Tryck: Elanders Sverige AB, Stockholm 2017

ISBN 978-91-38-24559-0

ISSN 0375-250X

Till statsrådet och chefen för Miljö- och energidepartementet

Kärnavfallsrådet (Statens råd för kärnavfallsfrågor) är en tvärvetenskaplig kommitté som har i uppdrag att ge regeringen råd i frågor om använt kärnbränsle, kärnavfall och rivning av kärntekniska anläggningar. I februari varje år ger Kärnavfallsrådet sin självständiga bedömning av det aktuella läget inom kärnavfallsområdet. Bedömningen presenteras i form av en kunskapslägesrapport. Syftet med rapporten är att uppmärksamma och beskriva frågor som Kärnavfallsrådet anser viktiga och att redogöra för rådets synpunkter i dessa.

Kärnavfallsrådet överlämnar härmed till regeringen årets kunskapslägesrapport (den sjuttonde i ordningen) SOU 2017:8 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2017. Kärnavfallet – en fråga i ständig förändring*.

Bakom denna rapport står samtliga ledamöter och sakkunniga i Kärnavfallsrådet. Rapporterna om kunskapsläget på kärnavfallsområdet åren 1998, 2001, 2004, 2007, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 och 2016 finns även tillgängliga i en engelsk version. Rådet kommer att ge ut en engelsk översättning av årets rapport under våren 2017.

Stockholm, 24 februari 2017

Carl Reinhold Bråkenhielm
Ordförande

Tuija Hilding-Rydevik
Vice ordförande

Ledamöter

Carl Reinhold Bråkenhielm (ordförande), senior professor
i empirisk livsåskådningsforskning, Uppsala universitet

Lena Andersson-Skog, professor i ekonomisk historia,
Umeå universitet

Sophie Grape, docent i tillämpad kärnfysik, Uppsala universitet

Mats Harms-Ringdahl, professor emeritus i strålningsbiologi,
Stockholms universitet

Tuija Hilding-Rydevik, professor i miljöbedömning,
Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala

Karin Högdahl, docent i geologi, Uppsala universitet

Lennart Johansson, professor i radiofysik, adjungerad vid
Institutionen för strålningsvetenskaper, Umeå universitet

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

Mikael Karlsson, miljöforskare, Kungliga Tekniska högskolan

Jenny Palm, professor i teknik och social förändring,
Linköpings universitet

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

Sakkunniga

Hannu Hänninen, professor i maskinteknik, Aalto universitet

Ingvar Persson, f.d. chefsjurist på Statens kärnkraftinspektion

Kansli

Peter Andersson, kanslichef

Johanna Swedin, kanslisekreterare

Evis Bergenlöv, biträdande kanslisekreterare

Innehåll

1	Kärnavfallsområdet 2016.....	9
1.1	Inledning.....	9
1.2	Sammanfattningar av kapitel i kunskapsläges- rapporten 2017	9
1.2.1	Hur kraven på ett slutförvar för använt kärnbränsle vuxit fram i svensk lagstiftning	9
1.2.2	Framtidsscenarier för slutförvarsprojektet	10
1.2.3	Fortsatta politiska utmaningar – finansiering och återtagbarhet	10
1.2.4	En ny generation kärnreaktorer?	10
1.2.5	Organisation för ett sekel av utmaningar	11
1.3	Kärnavfallsrådets arbete 2016.....	11
1.4	Kärnavfallsområdet i Sverige 2016.....	15
1.4.1	SKB:s verksamhet 2016.....	15
1.4.2	Organisations- och kompetensfrågor	18
1.4.3	Ny finansiering för miljöorganisationer	19
1.5	Internationell utblick.....	19
1.5.1	Uppdatering om platsvalsprocessen i Schweiz	19
1.5.2	Planer på slutförvar för använt kärnbränsle i Ryssland	22
1.5.3	Finlands slutförvar för använt kärnbränsle – det första som börjar byggas i världen	25
1.5.4	Internationella kostnadsberäkningar för avveckling.....	26
1.5.5	Djupa borrhål – sökande efter plats för test av borrhål i USA.....	29
1.5.6	Kapselutveckling i Kanada	29

2	Hur kraven på ett slutförvar för använt kärnbränsle vuxit fram i svensk lagstiftning	35
2.1	Inledning	35
2.2	Den tidiga utvecklingen av kärnenergin i Sverige.....	36
2.3	De första lagarna på kärnteknik- och strålskyddsområdet	37
2.3.1	1941 års strålskyddslag.....	37
2.3.2	Atomenergilagen från 1956	37
2.3.3	1958 års strålskyddslag.....	38
2.3.4	Villkorslagen.....	38
2.3.5	Lagen (1981:669) om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m.	40
2.4	Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen)	41
2.5	Innebörden av tillstånd till kärnteknisk verksamhet.....	42
2.5.1	Tillståndshavarens skyldigheter	42
2.5.2	Kraven på en fullgod organisation och tillräckliga resurser	44
2.5.3	Forskning och utvecklingsverksamhet	45
2.5.4	Fud-programmet	45
2.5.5	Föreskrifter som utfärdats med stöd av kärntekniklagen.....	47
2.6	SKB:s uppdrag att fullgöra reaktorinnehavarnas skyldigheter.....	49
2.7	Statens sistahandsansvar för slutförvaring av använt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall.....	50
2.7.1	Ansvarsfördelningen mellan staten och reaktorinnehavarna.....	50
2.7.2	Statens sistahandsansvar för säkerheten – Internationella förpliktelser genom Kärnavfallskonventionen	52
2.7.3	Radioaktivt avfall ska enligt EU:s kärnavfallsdirektiv slutförvaras i den medlemsstat där det genererades.....	52
2.8	Fortsatt lagstiftning på kärnavfallsområdet	54

2.8.1	Kärnteknisk verksamhet läggs fast i tre lagar och kräver två tillstånd	54
2.8.2	Bestämmelser inom ramen för EU och Euratomfördraget	54
2.8.3	Behovet av regelförenkling och effektivisering	55
2.8.4	Fortsatt utveckling av lagstiftningen.....	56
3	Framtidsscenarier för slutförvarsprojektet.....	61
3.1	Inledning.....	61
3.2	Bakgrund – genomförda studier	62
3.3	Att studera framtiden – trendframskrivning och scenarier.....	64
3.4	Att hitta vägar till och hinder för framtiden – backcasting	67
3.5	Omständigheter som kan förhindra ett fullföljande av ett igångsatt slutförvarsprojekt – och konsekvenserna	68
3.5.1	Lokala omständigheter.....	71
3.5.2	Nationella/globala omständigheter	72
3.5.3	”Nollalternativet” – förlängd förvaring i Clab	79
3.6	Avslutning	81
4	Fortsatta politiska utmaningar – finansiering och återtagbarhet	85
4.1	Inledning.....	85
4.2	Finansieringen av slutförvaret.....	87
4.2.1	Kritik mot kalkylerna för rivning och förvar.....	89
4.2.2	Kritik mot finansieringsmodellen.....	89
4.2.3	Storleken på avgiften till Kärnavfallsfonden.....	93
4.2.4	Tilldelning ur Kärnavfallsfonden	95
4.2.5	Finansiering av fri forskning om kärnavfall	98
4.2.6	Sammanfattande diskussion.....	99
4.3	Återtagbarhet	102
4.3.1	Motstridiga funktionskrav och djupa borrhål som alternativ.....	103

4.3.2	Sammanfattande diskussion	106
4.4	Avslutande reflektioner – finansiering och återtagbarhet	107
5	En ny generation kärnreaktorer?	115
5.1	Inledning	115
5.2	Internationella trender	115
5.3	Transmutation	116
5.4	Generation IV-system.....	117
5.5	Internationell forskning på transmutation och snabba kärnreaktorer	119
5.6	Verksamhet i Sverige	121
5.7	Slutsatser	121
6	Organisation för ett sekel av utmaningar.....	125
6.1	Inledning	125
6.2	De två tidsperspektiven.....	127
6.3	Uppförande-drift och säkerhetsanalys: en gemensam identitet?	132
6.4	Fjärrstyrning eller distribuerad säkerhetsanalys?	138
6.5	Utmaningar från omvärlden	144
6.5.1	Omvärldsfaktorer.....	144
6.5.2	Dialoger	145
6.6	Avslutning.....	145

1 Kärnavfallsområdet 2016

1.1 Inledning

I detta kapitel ingår korta beskrivningar av rapportens kapitel, en berättelse om rådets arbete under 2016, en översikt av händelser inom kärnavfallsområdet 2016 i Sverige samt en internationell utblick som tar upp några aktuella länder och områden.

1.2 Sammanfattningar av kapitel i kunskapslägesrapporten 2017

1.2.1 Hur kraven på ett slutförvar för använt kärnbränsle vuxit fram i svensk lagstiftning

I kapitlet beskriver vi hur lagstiftningen, om hur kärnkraftens avfall bäst ska tas om hand, har vuxit fram. Det dröjde nära 30 år av kärntekniskt utvecklingsarbete innan kraven på hanteringen av kärnkraftens avfall och slutförvaring av det använda kärnbränslet återspeglades i lagstiftningen. Visserligen hade riksdagen redan 1941 beslutat om att införa en strålskyddslag som tog hänsyn till riskförhållanden som följer av användning av röntgenstrålar och radioaktiva ämnen inom framför allt sjukvården. Men frågan om kärnenergin och dess avfallsproblem var inte aktuella när den lagen infördes.

Det var genom införandet av kärntekniklagen som ramen för de generella krav på hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle slogs fast. Lagen trädde i kraft den 1 februari 1984 och är fortfarande giltig.

1.2.2 Framtidsscenarier för slutförvarsprojektet

Projektet att ta om hand om allt kärnavfall och använt kärnbränsle aktualiserar en mängd olika framtidsfrågor. Projektet ska pågå fram till slutet av innevarande sekel. Vilka samhällsförändringar kan påverka genomförandet av projektet? Vilka världshändelser kan vålla förseningar och bli mer eller mindre svårhanterliga hinder i processen? Vad kan vi göra för att mildra konsekvenserna? Kan vi förbereda oss redan i dag? Huvudsyftet med kapitlet är att mot bakgrund av aktuell framtidsforskning lyfta fram några olika framtidsscenarier och belysa vad konsekvenserna kan bli för slutförvarsprojektet om några eller något av dessa scenarier förverkligas.

1.2.3 Fortsatta politiska utmaningar – finansiering och återtagbarhet

I kapitlet redovisar och diskuterar vi den politiska debatten i riksdagen genom åren om två frågor som rör det använda kärnbränslet, nämligen finansiering av ett slutförvar och möjligheten att återta det använda kärnbränslet efter att det placerats i ett slutförvar. Vi fokuserar på vilka frågor som har lyfts upp på riksdagens dagordning genom motioner och interpellationer. Syftet är att belysa vilka typer av frågeställningar som det historiskt har funnits debatt om i riksdagen genom åren, vilket kan ge en indikation om vilka frågor som även i framtiden kan komma att diskuteras i riksdagen i den fortsatta slutförvarprocessen.

1.2.4 En ny generation kärnreaktorer?

Det har under lång tid varit ett långsiktigt mål för kärnkraftsindustrin att i stället för nuvarande teknik där anrikat uran används som kärnbränsle använda teknik där nytt klyvbart kärnbränsle genereras under energiutvinningen, s.k. generation IV-system (Gen IV-system). Tänkbara fördelar med Gen IV-system är att energiinnehållet i kärnbränslet, ursprungligen uran och plutonium, utnyttjas mycket bättre, och att det avfall som genereras inte utgör ett strålskyddsproblem under lika långa tider som det använda kärnbränslet från de kärnkraftverk som används i dag. Givetvis finns även tänkbara nackdelar som

kan röra risker men i detta kapitel ligger fokus på att belysa tekniska utmaningar. Flera stora länder, eller grupper av länder, har forskningsprogram för att utveckla Gen IV-system men utvecklingen går långsamt, de tekniska svårigheterna synes vara påtagliga och utvecklingskostnaderna mycket höga.

1.2.5 Organisation för ett sekel av utmaningar

Kapitlet handlar om behovet av studier av den organisation som ska bygga och driva ett slutförvar för använt kärnbränsle. Organisationen ska balansera två extrema tidsperspektiv. Förvaret ska byggas och drivas under ca 100 år och det förseglade förvarets funktionsduglighet ska garanteras under minst 100 000 år. Syftet med kapitlet är att lyfta några frågeställningar som organisationsstudier bör ta upp.

Fokus är på konfliktrisker och samverkan mellan verksamheter som representerar de två tidsperspektiven, dvs. mellan enheter som ansvarar för uppförande-drift av förvaret och enheter som ansvarar för den långsiktiga säkerhetsanalysen. Frågeställningarna berör kontinuitet, identitet, säkerhetsanalysens plats i organisationsschemat, motstånd mot strukturella förändringar och anpassning till omvärldsförändringar. Detta kapitel är författat av Clas-Otto Wene, tidigare ledamot i Kärnavfallsrådet.

1.3 Kärnavfallsrådets arbete 2016

Kärnavfallsrådet har under året fått en ny vice ordförande, Tuija Hilding-Rydevik, som varit ledamot i rådet sedan 2002. Carl Reinhold Bråkenhielm, som har varit Kärnavfallsrådets ordförande sedan 2013, har fått förlängt förordnande fram till 30 juni 2019.

Rådet har under 2016 arbetat enligt direktiv 2009:31 och uppmärksammat kärnavfallsfrågor bland annat genom publikationer, möten och seminarier.

Kunskapslägesrapport 2016

Kärnavfallsrådet redovisar i en årlig kunskapslägesrapport föregående års arbete och sin självständiga bedömning av det aktuella läget inom kärnavfallsområdet. Förra årets kunskapslägesrapport SOU 2016:16 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2016. Risker, osäkerheter och framtidsutmaningar* lämnades i februari över till klimat- och miljöminister Åsa Romson.

Kunskapslägesrapporten 2016 presenterades för rådets målgrupper vid ett öppet seminarium i Stockholm den 15 mars och därefter publicerades nyhetsblad om de aktuella ämnena: *Låga stråldoser från närodlat mat vid läckage, Kärnkraftsbolag utan tillgångar när reaktorerna är avvecklade, Mätprogram i passiva förvar, Positivt mervärdesavtal med etiska utmaningar, Om jordbävningar i Sverige och Risker för kompetensbrist på slutförvarsområdet*.¹

Under våren 2016 började rådets arbete med föreliggande kunskapslägesrapport 2017.

Bedöma Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB) verksamhet

Enligt direktivet ska Kärnavfallsrådet bedöma SKB:s ansökningar och forskningsprogram. I slutet av maj lämnade rådet sina synpunkter på frågor i sak till mark- och miljödomstolen i sitt yttrande.² I yttrandet vill rådet uppmärksamma domstolen på frågor som fortfarande är ofullständigt besvarade och som rådet anser vara avgörande för att kunna bedöma om SKB:s ansökan uppfyller gällande lagstiftning och om KBS-3-metoden kan bedömas vara godtagbar.

SKB har under hösten lämnat sitt forskningsprogram *Fud-program 2016* och rådet har börjat arbetet med att granska det. Rådets yttrande ska lämnas till regeringen senast i juni 2017.

¹ Du hittar nyhetsbladen under publikationer på: www.karnavfallsradet.se.

² Yttrande över *Svensk kärnbränslehantering AB:s ansökan om tillstånd enligt miljöbalken i ett sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. (Dnr Komm2016/00858/M1992:A).

Möten och seminarier

Rådet har haft 6 rådsmöten och ett flertal möten med sina målgrupper bland annat med Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG), Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) och Miljö- och energidepartementet.

I juni 2016 hade rådet ett möte med kommunerna Östhammar och Oskarshamn om informations- och kunskapsbevarande (som följde upp ett första möte i november 2015). Frågan är aktuell och under året har rådet på sin webbplats publicerat en extern rapport: *Long-term Records, Memory and Knowledge Preservation – Recent thinking and progress in the field of geological disposal of radioactive waste, and further avenues of research* författad av Claudio Pescatore.³

Rådet anordnade ett internationellt seminarium om etiska frågor i juni 2016: *Ethical Perspectives on the Nuclear Fuel Cycle* läs mer i Nyhetsblad 2016:8 *Kärnbränslecykeln i etisk belysning*.

För att nå fler bland målgruppen politiker arrangerade Kärnavfallsrådet ett seminarium under Almedalsveckan i juli som handlade om *Kärnavfallens framtid – ett sekel av utmaningar*. Läs mer i Nyhetsblad 2010:9 *Är Sverige redo att besluta om ett slutförvar?*

Internationellt arbete

I rådets uppdrag ingår att följa utvecklingen av hur andra länder hanterar kärnavfall och använt kärnbränsle. Dels för att kunna ha en överblick över den internationella utveckling inom området som kan bidra till kunskapsuppbyggnad i Sverige, dels för att kunna lämna bidrag till arbetet inom olika internationella organisationer och projekt.

I oktober 2016 åkte rådet på en studieresa till Schweiz. Vid ett besök på forskningsinstitutet The Paul Scherrer Institute mötte rådet representanter för Laboratory for Waste Management.

I Schweiz pågår en platsvalsprocess som leds av Swiss Federal Office of Energy (SFOE som ligger under the Federal Department of the Environment, Transport, Energy and Communications, DETEC). Under en eftermiddag diskuterade rådet samrådsprocesserna i Sverige och Schweiz tillsammans med olika aktörer i Schweiz, förutom SFOE var där representanter för:

³ Läs under publikationer/externa publikationer på www.karnavfallsradet.se.

- ENSI, Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate (tillsynsmyndigheten).
- Nagra, National Cooperative for the Disposal of Radioactive Waste (ansvariga för att planera, bygga och driva slutförvar).
- Representanter för de aktuella regionerna i platsvalsprocessen: Regional Conference Jura Ost, Regional Conference Zürich Nordost, Regional Conference Nördlich Lögn och Kanton Aargau.⁴

Kärnavfallsrådet besökte även Zwiilag som är ett mellanlager för kärnavfall. Där studerade rådet bland annat torrlagring av använt kärnbränsle och upparbetat avfall.⁵

Konferenser och möten

Under våren hade rådet ett möte med den ryska miljöorganisationen Environmental Rights Center BELLONA som arbetar för allmänhetens deltagande och insyn i beslutsfattandet om hantering av radioaktivt avfall.⁶

Rådets ledamöter och kansli har deltagit i olika internationella konferenser och arbetsgrupper under året och några nämns här nedan.

OECD:s undergrupp Nuclear Energy Agency's arbete i samband med hantering av kärnavfall i arbetsgruppen Forum on Stakeholder Confidence.

ABG (Advisory Bodies to Governments) hade möte i Paris. ABG är ett samarbete mellan Kärnavfallsrådet och motsvarande rådgivande organisationer i USA, Storbritannien, Schweiz, Frankrike och Tyskland.

Representanter från rådet var även i Paris på mötet International Conference on Geological Repositories: Continued Engagement and Safe Implementation, i Moskva på mötet The 11th International Public Dialogue Forum "Nuclear Energy, Environment, Safety-2016"⁷ och på Strålsäkerhetsmyndighetens internationella konferens i sam-

⁴ Läs mer om senaste nytt i platsvalsprocessen i Schweiz nedan.

⁵ Läs mer om mellanlagret på: <http://www.zwilag.ch/en> (hämtad 2017-01-31).

⁶ <http://bellona.org/> (hämtad 2017-01-31).

⁷ Läs mer om Ryssland nedan.

arbete med OECD/NEA i Stockholm om kostnaderna för avveckling och rivning.⁸

1.4 Kärnavfallsområdet i Sverige 2016

2016 har varit ett händelserikt år på kärnavfallsområdet inte minst när det gäller SKB:s arbete. SKB har två tillståndprocesser som pågår och de har lämnat över ett forskningsprogram till SSM för granskning. Det är regeringen som tar beslut om tillstånd för ansökningarna och godkännande av forskningsprogrammet. Nedan följer en översiktlig beskrivning.

1.4.1 SKB:s verksamhet 2016

Tillståndprocessen om slutförvar för använt kärnbränsle

Kompletteringsfas 2011–2016

Redan 2011 lämnade SKB in sina ansökningar om slutförvaring av använt kärnbränsle till Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt (mark- och miljödomstolen) och till SSM. Under flera år handlade beredningen av ansökan om huruvida den var tillräckligt komplett för att kunna tas upp till prövning.

Kungörelse och sakgranskningsfas 2016–

Den 29 januari 2016 kungjordes ansökningarna av mark- och miljödomstolen och SSM vilket innebär att sakgranskningsfasen kunde börja.

Remissinstanserna lämnade yttranden om sakfrågor till mark- och miljödomstolen och SSM innan sommaren. Under hösten bemötte SKB dessa yttranden i sak.

SSM lämnade sitt yttrande i egenskap av remissinstans till mark- och miljödomstolen i juni 2016. SSM anser att SKB har förutsätt-

⁸ <http://www.oecd-nea.org/rwm/workshops/findecom/presentations/> (hämtad 2017-01-31).

ningar (utifrån detta steg i tillståndsprocessen) att uppfylla strålsäkerhetskraven för slutförvaret enligt miljöbalken.⁹

Esbokonventionen

Naturvårdsverket koordinerar remissen enligt Esbokonventionen som ger grannländer en möjlighet att föra fram synpunkter på Miljökonsekvensbeskrivningen i ansökan enligt miljöbalken om ett slutförvar för använt kärnbränsle. Samråd med länderna runt Östersjön hölls i samband med att SKB upprättade miljökonsekvensbeskrivningen innan ansökan lämnades in 2011. Efter kungörelsen 2016 var det möjligt för SKB att fortsätta hålla samråd med de länder som önskat delta och under våren lämnade Danmark, Finland, Tyskland, Litauen, Lettland och Tjeckien sina yttranden. I oktober 2016 skickade SKB in yttrandena till mark- och miljödomstolen och bemötte synpunkterna.¹⁰

Mark- och miljödomstolens två remisser under hösten 2016

I oktober lämnade SKB in sin Komplettering V med sitt bemötande till de yttranden om sakfrågor som lämnats till mark- och miljödomstolen under våren 2016.¹¹ Remissinstanserna har fått möjlighet att yttra sig till domstolen angående SKB:s bemötande senast den 14 februari 2017.

Under hösten lämnade SKB in en ansökan till mark- och miljödomstolen om hamnverksamhet i Forsmark (i anslutning till slutförvaret för använt kärnbränsle). Det innebär att mark- och miljödomstolen har fyra tillståndsärenden som pågår samtidigt:

- målet om ett slutförvarssystem för använt kärnbränsle (M1333-11),
- målet om utökad hamnverksamhet (M 6009-16)
- målet om dispens från art- och habitatdirektivet (M4617-13) och
- målet om SFR II (M7062-14) (läs mer nedan)

⁹ SSM. 2016. *Yttrande över ansökan från Svensk Kärnbränslehantering AB om tillstånd enligt miljöbalken för ett system för hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle*. (Dnr SSM2016-546).

¹⁰ Läs mer i Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt, avd. 4. M 1333-11, aktilaga 427.

¹¹ Läs mer i Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt, avd. 4. M 1333-11, aktilaga 425.

Eftersom mark- och miljödomstolen anser att remissinstanserna bör få lämna yttranden om behov av samordning av målen räknar de med att en huvudförhandling allra tidigast kan hållas hösten 2017.¹²

Tillståndsprocessen om Slutförvaret för kortlivat låg- och medelaktivt avfall (SFR II)

SKB lämnade in ansökningar om att bygga ut SFR (här kallat SFR II) i slutet av 2014 till mark- och miljödomstolen och till SSM. I det nya förvaret ska det finnas utrymme för allt det kortlivade låg- och medelaktiva kärnavfallet som uppstår vid drift och rivning av våra befintliga reaktorer. Det ska även vara ett mellanlager för långlivat låg- och medelaktivt avfall i avvaktan på att ett slutförvar för långlivat radioaktivt avfall (SFL) ska tas i drift, vilket enligt SKB planeras ske tidigast 2045. Eftersom tillståndsprocessen för utbyggnaden är försenad så kommer avfallet från 7 reaktorer (Barsebäck 2, Oskarshamn 2, Ringhals 2 och Ågestareaktorn) att behöva mellanlagras.

Rådet och Östhammars kommun är två av de remissinstanser som tidigare lämnat yttranden med synpunkten att ansökan enligt miljöbalken bör hanteras som en nybyggnation med ny verksamhet och inte endast en utbyggnad av befintlig verksamhet. Skillnaden är viktig eftersom det påverkar tillståndsprocessen, en nybyggnation kräver regeringens tillåtlighetsprövning. Regeringen beslutade den 4 maj 2016 att ansökan om SFR II är så omfattande att det ska prövas enligt 17 kap. 3 § miljöbalken.¹³

Kompletteringsfas 2014–

Mark- och miljödomstolen har skickat ett föreläggande till SKB om att bemöta remissinstansernas synpunkter på behov av kompletteringar för SFR II. SKB kommer att svara senast den 15 maj 2017. SKB ska även lämna sina kompletteringar angående SFR II till SSM i ansökan enligt kärntekniklagen senast 15 maj 2017. Tillståndsprocessen för SFR II är alltså fortfarande i kompletteringsfasen.

¹² Läs mer i Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt, avd. 4. M 1333-11, aktbilaga 444.

¹³ Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt, avd. 3. M7062-14, aktbilaga 47.

Mark- och miljödomstolens remiss om att eventuellt samordna fyra mål (se ovan) inkluderar SFR II vilket kan bli en bidragande orsak till att tidsplanen förskjuts ytterligare.

Fud-program 2016 – SKB:s forskningsprogram

SKB publicerar sitt forskningsprogram vart tredje år, och det senaste publicerades den 30 september 2016. SSM granskar programmet och efter en remissrunda lämnar de sitt yttrande till regeringen senast 31 mars 2017. Rådets lämnar sitt yttrande till regeringen i slutet av juni 2017. Det är regeringen som godkänner programmet och kan då även ställa villkor på verksamheten.

Plan 2016 – SKB:s kostnadsberäkningar

Var tredje år lämnar SKB en beräkning av kostnaderna för det svenska kärnavfallsprogrammet till SSM och den senaste lämnades i början av januari 2017. SSM granskar rapporten och yttrar sig till regeringen som under 2017 kommer att fatta beslut om vilka avgifter som kärnkraftsindustrin ska betala in till Kärnavfallsfonden för perioden 2018–2020.¹⁴

1.4.2 Organisations- och kompetensfrågor

Kärnavfallsrådet har tidigare uppmärksammat, och så även i denna rapport, att det kan uppstå problem med en industriell organisation som ska skapa ett slutförvar för använt kärnbränsle, inte minst med tanke på den långa projektiden (upp till ett sekel). I november publicerade SSM tillsynsrapporten *Verksamhetsbevakning säkerhetsledarskap SKB*¹⁵ som visar att det finns exempel på brister i SKB:s organisation.

Rådet har även uppmärksammat problemet att kärnavfallsfrågorna tar ett sekel att lösa, samtidigt som intresset för dem eventuellt minskar. Det gör bevarandet av nödvändig kompetens till en stor

¹⁴ SKB. 2016. *Plan 2016. Kostnader från och med år 2018 för kärnkraftens radioaktiva restprodukter. Underlag för avgifter och säkerheter åren 2018–2020.*

¹⁵ SSM. 2016. Tillsynsrapport *Verksamhetsbevakning säkerhetsledarskap SKB*. (SSM 2016-3279-2).

utmaning. Att det är en viktig fråga visar det faktum att regeringen nyligen har gett SSM i uppdrag att utreda detta vidare i *Uppdrag om långsiktig kompetensförsörjning*.¹⁶

1.4.3 Ny finansiering för miljöorganisationer

Miljöorganisationers möjlighet till finansiering från Kärnavfallsfonden upphörde ett år efter kungörelsen av ansökan om använt kärnbränsle, alltså den 26 januari 2017. I stället har de fått möjlighet till finansiering i och med Naturvårdsverkets regleringsbrev 2017 där det står:

Högst 2 500 000 kronor ska användas för bidrag till ideella miljöorganisationers insatser i samband med frågor om lokalisering av anläggningar för hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle.¹⁷

1.5 Internationell utblick

I Kärnavfallsrådets uppdrag ingår omvärldsbevakning. Under 2016 var rådet på studieresa till Schweiz och representerat på ett möte i Moskva. I avsnittet nedan finns presentationer av läget på kärnavfallsområdet i dessa länder, samt i Finland som har kommit långt i sin process att skapa ett slutförvar för använt kärnbränsle.

Några internationella frågor som också beskrivs är kostnadsberäkningar för avveckling och rivning av reaktorer, sökandet efter plats för att testa djupa borrhål i USA och Kanadas forskning om nya utformningar av kapseln.

1.5.1 Uppdatering om platsvalsprocessen i Schweiz

I Schweiz är fem reaktorer i drift. Planen är att inte ersätta dem med nya reaktorer, men de får drivas så länge reaktorinnehavarna kan visa tillsynsmyndigheten ENSI att de är säkra. Det gäller dock inte reaktorn Mühleberg som är planerad att stängas 2019 och därefter avvecklas och rivas.

¹⁶ Regeringsbeslut 2016-12-22 M2016/03064/Ke.

¹⁷ Naturvårdsverkets regleringsbrev 2017. Regeringsbeslut I:12 M2016/02982/S (delvis) M2016/02923/S M2016/02948/Mm m.fl.

Platsvalsprocessen

I Schweiz¹⁸ är planen att bygga två djupa geologiska slutförvar där alla typer av radioaktivt avfall ska förvaras. Det pågår en process att välja ut platser till förvaren som antingen kommer att byggas på två olika platser eller på samma plats (men i så fall ha separata lagringsutrymmen). The Swiss Federal Office of Energy (SFOE) som ligger under DETEC ansvarar för att skapa och samordna platsvalsprocessen enligt The Sectoral Plan for Deep Geological Repositories. Den sker i tre steg:

Steg 1: Val av geologiska områden att undersöka vidare: 2008–2011
6 platser godkändes 2011 av Förbundsrådet att undersökas vidare i steg 2.

Steg 2: Val av minst två platser 2012–
Förbundsrådet ska besluta om 3 av de 6 platserna går vidare i steg 3.

Steg 3: Val av en plats
Enligt nuvarande tidsplan kan Förbundsrådet ta beslut om plats tidigast 2029.

Tre platser aktuella i steg 2

Steg 2 pågår nu och Nagra, som ansvarar för att skapa, bygga och driva förvaren, har sedan 2012 undersökt de 6 potentiella platserna som valdes i steg 1 för att minska ner urvalet till steg 3. I början av 2015 lämnade Nagra förslag till ENSI (tillsynsmyndigheten) på de två platser som enligt Nagra är mest lämpade att undersöka närmare i steg 3. I december 2016 meddelade ENSI att de anser att Nagras två utvalda platser ska kompletteras med ytterligare en plats:

- Zürich Nordost (Nagras förslag)
- Jura Ost (Nagras förslag)
- Nördlich Lägern (ENSI:s kompletterande förslag)

¹⁸ Läs mer om Schweiz i Kärnavfallsrådets kunskapslägesrapporter: SOU 2012:7 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2012 – långsiktig säkerhet, haverier och global utblick*, s. 90 ff; SOU 2015:11 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2015. Kontroll, dokumentation och finansiering för ökad säkerhet*, s. 33 ff.

ENSI kommer att lämna ett mer utförligt yttrande till det nationella Förbundsrådet (regeringen i Schweiz) om Nagra's arbete med steg 2 under våren 2017. Det ska även hållas en offentlig utfrågning. Därefter tar Förbundsrådet beslut om de anser att alla de tre platserna ska granskas vidare i steg 3, planen är att det kan ske ca 2018.¹⁹

Mätningar på platser i steg 2 och förberedelser för steg 3

I steg 2 har Nagra under 2016 utfört 3D seismiska mätningar i Zürich Nordost och Jura Ost. Eftersom ENSI krävt att Nördlich Lägern utforskas mer görs mätningar även där mellan okt 2016–feb 2017.

Som förberedelse inför steg tre lämnade Nagra in ansökningar i september 2016 om tillstånd att göra 16 borrhål för att närmare kunna undersöka geologin på de två platserna i steg 3. Nagra har meddelat att de även kommer att lämna in ansökningar om borrhål för Nördlich Lägern under våren 2017. Ansökningarna kräver tillstånd från DETEC. Arbetet med borrhålen planeras att starta under 2019 under förutsättning att Förbundsrådet då har tagit beslut att steg 2 är klart och steg 3 kan börja.

Nagra's avfallshanteringsprogram 2016 och forskningsprogram 2016

I december 2016 lämnade Nagra på uppdrag av avfallsproducenterna sitt avfallshanteringsprogram till SFOE.²⁰ Programmet beskriver de grundläggande planerna på att bygga och driva ett geologiskt djupförvar fram till avveckling. Det är en uppdatering av första programmet som kom 2008.

Avfallshanteringsprogrammet 2016 beskriver den långsiktiga planeringen av djupa geologiska slutförvar och förklarar vilka beslut som måste göras, när de ska göras och vilken information de är baserade på. Den innehåller även information om ursprung, typ och

¹⁹ <https://energieiplus.com/2016/12/14/noerdlich-laegern-soll-weiter-untersucht-werden/#more-5418>;

<http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=de&msgid=64954>;

<http://www.nagra.ch/en/news/newsdetailen/response-to-ensi-analysis-of-the-siting-proposals-for-stage-3-of-the-sectoral-plan-process.htm> (hämtade 2017-01-31).

²⁰ <http://www.nagra.ch/en/news/mediareleasedetail/guidelines-for-basic-waste-management-procedures.htm> (hämtad 2017-01-31).

volymer av radioaktivt avfall och hur de ska fördelas i de två slutförvaren. Utformning och layout av förvaren presenteras också. Programmet innehåller en genomförandeplan, uppgifter om finansiering och information om vilken kapacitet mellanlagringen har. Den presenterar också Nagras koncept för kommunikation och information.

Nagra har också uppdaterat sina planer för forskning, utveckling och demonstration (RD&D). Programmet som uppdateras vart femte år granskas av SFOE, ENSI och Nuclear Safety Commission (NSC). Efter en period av offentlig utfrågning (i mitten av 2018), förväntas Förbundsrådet att kunna fatta beslut om programmet i början av 2019.

Högaktivt kärnavfall

Högaktivt kärnavfall uppstår efter att använt kärnbränsle upparbetats. Fram till 2005 skickade Schweiz använt kärnbränsle till Frankrike och England för upparbetning. Enligt the 2005 Nuclear Energy Act skulle det vara uppehåll för detta i minst 10 år och kärnkraftsföretagen har därefter valt att inte börja igen. Under 2015 och 2016 har högaktivt kärnavfall transporterats tillbaka från England. Det förvaras i mellanlagret Zwiilag i väntan på att kunna slutförvaras tillsammans med det använda kärnbränslet.

1.5.2 Planer på slutförvar för använt kärnbränsle i Ryssland

Ryssland räknas i dag till ett av de fyra länder i världen, vid sidan av Indien, Kina och Sydkorea, som satsar mest på att utveckla och bygga kärnkraft. Landet har sedan lång tid tillbaka ett anseende militärt bruk av kärnvapen i försvarssyfte och sedan 1960-talet också ett omfattande civilt kärnkraftsprogram. Historiskt har Ryssland varit inriktade på att utveckla snabba reaktorer för att kunna använda upparbetat kärnbränsle och på så sätt stänga bränslecykeln. I takt med att utvecklingen av snabba reaktorer har stagnerat har dock fokus mer kommit att hamna på mellanlagring av använt kärnbränsle.²¹

²¹ Högselius, P. 2010. "The Decay of Communism: Managing Spent Nuclear Fuel in the Soviet Union, 1937-1991" i *Risk, Hazards & Crisis in Public Policy* 1:4).

Se <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rhc3.2010.1.issue-4/issuetoc> (hämtad 2017-01-20).

Mot den bakgrunden är det mycket tillfredsställande att det existerande programmet för att hantera olika typer av kärnavfall och använt kärnbränsle utvecklats väsentligt under de senaste åren, i alla fall på papperet.

En första etapp i ett ryskt federalt program för att hantera kärn- och strålsäkerhet antogs 2008. I november 2015 antog den ryska regeringen Rosatoms förslag till en andra etapp i programmet som är tänkt att gälla från 2016 till 2030. Denna andra etapp är upplagd i tre fem-årsfaser som inbegriper bland annat etablerandet av ett slutförvar för använt kärnbränsle och avvecklingen av 82 kärnanläggningar. Inom ramen för den andra etappen kommer 73 procent av kostnaderna att gå till att avveckla kommersiella reaktorer liksom fyra olika anläggningar som tidigare varit involverade i det ryska försvarsprogrammet. Knappt 20 procent av kostnaderna kommer att gå till att utveckla en infrastruktur för att hantera och slutförvara använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Budgeten för programmet andra etapp om ca 85 miljarder kronor bestrids till 70 procent av ryska staten och resten till större delen av Rosatom.

Ansvarigt för att hantera allt kärnavfall inklusive använt kärnbränsle i Ryssland är det ryska statliga bolaget National Operator for Radioactive Waste Management (NO RAO) som bildades så sent som i mars 2012. Inom ramen för ett program som utvecklas av NO RAO är planen att hantera 32 miljoner kubikmeter radioaktivt avfall till en kostnad av ca 45 miljarder kronor fram till 2035, av vilka ägarna till kärnavfallet ska stå för ca 80 procent och den ryska staten för resterande 20 procent av investeringarna.²²

Låg- och medelaktivt kärnavfall

Rysslands första slutförvar för låg- och medelaktivt avfall öppnade i december 2016 i närheten av Novouralsk, ca fem mil norr om Jekaterinburg i Sverdlovskregionen. Det är ett grunt underjordiskt förvar som är byggt på ett tidigare tillfälligt förvar och rymmer 48 000 kubikmeter kärnavfall som ska kunna lagras i 300 år. I denna första etapp öppnades förvaret för 15 000 kubikmeter som är avsett

²² <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/russia-nuclear-fuel-cycle.aspx> (hämtad 2017-01-05).

för avfall från en produktionsanläggning för kärnbränsle, Ural Electro-Chemical Combine. Anläggningen är den första i en rad olika lager för låg- och medelaktivt avfall som är planerade i olika delar av Ryssland under de kommande åren fram till 2018. En anläggning om 100 000 kubikmeter är planerad att öppna i närheten av Ozersk, ca femton mil söder om Jekaterinburg, där den olycksdrabbade Mayak-anläggningen för tillverkning av vapenplutonium finns. Här ägde världens tredje allvarligaste kärnkraftsolycka rum 1957, endast olyckorna i Tjernobyl och Fukushima har haft mer omfattande konsekvenser. En tredje anläggning om 200 000 kubikmeter planeras i Seversk i närheten av Tomsk ca hundra mil öster om Jekaterinburg. Till detta kommer en fjärde anläggning om 50 000 kubikmeter i Sosnovyj Bor söder om Finska viken.²³

Det ryska programmet för använt kärnbränsle

Inom ramen för den andra etappen av det ryska federala programmet för att hantera kärn- och strålsäkerhet ingår att etablera ett slutförvar för använt kärnbränsle och annat högaktivt avfall. I Ryssland har ett trettiotal potentiella slutförvarsanläggningar för använt kärnbränsle i 18 regioner undersökts. År 2003 föreslogs exempelvis Krasnokamensk ca 700 mil öster om Moskva som en lämplig slutförvarsanläggning.

Sedan 2008 har framför allt en plats förts fram som ett lämpligt val som slutförvar för använt kärnbränsle i Ryssland, nämligen Nizhnekansky vid Zheleznogorsk nära Krasnoyarsk i Sibirien. Nizhnekansky har varit en kandidat för placering av ett ryskt slutförvar för använt kärnbränsle sedan tidigare, huvudsakligen beroende på det som geologer bedömer som ett granitmassiv gynnsamt för ett slutförvar.²⁴ Men under de senaste åren har Nizhnekansky alltså allt mer förts fram som ett gynnsamt platsval.²⁵

²³ <http://bellona.org/news/nuclear-issues/2016-12-russias-first-nuclear-waste-repository-starts-operation> (hämtad 2017-01-05).

²⁴ Bakshyt m.fl. 1998. "On the question of predicting the safety of the Northern 'Polygon'..."

²⁵ <https://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/CEG/documents/ws022009/4-5.%20Programs%20for%20Deep%20Geological%20Repositories%20and%20Underground%20Labs/4.7%20Creation%20of%20DGR%20in%20Krasnoyarsk%20Region%20Engl.pdf> (hämtad 2017-01-05).

Offentliga hearings om granitmassivet har hållits i juli 2012 och november 2013. NO RAO har under 2016 fått bemyndigande att upprätta ett underjordiskt bergslaboratorium i Nizhnekansky för att undersöka bergets lämplighet för förvar av fast högaktivt avfall samt fast medelaktivt långlivat avfall. Det underjordiska bergslaboratoriet är planerat att byggas på mellan 450 och 525 meters djup i tre vertikala 500 meter djupa schakt sammanbundna med horisontella tunnlar om sammanlagt ca 5 000 meter och med ytterligare utlöpare och schakt. Målet med verksamheten är att undersöka bergets egenskaper och lämplighet som slutförvar för hög- och medelaktivt kärnavfall. Till detta kommer forskning om olika typer av konstruerade barriärer samt om olika tekniska lösningar för transport och hantering av kärnavfall i slutförvaret. Förhoppningarna är att kunna fatta beslut om ett slutförvar i Nizhnekansky redan 2025 om förutsättningarna visar sig lämpliga.²⁶ Om tidsplanen håller ska det vara färdigbyggt 2047 och då innehålla 4 500 kubikmeter vitrifierat högaktivt avfall, fördelat på 7 500 kapslar, samt 155 000 kubikmeter hög- och medelaktivt avfall. Mycket återstår dock ännu innan laboratoriet är klart och kan påbörja verksamheten.

1.5.3 Finlands slutförvar för använt kärnbränsle – det första som börjar byggas i världen

Den finska beslutsprocessen kring uppförandet av ett slutförvar består av tre beslut som den finska regeringen fattar: principbeslut, beslut om byggtillstånd och beslut om drifttillstånd.²⁷

Det första beslutet i tillståndsprocessen togs 2001, då den finska regeringen fattade ett principbeslut om att godkänna uppförandet av en slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle i Olkiluoto, Eurajoki kommun i Finland.

I slutet av 2015 tog regeringen *det andra beslutet* och gav Posiva byggnadstillstånd att bygga en inkapslingsanläggning och en slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle, men det var förenat med vissa krav. Strålsäkerhetscentralen (tillsynsmyndigheten STUK) är

²⁶ <http://bellona.org/news/nuclear-issues/2016-12-russias-first-nuclear-waste-repository-starts-operation> (hämtad 2017-01-05).

²⁷ Läs mer i Kärnavfallsrådets kunskapslägesrapporter: SOU 2012:7 s. 79 ff; SOU 2015:11, s. 22; SOU 2016:16 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2016. Risker, osäkerheter och framtidsutmaningar*, s. 17.

den myndighet som övervakar strål- och kärnsäkerheten i Finland. STUK har granskat hur Posiva beskriver sin organisation och byggnadsberedskap exempelvis när det gäller planer för personalresurser, projektledning, kvalitetsledning, säkerhetskultur, planeringsverksamhet, bergsbyggande, övervakningen av byggandets konsekvenser och kärnämneskontroll.

Utifrån granskningen har STUK i november 2016 beslutat att Posiva kan starta vissa moment av byggandet av slutförvaringsanläggningen. Posiva och byggföretaget YIT Rakennus Oy har skrivit ett avtal om att i december 2016 börja gräva de första tunnlarna, vilket beräknas ta 2,5 år. STUK övervakar Posiva även under byggnadskedet och kommer att granska planerna för kommande arbetsmoment.²⁸

Posivas ansökan om slutförvaring för använt kärnbränsle bygger till stor del på KBS-3-metoden och de har ett nära forskningssamarbete med SKB.

1.5.4 Internationella kostnadsberäkningar för avveckling

Att tillräckligt med medel (finansiering) finns för avveckling och rivning av reaktorer är problematiskt även utanför Sverige²⁹. SSM ordnade tillsammans med OECD/NEA seminariet *International Conference on Financing of Decommissioning*³⁰ i Stockholm hösten 2016. Texten nedan bygger på skriften *Financing the Decommissioning of Nuclear Facilities*.³¹

²⁸ http://www.posiva.fi/en/media/press_releases/first_excavation_works_for_posivas_final_disposal_facility_to_begin_-_yit_as_contractor.3300.news#.WJA7jf4zVhg;
<http://www.stuk.fi/web/sv/-/stuks-beslut-posiva-kan-borja-bygga-slutforvaringsanlaggning> (hämtade 2017-01-31).

²⁹ När det gäller finansieringslagstiftningen i Sverige ingår avveckling och rivning i vad Kärnavfallsfondens medel ska räcka till. Kärnavfallsrådet har i tidigare kunskapslägesrapporter beskrivit finansieringssystemet i följande kapitel: SOU 2014:11 "Finansiering av kärnkraftens restprodukter"; SOU 2015:11 "Beräkning av framtida kostnader för slutförvaring av kärnavfall och använt kärnbränsle"; SOU 2016:16 "Om skyldigheter och ansvar vid avveckling och rivning av kärnkraftsreaktorer".

³⁰ <http://www.oecd-nea.org/rwm/workshops/findecom/presentations/> (hämtad 2017-01-31).

³¹ NEA /OECD. 2016. *Financing the Decommissioning of Nuclear Facilities*. NEA No. 7326.

Reaktorer i världen

Allt fler reaktorer i världen närmar sig avvecklingsfasen. I juli 2016 hade 157 civila reaktorer i 19 länder upphört med sin verksamhet, bland annat 33 i USA, 30 i Storbritannien, 28 i Tyskland, 12 i Frankrike, 16 i Japan, 6 i Kanada och 5 i Ryssland. Det är framför allt kommersiella reaktorer, men det förekommer även prototyper och forskningsreaktorer. Reaktorerna är antingen avstängda för att de planenligt nått slutet av sin aktiva tid, eller så har de stängts tidigare än beräknat på grund av exempelvis finansiella eller politiska skäl.

Totalt är ca 440 kärnreaktorer i drift runt om i världen och nästan 250 reaktorer är mer än 30 år gamla och ca 75 reaktorer är över 40 år gamla. Det kommer att finnas många reaktorer att avveckla framöver och ytterligare ca 60 kärnreaktorer är under konstruktion, främst i Asien och i icke-NEA medlemsländer.

Knappt med data om avvecklingskostnader

Det är svårt att beräkna kostnader för avveckling eftersom bara ett fåtal kärnkraftverk har avvecklats i världen i dag. Det finns många reaktorer som är avstängda, men avvecklingen av dem har skjutits upp. Det finns endast en begränsad mängd data från de projekt som genomförts och kostnaderna är inte alltid systematiskt analyserade. Jämförelser försvåras av att det endast har utförts ett fåtal projekt nyligen och det kan även gälla olika typer av reaktorer. Det innebär att finansieringen för avveckling fortfarande baseras mer på kostnadsberäkningar än på faktiska data om verkliga avvecklingskostnader.

Avvecklingen av både kommersiella reaktorer och forskningsreaktorer förväntas öka kraftigt under de kommande åren. Det gäller att utveckla realistiska kostnadsberäkningar så tidigt som möjligt för att säkerställa att framtida avvecklingskostnaderna är täckta.

Ansvar för framtida generationer och för miljöskydd

När det gäller avveckling av kärntekniska anläggningar handlar det om långa tidsperioder. Vår generation måste fatta beslut som har konsekvenser för framtida generationer. För att besluten ska vara hållbara bör de vara baserade på etiska överväganden och en medvetenhet om att det finns många osäkerheter att ta hänsyn till, exempelvis förändringar dels på den finansiella marknaden, dels i energipolitiken, dels att juridiska villkor och krav för avveckling ändras. Man ska vara medveten om osäkerheter när kostnadsberäkningar uppdateras och de bör uppdateras regelbundet.

Det krävs en tillräcklig finansiering för att säkert kunna avveckla och riva reaktorer, vilket är nödvändigt för att skydda hälsa och miljö för denna generation och för kommande generationer. Ansvaret för att finansieringen är tillräcklig ligger hos den som skapar avfallet, "förorenaren betalar" (polluter pays principle). Finansiella bestämmelser om hur kostnaderna för avvecklingen ska täckas är alltså viktiga både för att inte belasta framtida generationer och för att garantera miljöskyddet.

Jämförelser mellan länder

I de flesta NEA medlemsländer finns regler i nationell lag eller annan författning för att säkra avvecklingens finansiering. De flesta länder har skapat avvecklingsfonder. Men det skiljer ofta hur länder samlar in pengar och hur tillsynen över det går till och vem som ansvarar över den. Även vad fonderna ska gälla skiljer sig. Ibland täcks både avveckling, rivning och hantering av radioaktivt avfall, ibland är de uppdelade i olika fonder. Det finns inte någon internationell standard eller något "bästa sätt" att säkra tillgången på medel i avvecklingsfonderna eftersom de är baserade på länder med olika reglerings- och rättssystem.

Under 2012 publicerade NEA the International Structure for Decommissioning Costing (ISDC) för att förbättra möjligheterna att internationellt jämföra kostnadsberäkningar för avveckling.

1.5.5 Djupa borrhål – sökande efter plats för test av borrhål i USA

Department of Energy (DOE) i USA gav i juni 2016 upp sitt första försök att hitta en plats för test av djupa borrhål eftersom den lokala befolkningen på de föreslagna platserna sagt nej till projektet.

I december 2016 meddelade DOE att de gör ett nytt försök genom att välja fyra företag som ska försöka få fram platser att kunna göra provborrningar på. Det är sedan ett av företagen som får genomföra projektet. Företagen kommer att försöka få mer social acceptans för projektet genom att engagera den lokala befolkningen mer.³²

1.5.6 Kapselutveckling i Kanada

I Kanada har Nuclear Waste Management Organization (NWMO) ansvaret för att utforma och genomföra program för att (långsiktigt) ta hand om Kanadas kärnavfall och använt kärnbränsle. De har föreslagit ett koncept för slutförvaring av använt kärnbränsle i ett geologiskt djupförvar, där flera tekniska barriärer isolerar det använda kärnbränslet från omgivningen.

NWMO initierade vissa ändringar i konstruktionen av sitt slutförvarskoncept i början av 2011. Förutom att göra betydande förändringar i både placering och utformning av buffertblocken, är en viktig förändring att introducera en ny typ av kopparbelagd kapsel för det använda kärnbränslet.

I Sverige och Finland har man under lång tid utvecklat en koppar-kapsel med ett externt, fristående kopparhölje och en intern (strukturell) gjutjärnsinsats. Denna konstruktion ger vanligtvis en relativt tjock korrosionsbarriär (50 mm koppar) men den kan bli relativt dyr utifrån tillverknings- och resursanvändningsperspektiv.

Den tidigare kanadensiska kapselns principiella utformning var ett tvådelat cylindriskt kärl i stål och kopparhölje. Det inre kärlet hade 100 mm tjocka väggar av kolstål, och det yttre höljet hade 25 mm tjocka väggar av smidd koppar som barriär mot korrosion.

³² Läs mer: <https://www.energy.gov/under-secretary-science-and-energy/articles/studying-feasibility-deep-boreholes>; <http://dakotafreepress.com/2016/12/07/haakon-county-plans-more-meetings-on-borehole-daugaard-still-supports/> (hämtade 2017-01-31).

Den nya kapselkonstruktionen, betecknad ”Mark 2”, använder i stället en 3 mm integrerad kopparbeläggning på en helsvetsad cylindrisk behållare av kolstål med halvsfäriska ändar. Enligt den nya designen är det endast ett skal som har kopparbeläggning på kolstål som utvecklats i Kanada, med stöd från Schweiz.

Den nya Mark 2-kapseln är fördelaktig i sin strukturella integritet under tryck. När det gäller tillverkning är Mark 2-kapseln dessutom avsevärt kortare och lättare än sin föregångare, vilket ger förbättrad flexibilitet vid hantering. Den enklare designen ska göra tillverkningen mindre komplex och kräva lägre kostnader och mindre resursåtgång genom att använda ett relativt tunt skikt av koppar (3 mm i det aktuella kanadensiska förslaget). Elektrodeposition och kallbesprutning håller på att utvärderas för kopparbeläggning.

Den nya konstruktionen ska eliminera möjligheten till krypbrott om det yttre kopparhöljet på gjutjärnsinsatsen deformeras. Med tanke på att kopparbeläggningen är så tunn kan de tänkbara effekterna av en lokal korrosion öka (och möjligen kan även miljöpåverkad sprickbildning ske) och, beroende på tjockleken av stålkonstruktionen, kan strålningsinducerad korrosion uppstå på grund av högre stråldosrater utanför kapslarna.

För att stödja det nya konceptet för geologiskt djupförvar och den nya kapselkonstruktionen har NWMO i Kanada inlett ett omfattande provningsprogram. Detta program har för avsikt att verifiera att konstruktionskonceptet uppfyller de krav som ställs och att programmet utgör en formell kunskapsbank som kan användas för att visa tillförlitligheten för tillsynsmyndigheten, NWMO:s styrelse, och den kanadensiska allmänheten.

Ett viktigt mål med provningsprogrammet är att visa att Mark 2-kapseln uppfyller de krav som måste ställas för att kunna förvara använt kärnbränsle säkert i minst 100 000 år. För att bygga det nödvändiga förtroendet har NWMO inlett en serie forskningsprogram om korrosion som kompletterar de många års forskning som tidigare har gjorts om kopparkorrosion i geologiska djupförvar. Målet med denna forskning är att visa att Mark 2-kapseln uppfyller kraven på korrosionsbeständighet.

Referenser

Baksht, F.B. m.fl. 1998. "On the question of predicting the safety of the Northern "Polygon"..." i Stenhouse, M.J. och Kirko, V.I. (red.). *Defense Nuclear Waste Disposal in Russia*. NATO ASI Series, 1, Disarmament Technologies, vol. 18. Dordrecht: Springer, s. 143–146.

<http://bellona.org/> (hämtad 2017-01-31).

<http://bellona.org/news/nuclear-issues/2016-12-russias-first-nuclear-waste-repository-starts-operation> (hämtad 2017-01-05).

<http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=de&msg-id=64954> (hämtad 2017-01-31).

<http://dakotafreepress.com/2016/12/07/haakon-county-plans-more-meetings-on-borehole-dau> (hämtad 2017-01-31).

<https://energieaplus.com/2016/12/14/noerdlich-laegern-soll-weiter-untersucht-werden/> #more-5418 (hämtad 2017-01-31).

<https://www.energy.gov/under-secretary-science-and-energy/articles/studying-feasibility-deep-boreholes> (hämtad 2017-01-31).

<https://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/CEG/documents/ws022009/4-5.%20Programs%20for%20Deep%20Geological%20Repositories%20and%20Underground%20Labs/4.7%20Creation%20of%20DGR%20in%20Krasnoyarsk%20Region%20Engl.pdf> (hämtad 2017-01-05).

<http://www.nagra.ch/en/news/newsdetailen/response-to-ens-analysis-of-the-siting-proposals-for-stage-3-of-the-sectoral-plan-process.htm> (hämtad 2017-01-31).

<http://www.nagra.ch/en/news/mediareleasedetail/guidelines-for-basic-waste-management-procedures.htm> (hämtad 2017-01-31).

<http://www.oecd-nea.org/rwm/workshops/findecom/presentations/> (hämtad 2017-01-31).

http://www.posiva.fi/en/media/press_releases/first_excavation_works_for_posivas_final_disposal_facility_to_begin_-_yit_as_contractor.3300.news#.WJA92_4zVhg (hämtad 2017-01-31).

<http://www.stuk.fi/web/sv/-/stuks-beslut-posiva-kan-borja-bygga-slutförvaringsanläggning> (hämtad 2016-12-19).

- <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/russia-nuclear-fuel-cycle.aspx> (hämtad 2017-01-05).
- <http://www.zwilag.ch/en> (hämtad 2017-01-31).
- Högselius, P. 2010. "The Decay of Communism: Managing Spent Nuclear Fuel in the Soviet Union, 1937–1991" i *Risk, Hazards & Crisis in Public Policy* 1:4. Se: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rhc3.2010.1.issue-4/issuetoc> (hämtad 2017-01-20).
- Kärnavfallsrådet. 2016. *Yttrande över Svensk kärnbränslehantering AB:s ansökan om tillstånd enligt miljöbalken i ett sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. (Dnr Komm2016/00858/M1992:A).
- Kärnavfallsrådet. 2016. SOU 2016:16 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2016. Risker, osäkerheter och framtidsutmaningar*. Stockholm: Wolters Kluwer.
- Kärnavfallsrådet. 2015. SOU 2015:11 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2015. Kontroll, dokumentation och finansiering för ökad säkerhet*. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådet. 2014. SOU 2014:42 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2013*. Kärnavfallsrådet. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådet. 2012. SOU 2012:7 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2012 – långsiktig säkerhet, haverier och global utblick*. Kärnavfallsrådet. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådets nyhetsblad. Se under publikationer på: www.karnavfallsradet.se.
- Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt, avd. 3. M7062-14, aktilaga 47.
- Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt, avd. 4. M 1333-11, aktilaga 444.
- Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt, avd. 4. M 1333-11, aktilaga 427.
- Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt, avd. 4. M 1333-11, aktilaga 425.
- Naturvårdsverkets regleringsbrev 2017. Regeringsbeslut I:12 M2016/02982/S(delvis)M2016/02923/S M2016/02948/Mm m.fl.

- OECD/NEA. 2016. *Financing the Decommissioning of Nuclear Facilities*. NEA No. 7326. Organisation for economic co-operation and development. Nuclear Energy Agency.
- Pescatore, C. 2016. *Long-term Records, Memory and Knowledge Preservation – Recent thinking and progress in the field of geological disposal of radioactive waste, and further avenues of research*. Extern rapport på: www.karnavfallsradet.se.
- Regeringsbeslut 2016-12-22. *Uppdrag om långsiktig kompetensförsörjning*. (M2016/03064/Ke).
- SKB. 2016. Plan 2016. *Kostnader från och med år 2018 för kärnkraftens radioaktiva restprodukter. Underlag för avgifter och säkerheter åren 2018–2020*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SSM. 2016. *Tillsynsrapport Verksamhetsbevakning säkerhetsledarskap SKB*. (SSM 2016-3279-2). Strålsäkerhetsmyndigheten.
- SSM. 2016. *Yttrande över ansökan från Svensk Kärnbränslehantering AB om tillstånd enligt miljöbalken för ett system för hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle*. (Dnr SSM2016-546). Strålsäkerhetsmyndigheten.

2 Hur kraven på ett slutförvar för använt kärnbränsle vuxit fram i svensk lagstiftning

2.1 Inledning

Ett lands lagar reflekterar de värderingar och den politik som förs i landet. För att rätt förstå och tolka de nu gällande lagarna är det väsentligt att ha kännedom om och försöka se till det sammanhang som ett visst stadgande utgår ifrån. Detta gäller inte minst på det kärntekniska området och särskilt frågorna som rör slutförvaring av använt kärnbränsle.

Lagstiftaren har som regel att väga samhällsnyttan med en åtgärd, som man vill vidta eller en verksamhet man vill tillåta, mot de risker för medborgarna och miljön som åtgärden eller verksamheten kan förorsaka. För att minska riskerna införs regler om tillstånd som är förknippade med villkor samt lagregler om säkerhetsåtgärder och skadeståndsskyldighet.

I detta kapitel ska vi visa hur lagstiftningen om på vilket sätt kärnkraftens avfall bäst ska tas om hand har vuxit fram. Förutsättningarna har dock varierat genom åren. Som exempel kan nämnas att den svenska inriktningen under 1960-talet och 1970-talet var att det använda kärnbränslet skulle upparbetas. Sedan år 1982 är den svenska politiken inriktad på direkt slutförvaring av bränslet utan upparbetning. Något förbud mot upparbetning finns dock inte i svensk lagstiftning.

Men det dröjde nära 30 år av kärntekniskt utvecklingsarbete innan kraven på hanteringen av kärnkraftens avfall och slutförvaring av det använda kärnbränslet återspeglades i lagstiftningen. Visserligen hade riksdagen redan 1941 beslutat om att införa en strålskyddslag som tog hänsyn till de särskilda riskförhållanden m.m. som följer

av användning av röntgenstrålar och radioaktiva ämnen inom framför allt sjukvården. Men frågan om kärnenergin och dess avfallsproblem var inte aktuella när den lagen infördes.

Det var genom införandet av kärntekniklagen som ramen för de generella krav för hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle och slutförvar som nu gäller slutligen slogs fast. Lagen trädde i kraft den 1 februari 1984 och är fortfarande giltig.

Vissa grundläggande principer har sedan mitten av 1970-talet varit bärande i den politiska diskussionen. Bland annat principen att den som genererat avfallet ska bära allt ansvar och alla kostnader som är förenade med avfallshanteringen. Reaktorinnehavarna ska inte ges möjlighet att skjuta ifrån sig detta ansvar på staten eller någon annan.¹

2.2 Den tidiga utvecklingen av kärnenergin i Sverige

Sverige var ett av de länder som tidigt satsade på att utveckla kärnenergin. Den 23 november 1945 tillsatte dåvarande regeringen en utredning med uppdrag att främja forskningsarbetet inom kärnfysik och kärnkemi. I utredningsdirektiven framhålls att: "... för forskningen gäller det främst att finna lämpliga metoder för tillgodogörande av atomkraften för fredliga ändamål."²

På regeringens initiativ bildades AB Atomenergi i november 1947 – ett slags joint venture mellan staten, de tekniska högskolorna och industrin. Företaget skulle syssla med forskning och utveckling av den fredliga användningen av kärnkraften. Forsvarets Forskningsanstalt (FOA) skulle svara för den militära användningen och utvecklingen av kärnenergin.

Sveriges första kärnreaktor, som planerades av AB Atomenergi, uppfördes 25 meter ner i berget vid Drottning Kristinas Väg 47–51 i anslutning till KTH:s lokaler i Stockholm. Reaktorn, benämnd R1, gick kritisk den 13 juli 1954 kl. 18.59.³ Från en ursprungseffekt på "... bara några watt." höjdes effekten successivt och kom slutligen att uppgå till 1000 kW (1 MW).⁴

¹ Se prop. 1997/98:145, s. 381.

² Larsson, K-E. 1987. *Kärnkraftens historia i Sverige*, s. 126.

³ Larsson, K-E. 1987. *Kärnkraftens historia i Sverige*, s. 134 f.

⁴ Fjæstad, M. 2001. *Sveriges första kärnreaktor - Från teknisk prototyp till vetenskapligt instrument*. SKI rapport 01:1, s. 84 f.

Reaktorn användes för forskning och undervisning samt till framställning av radioaktiva ämnen, t.ex. till medicinska ändamål. Kärnbränslet utgjordes av franskt naturligt (inte anriktat) uran. Som moderator användes tungt vatten importerat från Norge.

Frågor som rörde hantering och framtida slutförvaring av det radioaktiva avfallet berördes inte alls i utvecklingsarbetet såvitt Kärnavfallsrådet kunnat finna. För att lösa de mer akuta problemen förekom det vid ett par tillfällen under 1950- och 1960-talen att radioaktivt avfall dumpades i Östersjön, Göteborgs skärgård och Atlanten.⁵ Det finns fortfarande kärnavfall vid de kärntekniska anläggningarna i Studsvik från den aktuella perioden som ännu inte funnit sin slutliga hantering.

2.3 De första lagarna på kärnteknik- och strålskyddsområdet

2.3.1 1941 års strålskyddslag

Lagen utgjorde en allmän skyddslag som omfattade alla verksamheter där strålskyddsaspekter kommer in. Genom 1941 års strålskyddslag⁶ infördes för första gången i Sverige en reglering som tog hänsyn till de särskilda riskförhållanden m.m. som följer av användning av röntgenstrålar och radioaktiva ämnen inom framför allt sjukvården. Lagen fick betydelse på det kärntekniska området genom att tillståndet att driva kärnreaktor R1 utfärdades av Medicinalstyrelsen i enlighet med 1941 års strålskyddslag, efter hörande av Radiofysiska institutionen. I väsentlig utsträckning betraktades dock strålskyddsfrågorna främst utgöra ett arbetarskyddsproblem.⁷

2.3.2 Atomenergilagen från 1956

Fram till 1956 var 1941 års strålskyddslag den lag som reglerade verksamheten på kärnenergiområdet. Lagen (1956:306) om rätt att utvinna atomenergi m.m. (atomenergilagen) som trädde i kraft den

⁵ Larsson, A. och Karlsson, G. 1996. *Hantering av radioaktivt avfall i Sverige före år 1980 samt radium och radiumavfall fram till år 1996*. SKI rapport 96:78, SSI-rapport 96-18.

⁶ Lagen (1941:334) om tillsyn å radiologiskt arbete m.m.

⁷ Prop. 1987/88:88, s. 15.

1 juni 1956 införde krav på tillstånd att uppföra, inneha eller driva "atomreaktorer" och att på olika sätt ta befattning med "atombränsle"⁸. Med stöd av lagen beslutades om tillstånd för de 12 kärnkraftreaktorer som från 1975 varit i kommersiell drift och genererat det använda kärnbränsle som planeras att slutförvaras i det tänkta slutförvaret för använt kärnbränsle i Forsmark, Östhammars kommun. Lagen införde också vissa regler om tillsyn över verksamheten. Till tillstånden var ett antal villkor knutna som berörde reaktorns uppförande och drift. Några villkor som tar sikte på hanteringen av det använda kärnbränslet finns inte med i tillståndsbesluten.⁹

Genom en ändring i atomenergilagen infördes den 1 juli 1978 ett krav på tillstånd för att få uppföra, inneha och driva en anläggning för bearbetning, lagring eller förvaring av använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall som uppkommer vid drift av kärnkraftsreaktorer. Tidigare hade avfallsfrågorna inte berörts i atomenergilagen.

2.3.3 1958 års strålskyddslag

Genom 1958 års strålskyddslag¹⁰ infördes krav på tillstånd för och tillsyn över i princip alla strålkällor som alstrar joniserande strålning. Därmed avsågs strålning från radioaktivt ämne, röntgenstrålning och till sin biologiska verkan likartad strålning. Lagen saknade bestämmelser om hur radioaktivt avfall skulle tas om hand. Genom villkor och föreskrifter kunde dock statens strålskyddsinstitut¹¹ med stöd av 1958 års strålskyddslag indirekt uppställa krav på avfallshanteringen från strålskyddssynpunkt.

2.3.4 Villkorslagen

Det var först år 1977 genom införandet av den s.k. villkorslagen¹² som frågor om slutförvaring av använt kärnbränsle behandlades i lagstiftningen. Förslagen enligt villkorslagen baserades i stor utsträck-

⁸ Prop. 1956:178, 3LU 1956:23, rskr. 1956:345.

⁹ Prop. 1976/77: 53, s. 17.

¹⁰ Strålskyddslagen (1958:110).

¹¹ Statens strålskyddsinstitut inrättades 1965.

¹² Lagen om särskilt tillstånd att tillföra kärnreaktor kärnbränsle m.m.

ning på den s.k. AKA-utredningen.¹³ Lagen var dock inte tillämplig på alla kärnkraftsreaktorer som fått tillstånd enligt atomenergilagen, utan enbart på de kärnkraftsreaktorer som vid tidpunkten för lagens ikraftträdande ännu inte hade tagits i drift. Utanför tillämpningsområdet fanns kärnkraftsreaktorer vilka redan börjat drivas och som således hade tillförts kärnbränsle. Detta gällde reaktorerna Oskarshamn 1 och 2, Ringhals 1 och 2 samt Barsebäck 1.¹⁴

Enligt villkorslagen fick en reaktor inte tillföras kärnbränsle utan särskilt tillstånd av regeringen. För tillstånd krävdes att reaktorns innehavare kunde visa upp ett juridiskt bindande avtal om upparbetning av använt kärnbränsle samt visa hur och var en slutlig förvaring av högaktiva avfall som bildats vid upparbetningen skulle kunna ske. Avtalet skulle bland annat innehålla bestämmelser om hur en anpassning till teknikens utveckling på upparbetningsområdet skulle kunna tillgodoses.¹⁵

Om det använda bränslet inte skulle upparbetas måste reaktorns innehavare visa hur och var en helt säker slutlig förvaring av det använda kärnbränslet kunde ske. Reaktorns innehavare måste lämna ingående och omfattande uppgifter för bedömning av säkerheten. Det räckte inte med att presentera översiktliga planer och skisser. Reaktorninnehavaren skulle konkret kunna ange i vilken form avfallet eller det använda kärnbränslet avsågs bli förvarat, hur förvaringsplatsen skulle bli ordnad, hur transporterna skulle ske och i övrigt vad som behövdes för att bedöma om den föreslagna slutliga förvaringen skulle kunna anses vara helt säker och möjlig att utföra. Risken för att avfallet eller det använda kärnbränslet skulle kunna spridas till biosfären genom naturliga processer, olyckshändelser eller krigshandlingar skulle också beaktas. Det fordrades dock inte att det fanns en färdigställd förvaringsplats när tillståndsfrågan skulle prövas.¹⁶

¹³ Utredningen (I 1972:08) om radioaktivt avfall.

¹⁴ Prop. 1976/77:53, s. 23.

¹⁵ Prop. 1976/77:53, s. 23.

¹⁶ Prop. 1976/77:53, s. 24.

2.3.5 Lagen (1981:669) om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m.

Riksdagen tog våren 1981 ställning till ett förslag från regeringen om riktlinjer för energipolitiken som sträckte sig fram till omkring år 1990.¹⁷ I enlighet med propositionen beslöt riksdagen om en ny lag – lagen (1981:669) om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m. som trädde i kraft den 1 juli 1981.

I lagen slås reaktorinnehavarnas skyldigheter fast. Den som har tillstånd att inneha och driva en kärnkraftreaktor ska svara för att använt kärnbränsle och radioaktivt avfall hanteras och slutförvaras på ett säkert sätt, att reaktoranläggningen ska kunna avvecklas och rivas på ett säkert sätt och att den forsknings- och utvecklingsverksamhet som behövs för att fullgöra skyldigheterna bedrivs och att reaktorinnehavaren ska svara för de faktiska kostnader som behövs för avfallshanteringen. Reaktorinnehavarna ska också i samråd upprätta en plan för forsknings- och utvecklingsverksamheten.¹⁸

Lagrådet påpekade i sitt yttrande över finansieringslagen att i tillståndsinnehavarens skyldigheter ingår:

... inte enbart att vidta och bekosta de faktiska åtgärder som krävs utan även att ansvara med återstoden av företagets förmögenhet för kostnader som staten skulle kunna ådra sig för sådana åtgärder, ifall reaktorinnehavaren skulle underlåta att fullgöra sina skyldigheter och staten därför nödgas vidtaga åtgärderna.¹⁹

Lagen innebar en övergång till de principer som nu gäller beträffande reaktorinnehavarnas skyldigheter för kärnavfall och använt kärnbränsle. Skyldigheterna stämmer också i stora delar överens med dem som nu återfinns i kärntekniklagen²⁰ och den nu gällande finansieringslagen.²¹

¹⁷ 1981 års energipolitiska proposition, prop. 1980/ 81:90, NU 1980/81:60.

¹⁸ Jfr 1–3 §§ lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet samt prop. 1980/ 81:90, bilaga 1, s. 614 ff.

¹⁹ Prop. 1980/ 81:90, bil. 1, s. 637.

²⁰ Jfr 10, 11 och 12 §§ lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet.

²¹ Lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet.

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

Det var genom införandet av kärntekniklagen som ramen för de generella krav för hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle och slutförvar som nu gäller slutligen slogs fast. Lagen trädde i kraft den 1 februari 1984 och är fortfarande giltig.

Begreppen kärnämne och kärnavfall

Kärntekniklagen gäller, som namnet antyder, kärnteknisk verksamhet. Begreppet definieras i lagens inledning. Förutom drift av kärnkraftsreaktor eller annan kärnteknisk anläggning innebär begreppet även: ”förvärv, innehav, överlåtelse, hantering, bearbetning, transport av eller annan befattning med kärnämne eller kärnavfall”.²²

I lagen används begreppen kärnämne och kärnavfall. Kärnämne är: ”uran, plutonium eller annat ämne som används eller kan användas för utvinning av kärnenergi” eller sammanfattningsvis ”kärnbränsle”. Använt kärnbränsle är ”kärnämne” under förutsättning att det inte placerats i ett slutförvar. Har det använda kärnbränslet placerats i ett slutförvar är det definierat som ”kärnavfall”.²³

Använt kärnbränsle upphör alltså enligt definitionen att vara kärnämne när det placerats i slutförvar. Det ska därefter betraktas som kärnavfall. Observera att slutförvaret inte behöver vara förslutet i något avseende. Skälet till denna skillnad i betydelsen är att använt kärnbränsle som ännu inte placerats i ett slutförvar kan upparbetats. Det plutonium och uran som frigörs vid upparbetningen kan återigen användas som bränsle i en kärnkraftsreaktor, bland annat genom det kan ingå i tillverkning av MOX-bränsle.

²² Jfr 1 § kärntekniklagen.

²³ Jfr 2 § kärntekniklagen.

2.5 Innebörden av tillstånd till kärnteknisk verksamhet

Kärnteknisk verksamhet får, generellt sett, inte bedrivas utan tillstånd²⁴ eller godkännande.

Det är straffbart att bedriva kärnteknisk verksamhet utan tillstånd eller godkännande. Tillståndet gäller enbart innehavaren av tillståndet och ingen annan. Det är alltså inte tillåtet för moderbolaget eller andra bolag i samma bolagskoncern att bedriva den kärntekniska verksamheten som tillståndet omfattar.

Regeringen eller i vissa fall Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) prövar frågor om tillstånd och om godkännande. Tillståndet gäller enbart för den kärntekniska verksamhet som anges i tillståndet. Dessa regler är grundläggande för kärntekniklagen.

2.5.1 Tillståndshavarens skyldigheter

Med tillståndet enligt kärntekniklagen följer ett antal skyldigheter. I skyldigheterna ingår inte enbart att upprätthålla säkerheten och strålskyddet utan även att se till att kärnavfall och kärnämne som inte används på nytt ska kunna hanteras och slutförvaras på ett säkert sätt.

I skyldigheterna ingår också att den kärntekniska anläggningen i vilken verksamheten har bedrivits avvecklas och rivs på ett säkert sätt när den är permanent avstängd. Det är fråga om en fullständig demontering och bortforsling av anläggningen och övriga anordningar som ingår i den kärntekniska verksamheten och som är radioaktivt kontaminerade.²⁵ Tillståndshavarnas skyldigheter har fullgjorts när anläggningarna har rivits eller friklassats och allt kärnämne och kärnavfall är placerat i slutförvar som slutligt förslutits.²⁶

Kärntekniklagen använder begreppet ”slutligt förslutits” som en borte gräns för tillståndshavarnas ansvar. En viktig juridisk utgångspunkt är att det är tillståndshavarna för de kärntekniska anläggningarna som, var och en, har det övergripande ansvaret för det kärn-

²⁴ För verksamhet som är av liten omfattning eller avser vetenskaplig verksamhet vid universitet och liknande institutioner finns bestämmelser om undantag från tillståndsplikten i 4–15 a §§ förordningen (1984:14) om kärnteknisk verksamhet.

²⁵ Jfr 10 § första stycket kärntekniklagen.

²⁶ Jfr 10 § första stycket 3. Se även prop. 2009/10:172, s. 55 f.

avfall som genereras i respektive verksamhet. Reaktorinnehavarnas skyldighet att slutförvara det använda kärnbränslet är ett reellt åtagande som måste fullföljas. Det är en hantering som, från samhällets utgångspunkt, inte går att välja bort.

Kärntekniklagens bestämmelser innebär att skyldigheterna enligt lagen kan komma att kvarstå under många decennier efter det att den sista kärnkraftsreaktorn permanent har stängts av och elproduktionen upphört. Enligt de driftsplaner för kärnkraftverken som kraftindustrin redovisar kan de sista kärnkraftsreaktorerna komma att ställas av mellan åren 2040 och 2045.²⁷ En inte alltför orimlig bedömning är att en slutlig förslutning av slutförvaret kan komma att dröja till år 2100. Det är också mot denna bakgrund som ett särskilt finansieringssystem för detta ändamål har byggts upp.

Ett tillstånd att driva en kärnteknisk verksamhet är som framgår ett mycket långsiktigt åtagande. Kärntekniklagen förstärker detta genom att föreskriva att de skyldigheter som åligger en tillståndsinnehavare kvarstår även om tillståndet återkallas, giltighetstiden för ett tillstånd går ut eller en kärnkraftsreaktor är permanent avstängd, ända till dess tillståndshavaren har fullgjort sina åligganden.²⁸

Lagstiftaren har dock, genom bestämmelsen i 14 § andra stycket kärntekniklagen, ansett det rimligt att tillståndshavaren i vissa fall kan medges dispens från sina skyldigheter. I samband med en sådan dispens prövas om:

... de åligganden som tillståndsinnehavaren har kan fullgöras av annan. I en sådan situation bör också prövas om kraven på säkerhet och en säker avfallshantering och avveckling av en aktuell anläggning kan anses tillgodosedda och att medel finns för detta.²⁹

En dispens ges i detta fall av regeringen.³⁰

²⁷ SKB. 2016. *Fud-program 2016. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall.*

²⁸ Jfr 14 § första stycket kärntekniklagen.

²⁹ Se prop. 1983/84:60, s. 94.

³⁰ Jfr 17 § förordningen (1984:14) om kärnteknisk verksamhet.

2.5.2 Kraven på en fullgod organisation och tillräckliga resurser

Målsättningen i kärntekniklagstiftningen är att så långt det över huvud taget är möjligt, undanröja riskerna för en radiologisk olycka och därmed ytterst för förluster av liv eller egendom. Kraven på säkerhet och strålskydd är långtgående. Kärntekniklagen kan sägas ha utformats så att tillståndshavaren har getts ett ansvar för driften av en kärnteknisk anläggning som närmar sig det strikta och som inte kan överlåtas på någon annan. Stor vikt läggs därför vid tillståndshavarens förutsättningar för att på ett betryggande sätt kunna svara för de åtaganden som följer av kärnteknisk verksamhet.³¹

Kärntekniklagen tydliggör tillståndshavarens skyldigheter genom att ställa krav på att ha en organisation utformad och bemannad på ett sådant sätt att den tillförsäkrar en säker och tillförlitlig drift av verksamheten.³² Med drift avses även all verksamhet som rör avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar. Kravet på en fullgod organisation gäller även i förekommande fall för de uppdragstagare tillståndshavaren anlitar.

Tillståndshavaren är även skyldig att ha ekonomiska resurser som är tillräckliga för att kunna fullgöra de åtgärder som kärntekniklagen kräver eller åtgärder som följer av villkor eller föreskrifter som har meddelats med stöd av lagen samt skyddsåtgärder i händelse av driftstörningar eller haverier i anläggningen.³³ På ett trovärdigt sätt måste tillståndshavaren kunna visa att det antingen direkt, t.ex. genom ett tillräckligt aktiekapital, eller genom åtaganden av högsta moderbolaget i den koncern tillståndshavaren kan tillhöra, finns den finansiella kapacitet som krävs för att på ett uthålligt sätt uppfylla de krav som ställs.³⁴

De tillståndshavare, som fullt ut uppfyller finansieringslagens krav, kan också sägas uppfylla kärntekniklagens krav på ekonomiska resurser vad avser de allmänna skyldigheter som följer av 10–14 §§ kärntekniklagen.

³¹ Se prop. 2009/10:172, s. 43, 44 och 57.

³² Jfr 13 § första stycket 2 kärntekniklagen.

³³ Jfr 13 § första stycket 1 kärntekniklagen.

³⁴ Se prop. 2009/10:172, s. 44, 57.

2.5.3 Forskning och utvecklingsverksamhet

Utöver skyldigheterna att vidta alla de åtgärder som behövs för att uppkommet kärnavfall och kärnämne som inte återanvänds ska kunna hanteras och slutförvaras på ett säkert sätt³⁵ har den som har tillstånd att inneha eller driva en kärnkraftsreaktor (reaktorinnehavare) en skyldighet att svara för den allsidiga forsknings- och utvecklingsverksamhet som behövs för att skyldigheterna ska fullgöras. Forskningen ska omfatta hela processkedjan för avfallets omhändertagande och slutförvaring, således olika typer av mellanlager och andra anläggningar som behövs före slutförvaringen.

Till skillnad från de generella kraven enligt kärntekniklagen gäller skyldigheten att bedriva forskning och utveckling enbart reaktorinnehavare.³⁶

2.5.4 Fud-programmet

En reaktorinnehavare ska i samråd med övriga reaktorinnehavare upprätta, eller låta upprätta ett program, för den allsidiga forsknings- och utvecklingsverksamhet och de övriga åtgärder som behövs för att fullgöra skyldigheterna enligt lagen. SKB har fått reaktorinnehavarnas uppdrag att upprätta forskningsprogrammet.

Forskningsprogrammet, som kommit att kallas för Fud-programmet³⁷, ska vara inriktat på att redovisa den forskning och utveckling som behöver vidtas för att slutligt kunna lösa problemen kring en säker hantering och slutförvaring enligt den metod som framstår som bäst med hänsyn till säkerhet och strålskydd.

Forskningsprogrammet ska enligt lagens ordalydelse och vad som framkommer i förarbetena vara allsidigt. Genom kravet på ett allsidigt program och en fortlöpande redovisning av forskningsresultatet på området, vinner man, enligt förarbetena, också en öppenhet och insyn i de problem som återstår att lösa. Det påpekas i förarbetena att stort avseende bör fästas vid uppföljningen och utvärderingen av det framtida forskningsarbetet på en säker slutförvaring.

³⁵ Jfr 10 § kärntekniklagen.

³⁶ Jfr 11 § kärntekniklagen.

³⁷ Fud står för forskning, utveckling och demonstration.

I kravet på ett allsidigt program ingår också en redovisning och en uppföljning av alternativa hanterings- och förvaringsmetoder som framkommer under den fortsatta utvecklingen på avfallsområdet, genom såväl den egna forskningen som utländsk forskning. Syftet med bestämmelsen är att någon bindning till en från början bestämd hanterings- eller förvaringsmetod inte ska ske förrän man har tillräckliga kunskaper för att kunna överblicka och bedöma föreliggande säkerhets- och strålskyddsproblem. Framkommer under det fortsatta forskningsarbetet en ny och bättre metod bör, enligt vad som framhålls i förarbetena, i stället denna metod väljas.

Det första forsknings- och utvecklingsprogrammet överlämnades till regeringen år 1986 enligt bestämmelsen i 12 § kärntekniklagen. Programmet har sedan dess granskats och utvärderats vart tredje år av tidigare Statens kärnkraftinspektion och Statens strålskyddsinstitut, och numera av SSM. Regeringen prövar sedan frågan om det behövs sättas upp villkor för den fortsatta forskningen.

Programmet lämnas till regeringen för granskning och utvärdering. Innan överlämnandet granskas det även av SSM som yttrar sig efter att ha hört ett stort antal myndigheter och utomstående experter.

Som en följd av granskningen kan regeringen besluta om villkor som avser den fortsatta forsknings- och utvecklingsverksamheten. Villkoren bör t.ex. kunna ange att en viss del av programmet måste kompletteras på angivet sätt. Regeringen påpekar i förarbetena till lagen att det är reaktorinnehavarna som självständigt ska svara för forsknings- och utvecklingsverksamheten. En styrning av verksamheten i detalj genom villkor bör inte förekomma.³⁸

Kärnavfallsrådet har i enlighet med sin instruktion yttrat sig över reaktorinnehavarnas forskningsprogram. Några av rådets observationer har varit att alternativa hanterings- och förvaringsmetoder till den tidigt valda KBS-3-metoden knappast har studerats i någon djupare mening.

³⁸ Prop.1983/84:60, s. 41, 92 och 93.

2.5.5 Föreskrifter som utfärdats med stöd av kärntekniklagen

SSM har av regeringen bemyndigats att utfärda närmare föreskrifter för tillämpningen av kärntekniklagen.³⁹ Följande föreskrifter – som redovisas sammanfattningsvis nedan – gäller beträffande slutförvaring av kärnämne och kärnavfall samt beträffande skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall.

Föreskrifterna är generellt utformade och anger inte vilka metoder som ska användas för slutförvaringen.

*Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:21)
om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall*

Säkerheten efter förslutning av ett slutförvar ska, enligt föreskrifterna, upprätthållas genom ett system av passiva barriärer. Barriärssystemet ska ha tålighet mot sådana förhållanden, händelser och processer som kan påverka barriärernas funktioner efter förslutningen. Barriärssystemet ska innehålla flera barriärer för att så långt det är möjligt upprätthålla nödvändig säkerhet trots enstaka brist i en barriär.

Barriärerna i ett slutförvar kan vara tekniska, dvs. tillverkade av människan, eller naturliga. Exempel på tekniska barriärer är behållare för kärnämne och kärnavfall, betongkonstruktioner och återfyllnadsmaterial av lera, sand eller betong. Delar av slutförvaret eller material i slutförvaret kan också räknas som barriärer utan att för den skull utgöra ett hinder mot fysisk transport. Detta kan t.ex. vara fallet för material som medverkar till att ge en kemisk miljö som motverkar transporten av radioaktiva ämnen. Exempel på detta är en kemisk miljö som medför låg löslighet och hög sorption av radioaktiva ämnen.

Varje barriär ska ha till funktion att på ett eller flera sätt medverka till att innesluta, förhindra eller fördröja spridning av radioaktiva ämnen, antingen direkt, eller indirekt genom att skydda andra barriärer i barriärssystemet. Barriärfunktion är en benämning på barriärers olika sätt att fungera och som också avser en barriärs förmåga att skydda och bevara funktionen hos andra barriärer. En enda barriär

³⁹ Jfr 20 a § förordningen (1984:14) om kärnteknisk verksamhet.

kan på detta sätt ha flera barriärfunktioner och samma eller liknande barriärfunktioner kan förekomma hos flera barriärer.

Vilka barriärer eller barriärfunktioner som behövs och hur de tillgodoses av barriärsystemet bör tydligt framgå av säkerhetsredovisningen för slutförvaret. Säkerhetsredovisningen ska sammantaget visa hur slutförvarets säkerhet är anordnad för att skydda människors hälsa och miljön mot radiologiska olyckor och för att förhindra obehörig befattning med kärnämne eller kärnavfall.

Slutförvarets säkerhet ska baseras på en säkerhetsanalys. En sådan analys ska kunna visa att olika slag av brister i en barriär och barriärfunktioner var för sig inte ska kunna leda till oacceptabla risker från spridning av radioaktiva ämnen från slutförvaret. Slutförvarets säkerhet efter förslutning analyseras kvantitativt främst genom att beräkna eventuell spridning av radioaktiva ämnen och hur de är fördelade i tiden för ett relevant urval av framtida möjliga händelseförlopp (scenarier). Syftet med säkerhetsanalysen är bl.a. att visa att riskerna från dessa scenarier är acceptabla i förhållande till kraven på skydd av människors hälsa och miljön. Säkerhetsanalysen bör också syfta till att ge en grundläggande förståelse av slutförvarets funktion i olika tidsrymder och till att identifiera krav på funktion och konstruktion av slutförvarets olika delar.

En säkerhetsanalys ska enligt föreskrifterna omfatta så lång tid som barriärfunktioner behövs, dock minst tiotusen år. För slutförvar avsedda för använt kärnbränsle kan säkerhetsanalysen behöva omfatta scenarier som tar hänsyn till större förväntade klimatförändringar, främst i form av kommande nedisningar. Exempelvis bör man särskilt ta hänsyn till nästkommande fullständiga glaciationscykel som för närvarande beräknas vara i storleksordningen 100 000 år.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:37) om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall

En bedömning av skyddsförmågan hos ett slutförvar för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall ska enligt föreskrifterna redovisas för två tidsperioder:

- de första tusen åren efter förslutning av ett slutförvar
- tiden efter tusen år efter förslutning av ett slutförvar

Redovisningen ska innefatta ett fall, som utgår ifrån att de biosfärsförhållanden som råder vid tiden för ansökan om tillstånd för uppförande av slutförvaret inte förändras. Osäkerheter i gjorda antaganden ska redovisas och tas hänsyn till i bedömningen av skyddsförmågan.

För de första tusen åren efter förslutning ska bedömningen av slutförvarets skyddsförmåga baseras på kvantitativa analyser av effekterna på människors hälsa och miljön. För tiden efter tusen år efter förslutning ska bedömningen av slutförvarets skyddsförmåga baseras på olika tänkbara förlopp för utvecklingen av slutförvarets egenskaper, dess omgivning och biosfären.

För ett slutförvar för använt kärnbränsle, eller annat långlivat kärnavfall, bör en riskanalys⁴⁰ åtminstone omfatta ca 100 000 år eller tiden för en glaciationscykel för att belysa rimligt förutsägbara yttre påfrestningar på slutförvaret. Riskanalysen bör därefter utsträckas i tid så länge som den tillför betydelsefull information om möjligheten att förbättra slutförvarets skyddsförmåga, dock längst för en tidsrymd upp till en miljon år.

2.6 SKB:s uppdrag att fullgöra reaktorinnehavarnas skyldigheter

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) – tidigare Svensk Kärnbränsleförsörjning AB – som ägs av Vattenfall AB, OKG Aktiebolag, Forsmarks Kraftgrupp AB och Sydkraft Nuclear Power AB, har från sina ägare fått i uppdrag att fullgöra de skyldigheter som vilar på tillståndshavarna till kärnkraftreaktorerna när det gäller att ta hand om det radioaktiva avfallet och det använda kärnbränslet från reaktorerna. SKB har sedan företagets start 1972 haft ett omfattande åtagande som uppdragstagare åt tillståndshavarna när det gäller transport, mellanlagring och slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall.

Uppdraget bygger på två konsortialavtal som träffades mellan tillståndshavarna och som efter riksdagens bemyndigande godkänts av regeringen. De är 1972 års konsortialavtal, som efterträddes den

⁴⁰ En riskanalys är, enligt förarbetena till föreskrifterna, en analys med syfte att belysa ett slutförvars skyddsförmåga och dess konsekvenser med avseende på miljöpåverkan samt risk för människor.

1 juli 1981 av ett nytt konsortialavtal. Avtalet gäller enligt konsortialavtalet fram till år 2020 med möjlighet att förlängas med 10 år.

SKB:s uppdrag omfattar såväl arbetet med att upprätta det forsknings- och utvecklingsprogram (Fud-programmet) enligt 12 § kärntekniklagen, som för genomförandet av forskningsverksamheten enligt programmet. Vidare svarar SKB för de kostnadsberäkningar m.m. när det gäller genomförandet av slutförvarsprogrammet som det ankommer på tillståndshavaren enligt finansieringslagen att upprätta.⁴¹

SKB svarar enligt sitt uppdrag för att tillhandahålla ett slutförvar för använt kärnbränsle och kärnavfall åt reaktorinnehavarna. Men SKB övertar inte det formella innehavet enligt kärntekniklagen av det kärnavfall som placeras i slutförvar. Innehavet, och det ansvar som följer av det, ligger kvar hos respektive tillståndshavare även efter det att avfallet placerats i slutförvaret. Tillståndshavaren har därefter knappast någon praktisk möjlighet att utöva sitt innehavaransvar.

2.7 Statens sistahandsansvar för slutförvaring av använt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall

2.7.1 Ansvarsfördelningen mellan staten och reaktorinnehavarna

Som framgår i avsnitt 2.5.1 är reaktorinnehavarna liksom övriga tillståndshavare till kärnteknisk verksamhet skyldiga enligt kärntekniklagen att se till att det kärnämne, använda kärnbränsle och kärnavfall som uppkommit i verksamheten och som inte ska används på nytt ska tas om hand och slutförvaras på ett säkert sätt. Denna skyldighet innebär ett långsiktigt åtagande för reaktorinnehavaren. Reaktorinnehavarnas skyldigheter har inte fullgjorts förrän ett slutförvar slutligt förslutits.

Reaktorinnehavarna är, enligt kärntekniklagen, även skyldiga att svara för kostnaderna för hanteringen och slutförvaringen av det använda kärnbränslet och kärnavfallet. Enligt finansieringslagen är reaktorinnehavarna skyldiga att betala en avgift (kärnavfallsavgift) för att finansiera framtida kostnader för slutförvaring av använt kärn-

⁴¹ Lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet.

bränsle, långlivat kärnavfall som genererats till följd av driften av kärnkraftsreaktorerna samt avveckling och rivning av kärnkraftsreaktorerna och andra kärntekniska anläggningar.

En statlig myndighet, Kärnavfallsfonden, ska för de avgiftsskyldigas räkning förvalta de inbetalade kärnavfallsavgifterna i en fond. Kärnavfallsfondens årsredovisning ska upprättas på ett sådant sätt att det framgår hur stor andel av fondens medel som belöper på varje reaktorinnehavare. Utöver medel som fonderas för att täcka en reaktorinnehavares kostnader ska varje reaktorinnehavare tillhandahålla säkerheter upp till ett visst belopp. Medlen som Kärnavfallsfonden förvaltar ska täcka såväl aktuella som framtida kostnader för omhändertagandet. Utgångspunkten för finansieringen av omhändertagandet av kärnavfall är att kärnkraftsindustrin – inte skattebetalarna – ska stå för kostnaderna.

Riksdagen har vid flera tillfällen slagit fast att staten har ett övergripande ansvar för använt kärnbränsle och kärnavfall.⁴² Det långsiktiga ansvaret för ett slutförvar för använt kärnbränsle bör, enligt riksdagens uttalanden, ligga hos staten. Ett skäl är att det, efter att ett slutförvar har tillslutits, torde krävas att någon form av ansvar för och tillsyn av att säkerheten vid slutförvaret kan upprätthållas under avsevärd tid. En tanke är att en statlig myndighet ska kunna komma att överta ansvaret för de tillslutna slutförvaren. Regeringen har uttalat att det ligger i sakens natur att staten har det yttersta ansvaret för att verksamheten fungerar även på mycket lång sikt.⁴³ Statens sistahandsansvar är emellertid inte lagreglerat i kärntekniklagen eller i någon annan lagstiftning. En statlig utredning har föreslagit att det införs en lagregel som reglerar statens sistahandsansvar för det använda kärnbränslet.⁴⁴ Utredningsförslaget har inte resulterat i någon lagstiftning.

Principen om statens sistahandsansvar finns också reglerad internationellt dels genom den gemensamma konventionen om säkerhet vid hantering av använt kärnbränsle och säkerhet vid hantering av radioaktivt avfall (avfallskonventionen), dels genom EU:s avfallsdirektiv.

⁴² Se bland annat prop. 1980/81:90, bilaga 1, s. 319; prop. 1983/84:60, s. 38; prop. 1997/98:145, s. 81; prop. 2005/06:183 samt näringsutskottets betänkanden 1988/89:NU31 och 1989/90:NU24.

⁴³ Se prop. 1997/98:145, s. 381.

⁴⁴ Strålsäkerhetsutredningen. 2011. SOU 2011:18 *Strålsäkerhet – gällande rätt i ny form*.

2.7.2 Statens sistahandsansvar för säkerheten – Internationella förpliktelser genom Kärnavfallskonventionen

Den svenska staten har genom att ratificera *1997 års gemensamma konvention om säkerhet vid hantering av använt kärnbränsle och säkerhet vid hantering av radioaktivt avfall (avfallskonventionen)*⁴⁵ åtagit sig att tillse att det primära ansvaret för säkerheten vid hantering av använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall vilar på tillståndshavaren till den anläggning som genererat avfallet. Staten ska enligt konventionen vidta lämpliga åtgärder för att se till att varje sådan tillståndshavare axlar sitt ansvar. Om det inte finns någon sådan tillståndshavare eller någon annan ansvarig part, vilar ansvaret på staten.⁴⁶ Statens ansvar har alltså två komponenter:

1. Staten har ett övergripande ansvar att se till att slutförvaringen kommer till stånd.
2. Staten har ett sistahandsansvar för slutförvaringen i meningen att staten själv tvingas att ta på sig en beställar- och finansierarroll om kärnkraftsindustrin inte har förmåga att utföra uppgiften eller av annat skäl avstår från att göra det.

Statens sistahandsansvar innebär inte någon begränsning av kärnkraftindustrins ansvar enligt kärntekniklagen.

2.7.3 Radioaktivt avfall ska enligt EU:s kärnavfallsdirektiv slutförvaras i den medlemsstat där det genererades

Den 19 juli 2011 beslutade Europeiska rådet att inrätta ett gemenskapsramverk för ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (avfallsdirektivet) vilket trädde i kraft den 22 augusti 2011.⁴⁷

Direktivet utgår från ett antal allmänna principer som ska gälla för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, bland

⁴⁵ Se SÖ 1999:60.

⁴⁶ Jfr artikel 21 i kärnavfallskonventionen.

⁴⁷ Rådets direktiv 2011/70/Euratom av den 19 juli 2011 om inrättande av ett gemenskapsramverk för ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (EUT L 199, 2.8.2011, s. 48, Celex 32011L0070).

annat att alla medlemsstater har en skyldighet att se till att orimliga bördor inte ska överlåtas på kommande generationer och att medlemsstaterna därför säkerställer att tillräcklig finansiering finns att tillgå för hantering av använt bränsle och radioaktivt avfall.

Enligt kärnavfallsdirektivets artikel 4.4 är huvudprincipen den att radioaktivt avfall ska slutförvaras i den medlemsstat där det genererades. Med undantag från huvudprincipen kan radioaktivt avfall slutförvaras i ett annat land om medlemsstaten har ingått ett avtal med det andra landet – en medlemsstat eller ett tredjeland – om att använda en anläggning för slutförvaring där. Ett sådant avtal måste enligt artikel 4.4 uppfylla vissa krav i fråga om parter, innehåll och tid när det ska ha ingåtts. Det exporterande landet måste även innan transporten av radioaktivt avfall sker dels underrätta EU-kommissionen om innehållet i ett sådant avtal, dels ha vidtagit rimliga åtgärder för att försäkra sig om ett antal förhållanden hos det mottagande landet, t.ex. att en anläggning för slutförvaring är i drift och har tillstånd att ta emot det radioaktiva avfallet.

Kärnavfallsdirektivet infördes i svensk lagstiftning genom en komplettering av kärntekniklagen.⁴⁸ Lagändringarna, som trädde i kraft den 1 maj 2014, innebär att det är förbjudet att utan tillstånd utomlands slutförvara kärnavfall eller kärnämne som inte är avsett att användas på nytt, om avfallet eller ämnet kommer från en kärnteknisk anläggning eller annan kärnteknisk verksamhet i Sverige. Sedan tidigare är det förbjudet att i Sverige slutförvara eller mellanlagra kärnavfall eller kärnämne som inte är avsett att användas på nytt, om avfallet eller ämnet kommer från en kärnteknisk anläggning eller annan kärnteknisk verksamhet i ett annat land.⁴⁹

Kravet på tillstånd är en förutsättning för att på ett ändamålsenligt sätt genomföra artikel 4.4 i kärnavfallsdirektivet som ställer krav på att det som i direktivet definieras som radioaktivt avfall (och som i Sverige benämns kärnavfall, kärnämne som inte är avsett att användas på nytt eller annat radioaktivt avfall) ska slutförvaras i den medlemsstat där det genererades såvida det inte har ingåtts ett avtal som uppfyller vissa villkor med ett annat land om att använda en anläggning för slutförvaring där. Genom kravet på tillstånd säkerställs att krav på avtal kan upprätthållas av den som prövar ansökan

⁴⁸ Prop. 2013/14:69.

⁴⁹ Jfr 5a, 5b tredje stycket, 5d och 5e §§ kärntekniklagen.

om tillstånd. Sådana kärnämnen som det finns en avsedd användning för omfattas inte av direktivets artikel 4.4.

2.8 Fortsatt lagstiftning på kärnavfallsområdet

2.8.1 Kärnteknisk verksamhet läggs fast i tre lagar och kräver två tillstånd

De nu gällande reglerna för säkerhet och strålskydd när det gäller hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall läggs fast i tre lagar. Dessa är:

- lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen),
- miljöbalken (1998:808), och
- strålskyddslagen (1988:220).

Bestämmelserna i dessa lagar kompletteras av förordningar och myndighetsföreskrifter som innehåller mer detaljerade bestämmelser.

Att bedriva kärnteknisk verksamhet kräver tillstånd enligt kärntekniklagen. Eftersom kärnteknisk verksamhet oftast är miljöfarlig verksamhet krävs tillstånd även enligt miljöbalken. Det krävs alltså två olika tillstånd enligt två olika lagar för att bedriva kärnteknisk verksamhet.

2.8.2 Bestämmelser inom ramen för EU och Euratomfördraget

Reglerna styrs också av bestämmelser som beslutas inom ramen för EU. Kärntekniklagen kommer t.ex. under året att kompletteras med bestämmelser som genomför Euratoms reviderade kärnsäkerhetsdirektiv.⁵⁰ Tidigare infördes EU-rådets s.k. kärnavfallsdirektiv i kärntekniklagen och strålskyddslagen.⁵¹

⁵⁰ Rådets direktiv 2014/87/Euratom av den 8 juli 2014 om ändring av direktiv 2009/71/Euratom om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar.

⁵¹ Rådets direktiv 2011/70/Euratom av den 19 juli 2011 om inrättande av ett gemenskapsramverk för ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

Sverige kommer också under året att få en ny strålskyddslag till följd av ett nytt strålskyddsdirektiv som även tar upp frågor som tidigare inte lagreglerats.⁵²

2.8.3 Behovet av regelförenkling och effektivisering

Behovet av regelförenkling och effektivisering när det gäller kärnteknisk verksamhet och övrig verksamhet med strålning har under lång tid varit en återkommande fråga.⁵³

Mot bakgrund av att miljöbalken, kärntekniklagen och strålskyddslagen ska tillämpas parallellt innebär det att tillståndsvillkor som beslutas av miljödomstolen i ett tillståndsärende enligt miljöbalken kan komma att omfatta sådana åtgärder som redan krävs enligt de föreskrifter som beslutats enligt kärntekniklagen eller strålskyddslagen. Det är inte enbart frågan om den dubbla tillståndsprövningen, den överlappande prövningsprocessen med två separata tillstånd med lika rättsverkan som angetts utgöra ett problem. Även andra frågor som har sin grund i en bristande samordning i lagstiftningen har tagits upp.

En statlig utredning, Strålsäkerhetsutredningen, framhöll i sitt betänkande⁵⁴ att frågor om strålskydd och kärnsäkerhet inte alltid kan särskiljas utan måste beaktas i ett sammanhang. Behov av samordning av säkerhets- och strålskyddsintressen föreligger i nästan samtliga led inom kärnbränslecykeln och gör sig gällande såväl vid granskning och bearbetning av det underlag som ligger till grund för utformningen av en anläggning som vid åtgärder som måste vidtas under anläggningens drift. I praktiken har det också lett till en viss överlappning av olika tillsynsåtgärder enligt respektive lagstiftning. Utredningen föreslog mot den bakgrunden att bestämmelserna enligt kärntekniklagen och strålskyddslagen skulle läggas samman och tas in i miljöbalken.

⁵² Rådets direktiv 2013/59/Euratom av den 5 december 2013 om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd mot de faror som uppstår till följd av exponering för joniserande strålning, och om upphävande av direktiven 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom och 2003/122/Euratom.

⁵³ Se Organisationskommittén för strålsäkerhet (M2007:05) skrivelse till regeringen den 31 mars 2008 (dnr M2008/1430/Mk) samt Strålsäkerhetsmyndighetens rapport "Översyn av lagstiftningen på strålsäkerhetsområdet" till regeringen den 4 november 2008 (dnr M2008/4084/Mk).

⁵⁴ Strålsäkerhetsutredningen. SOU 2011:18.

Ett ytterligare motiv för detta var enligt utredningen att miljöbalkens regler formellt redan täcker verksamhet med såväl joniserande som icke-joniserande strålning. En annan fördel är att vissa regler i miljöbalken, t.ex. de allmänna hänsynsreglerna, redan tillämpas och ska beaktas vid prövning av ärenden enligt kärntekniklagen. Tillsynskapet i balken är komplett och behöver i princip inte ändras om materiella bestämmelser enligt kärntekniklagen och strålskyddslagen förs in i balken. Detsamma gäller sanktionsbestämmelserna enligt miljöbalken.

Delar av utredningens förslag har införts i miljöbalken och kärntekniklagen. Men en materiell samordning av lagreglerna på kärnsäkerhets- och strålskyddsområdet i en lag har (ännu) inte genomförts.

2.8.4 Fortsatt utveckling av lagstiftningen

Lagstiftningen på kärnavfallsområdet kommer att fortsätta utvecklas. Den långa tidsrymd (ca 100 år) det är fråga om när det gäller uppförandet av ett slutförvar för använt kärnbränsle och den tekniska utveckling som kan tänkas ske under denna tidsrymd, kommer naturligtvis att påverka lagstiftningen och lagstiftningsarbetet.

Om vi blickar bakåt så finner vi att kopplingen mellan den militära och den fredliga utvecklingen på kärnenergiområdet som skedde under 1950-talet och början av 1960-talet, påverkade utformningen av lagstiftningen inom kärnenergiområdet. Det politiska behovet av att ställa en potentiellt farlig verksamhet under regeringens kontroll torde ha varit väsentligt, mot bakgrund av ambitionerna under denna tid att utveckla ett svenskt kärnvapen.

Ser vi framåt kommer lagstiftningsarbetet på det kärntekniska området alltmer att domineras av implementering av olika EU-instrument. Erfarenheten hittills visar att propositioner i sådana ärenden har en tendens att få en annan karaktär än de lagstiftningspropositioner vi hittills har varit vana vid i Sverige. De kan ofta göras mera tekniskt inriktade på de materiella sakfrågorna, eftersom det politiska åtagandet redan har gjorts i EU-rådet.

Bilaga

1941 års strålskyddslag	Lagen utgjorde en allmän skyddslag som omfattade alla verksamheter där strålskyddsaspekter kommer in.
Atomenergilagen från 1956 (Lagen (1956:306) om rätt att utvinna atomenergi m.m.)	Lagen införde krav på tillstånd att uppföra, inneha eller driva "atomreaktorer" och att på olika sätt ta befattning med "atombränsle. Några villkor som tar sikte på hanteringen av det använda kärnbränslet finns inte med i tillståndsbesluten. Det var först den 1 juli 1978 som krav på tillstånd för anläggningar för använt kärnbränsle och kärnavfall infördes i lagen.
1958 års strålskyddslag	Krav på tillstånd för och tillsyn över i princip alla strålkällor som alstrar joniserande strålning infördes. Lagen saknade bestämmelser om hur radioaktivt avfall skulle tas om hand.
Villkorlagen från 1977 (Lagen om särskilt tillstånd att tillföra kärnreaktor kärnbränsle m.m.)	Det var först genom införandet av den s.k. villkorlagen som regler om slutförvaring av använt kärnbränsle behandlades i lagstiftningen
1981 års finansieringslag (Lagen (1981:669) om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m.)	I lagen slås reaktorinnehavarnas skyldigheter fast när det gäller hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall.
Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen) från 1984	Det var genom införandet av kärntekniklagen som ramen för de generella krav för hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle och slutförvar som nu gäller slutligen slogs fast. Lagen trädde i kraft den 1 februari 1984 och är fortfarande giltig.
Lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet	Lagen trädde i sin helhet i kraft den 1 januari 2008, då lagen (1992:1537) om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m. upphörde att gälla. Syftet med lagen är att säkerställa finansieringen av de allmänna skyldigheter som följer av kärntekniklagen. Lagen kompletterar därigenom de skyldigheter när det gäller hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle som gäller för reaktorinnehavarna enligt kärntekniklagen

Referenser

- Fjæstad, Maja. 2001. *Sveriges första kärnreaktor – Från teknisk prototyp till vetenskapligt instrument*. SKI rapport 01:1. Stockholm: Statens Kärnkraftinspektion.
- Larsson, A. och Karlsson, G. 1996. *Hantering av radioaktivt avfall i Sverige före år 1980 samt radium och radiumavfall fram till år 1996*. SKI rapport 96:78, SSI-rapport 96-18. Stockholm: Statens Kärnkraftinspektion och Statens Strålskyddsinstitut.
- Larsson, K-E. 1987. *Kärnkraftens historia i Sverige*. KOSMOS.
- Organisationskommittén för strålsäkerhet (M2007:05) skrivelse till regeringen den 31 mars 2008 (dnr M2008/1430/Mk).
- SKB. 2016. *Fud-program 2016. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SSM. 2008. Rapport "Översyn av lagstiftningen på strålsäkerhetsområdet" till regeringen den 4 november 2008 (dnr M2008/4084/Mk).
- Strålsäkerhetsutredningen. 2011. SOU 2011:18 *Strålsäkerhet – gällande rätt i ny form*. Kärnavfallsrådet. Stockholm: Fritzes.

EU-rättsliga dokument

- Rådets direktiv 2014/87/Euratom av den 8 juli 2014 om ändring av direktiv 2009/71/Euratom om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar.
- Rådets direktiv 2013/59/Euratom av den 5 december 2013 om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd mot de faror som uppstår till följd av exponering för joniserande strålning, och om upphävande av direktiven 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom och 2003/122/Euratom.
- Rådets direktiv 2011/70/Euratom av den 19 juli 2011 om inrättande av ett gemenskapsramverk för ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (EUT L 199, 2.8.2011, s. 48, Celex 32011L0070).

Internationella konventioner

SÖ 1999:60 1997 års gemensamma konvention om säkerhet vid hantering av använt kärnbränsle och säkerhet vid hantering av radioaktivt avfall (avfallskonventionen).

Lagar och andra författningar

Lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet.

Förordningen (1984:14) om kärnteknisk verksamhet.

Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet.

Lagen (1981:669) om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m.

Lagen (1977:140) om särskilt tillstånd att tillföra reaktor kärnbränsle m.m.

Strålskyddslagen (1958:110).

Lagen (1956:306) om rätt att utvinna atomenergi m.m.

Lagen (1941:334) om tillsyn å radiologiskt arbete m.m.

Propositioner och utskottsbetänkanden

Prop. 2013/14:69, Säker och ansvarsfull hantering av radioaktivt avfall – genomförande av kärnavfallsdirektivet.

Prop. 2009/10:172, Kärnkraften – förutsättningar för generationsskifte.

Prop. 2005/06:183, Finansieringen av kärnavfallets slutförvaring.

Prop. 1997/98:145, Svenska miljömål. Miljöpolitik för ett hållbart Sverige.

Prop. 1987/88:88, om ny strålskyddslag, m.m.

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

Prop. 1980/ 81:90, bilaga 1, om riktlinjer för energipolitiken.

Prop. 1976/77:53, med förslag till lag om särskilt tillstånd att tillföra kärnreaktor kärnbränsle, m.m.

Prop. 1956:178, 3LU 1956:23, rskr 1956:345.

Näringsutskottets betänkande 1989/90: NU24, Bankstödet m.m.

Näringsutskottets betänkande 1988/89: NU31, ändringar i ellagen.

Näringsutskottets betänkande 1980/81:60 NU, över proposition
1980/81:90 om riktlinjer för energipolitiken jämte motioner.

3 Framtidsscenarier för slutförvarsprojektet

3.1 Inledning

All planering och alla beslut för framtiden innebär att man medvetet eller omedvetet gör antaganden om hur framtiden ter sig. Det är lätt att utgå från dagsläget och göra förenklade framskrivningar av verkligheten. Historien har dock visat att framtiden är allt annat än linjär. Överraskningar och oväntade händelseförlopp kantar historien och de är kopplade såväl till naturliga händelser som mänskliga handlingar. Inför ett beslut om ett slutförvar för använt kärnbränsle (här kallat slutförvaret, slutförvarsprojektet) som ska vara säkert i 100 000 år så är det viktigt att utforska företeelser, trender, risker, överraskningar som kan påverka slutförvarets genomförande och säkerhet. Avsikten med kapitlet är att översiktligt lyfta fram och beskriva några av de metoder och angreppssätt som kan användas för att studera framtiden samt att lyfta några av de framtidsfrågor som behöver övervägas och ligga till grund för beslut om slutförvaret. *Mer specifikt är syftet med detta kapitel att uppmärksamma olika samhällsförändringar och framtida mänskliga handlingar som skulle kunna medföra (1) att deponering, återfyllning och/eller återfyllning av slutförvaret allvarligt försenas, eller (2) att slutförvaret överges utan att deponering, återfyllning eller förslutning slutförts.* Fokus här är därmed på de närmaste 100 åren då förvaret ska byggas och förslutas.

I kapitlet följer nu fyra avsnitt. Som bakgrund ges i avsnitt 3.2 exempel på de framtidsfrågor som hittills studerats i relation till slutförvaret av bland andra Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB). Därefter följer avsnitt 3.3 med en beskrivning av några exempel på metoder för framtidsstudier med fokus på trendframskrivning och scenarier och i avsnitt 3.4 beskrivs mer utförligt en ofta använd

metod i samhällsplaneringen, nämligen backcasting. I båda dessa metodavsnitt diskuteras metodernas relevans för de två frågor kapitlet fokuserar på. I avsnitt 3.5 diskuteras frågan om vilka omständigheter som skulle kunna bidra till att genomförandet av ett beslutat och ett påbörjat slutförvarsprojekt förhindras, konsekvenserna av dessa beslut, hur de skulle kunna mildras och olika aktörers ansvar för att så sker. Avslutningsvis ges i avsnitt 3.6 några översiktliga kommentarer om betydelsen av konkreta åtgärder inom ramen för regeringens nyligen antagna *Nationell säkerhetsstrategi*.¹

I det följande ger vi en bakgrund till varför ovanstående frågor förtjänar uppmärksamhet.

3.2 Bakgrund – genomförda studier

I Fud-programmet 2013 under rubriken ”Flexibilitet vid ändrade förutsättningar” skriver SKB bland annat följande:

SKB:s planering baseras på de antaganden som i dag gäller för det nuvarande kärnkraftsprogrammet ... Genomförandet av kärnavfallsprogrammet planeras utifrån de strategiska utgångspunkter som i dag bedöms vara de mest realistiska. Den aktuella tidshorisonten är cirka 70 år, varför SKB måste räkna med att det med tiden uppstår ändringar av planeringsförutsättningarna och att det kan göras omvärderingar av de nuvarande utgångspunkterna för planeringen.²

I sitt Fud-program studerade SKB fyra sådana förändringar, nämligen förändringar avseende (1) kärnkraftsreaktorernas drifttider, (2) idrifttagning av det utbyggda SFR, (3) idrifttagning av slutförvaret för använt kärnbränsle och Clink och (4) nya kärnkraftsreaktorer.

I SKB:s ansökningshandlingar om slutförvar för använt kärnbränsle finns mer utförliga och systematiska studier av vilka omvärldsförändringar som skulle kunna påverka slutförvarets utformning eller säkerhet. Dit hör till exempel rapporten *Handling of future human actions in the safety assessment* (bilaga till SR-Site).³ Syftet med denna rapport anges påföljande sätt:

¹ *Nationell säkerhetsstrategi*. Regeringen, Statsrådsberedningen 2017.

² SKB. 2013. *Fud-program 2013. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*, s. 63. Se även Kärnavfallsrådet. 2014. SOU 2014:42 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2013*, s. 23 f.

³ SKB. 2010. ”Handling of future human actions in the safety assessment”. SKB TR-10-53.

The purpose of this report is to provide an account of general considerations concerning FHA (Future Human Actions), the methodology applied in SR-Site to assess FHA, the aspects of FHA needed to be considered in the evaluation of their impact on a deep geological repository and to select and analyse representative scenarios for illustrative consequence analysis. The main focus of this report is a time period when institutional control has ceased to be effective, thereby permitting inadvertent intrusion. However, a brief discussion of the earlier period when the repository has been closed, sealed and continuously kept under institutional control is also provided.⁴

Man bör lägga märke till att denna rapport inte avser att beröra förhållanden under deponering intill dess att förvaret förslutits. Bland SKB:s ansökningshandlingar finner man ett avsnitt i SR-Drift om sådana händelser med bland annat en lista med "Ej förväntade/ osannolika händelser (missöden)".⁵ Frågan om sådana händelser behandlas också i en äldre SKB-rapport, *Scenarier baserade på mänskliga handlingar. Tre arbetsmöten om metod- och säkerhetsanalysfrågor* från 1998.⁶

I SR-site framhåller SKB betydelsen av att deponering, återfyllning och förslutning av slutförvaret genomförs på ett korrekt sätt. I SR-site skriver SKB bl.a. följande:

Om förvaret överges utan att alla delar av det återfylls och försluts kan, enligt analysen av ett stiliserat FHA-scenario, det innebära att återfyllningen i deponeringstunneln förloras och att säkerhetsfunktionerna för inneslutning bryts för de deponeringshål som ligger nära deponeringstunnlarnas mynning. Utan återfyllning i delar av systemet förväntas inga kapselbrott ske under den första perioden med tempererade förhållanden. Under den efterföljande nedisningsperioden, som förväntas pågå fram till 66 000 år efter nutid, kan korrosionsbrott inträffa och den beräknade årliga effektiva dosen från radionuklider i de otäta kapslarna överstiger föreskrifternas riskgränser. Med tanke på de stora osäkerheter och försiktiga antaganden som görs i analysen, kan resultatet betraktas som en förenklad illustration av möjliga följder. Resultatet pekar på nödvändigheten av att korrekt återfylla och försluta förvaret.⁷

⁴ SKB 2010. TR-10-53, s. 5.

⁵ SKB. 2010. "Säkerhetsredovisning för drift av slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle (SR-Drift) kapitel 3 – Krav och konstruktionsförutsättningar", s. 9.

⁶ Morén, L, Ritchey, T. och Stenström, M. 1998. *Scenarier baserade på mänskliga handlingar. Tre arbetsmöten om metod- och säkerhetsanalysfrågor*. SKB R-98-54.

⁷ SKB. 2011. "Redovisning av säkerhet efter förslutning av slutförvaret för använt kärnbränsle. Huvudrapport från projekt SR-Site Del I", s. 41.

Med tanke på den avslutande meningen framstår det som synnerligen angeläget att förhindra ett övergivande av ett halvfärdigt slutförvar alternativt mildra konsekvenserna av ett sådant förlopp (vi återkommer till detta). Beskrivningen och bedömningen av sådana risker tangerar vetenskapsområdet framtidsforskning. Nästa avsnitt beskriver några angreppssätt att studera framtiden och hur dessa kan belysa framtidsfrågor av betydelse för slutförvaret.

3.3 Att studera framtiden – trendframskrivning och scenarier

Inom framtidsforskningen förekommer olika angreppssätt och metoder för att undersöka framtiden. Man skiljer bland annat mellan trendframskrivning och scenarioteknik. En *trendframskrivning* utgår ifrån vilka trender vi kan se i dagens situation och förhållanden och sedan extrapoleras dessa för att säga något om den närmaste framtiden. I relation till slutförvarsfrågan skulle man då till exempel söka besvara frågan om det finns några omständigheter i dagsläget som skulle kunna resultera i en allvarlig försening av slutförvarsprojektets genomförande. Detta är en omfattande samhällsvetenskaplig uppgift, som har karaktären av ett mångårigt forskningsprojekt och som av denna anledning inte kan genomföras i detta sammanhang.

En annan framtidsstudiemetod är att göra stiliserade *scenarier* och sedan undersöka konsekvenserna för genomförandet av slutförvarsprojektet med utgångspunkt från de olika scenarierna. En sådan studie kräver också ett omfattande forskningsarbete och större resurser och längre tid än för närvarande står till rådets förfogande. I detta kapitel får vi nöja oss med några relevanta exempel av tekniken och dess betydelse för kärnavfallsfrågan. En form av sådana framtidsstudier har genomförts av SKB och redovisas i till exempel huvudrapport SR-Site⁸ och närmare i bilagan FEP-report.⁹

FEP står för "features, events and processes". FEP-metoden omfattar tre olika steg: steg 1 omfattar en genomgång av de händelser som skulle kunna påverka slutförvarets långsiktiga säkerhet, steg 2 omfattar en noggrann beskrivning av förvarets eftersträlvade initial-

⁸ SKB. 2011. "Redovisning av säkerhet efter förslutning av slutförvaret för använt kärnbränsle. Huvudrapport från projekt SR-Site Del III", s. 76 f.

⁹ SKB. 2011. "FEP report for the safety assessment" i SR-Site. SKB TR-10-45.

tillstånd efter förslutning och steg 3 en studie av hur externa förhållanden, dvs. ”klimatrelaterade frågor”, ”storskaliga geologiska processer och effekter” samt ”framtida mänskliga handlingar” skulle kunna påverka slutförvaret.

En annan form av framtidsstudier har utvecklats inom Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). I ett första steg utvecklas olika framtidsscenarier med en viss tidshorisont, i ett andra steg utvecklas konsekvenserna för en bestämd samhällssektor och i ett tredje steg hur konsekvenserna skulle kunna hanteras. MSB använder sig av en scenarioteknik, som i vissa avseenden påminner om SKB:s FEP-metod. MSB:s teknik innebär: ”en systematisk beskrivning av en möjlig framtida situation och av en tänkbar utveckling från dagens tillstånd fram till den beskrivna situationen”.¹⁰ Fyra grundläggande begrepp är *scenarios*, *analysområde*, *dimensioner* och *variabler*.

Ett *scenario* kan definieras som: ”en förenklad bild av helheten och av sambanden mellan olika samhällssektorer, ofta med bidrag från många kunskapsområden.”¹¹

Ett annat grundbegrepp är *analysområde*. Det kan till exempel vara politik, kommunikation, ekonomi, teknik, klimat eller värderingar. Politik och politiska skeenden är till exempel en viktig aspekt av alla de fem scenarierna.

Inom till exempel analysområdet politik kan man urskilja olika *dimensioner*, exempelvis nationell politik, europeisk politik och global politik som hänger samman på ett mer eller mindre komplicerat sätt.

Slutligen kan man urskilja olika *variabler* inom ett område. MSB urskiljer exempelvis sju olika variabler inom dimensionen nationell politik (ansvar för samhällsskydd och beredskap, kontroll av samhällsviktig verksamhet, möjlighet att prioritera resurser i kris, beslutsfattande/typ av politiska beslut, korruption, kriminalitet, och offentlig kontroll på individnivå visavi integritet).

¹⁰ National Encyklopedin (NE), s.v. framtidsforskning.

¹¹ NE, s.v. scenario.

Ett exempel är MSB:s studie *Samhället år 2032*¹², där man arbetar med fem olika scenarier, som vi ska återkomma till längre fram i detta kapitel. Med ledning av dessa scenarier diskuterar MSB: a) konsekvenserna av dessa scenarier och b) de olika åtgärder som MSB bör förbereda för att hantera dessa konsekvenser. MSB har utvecklat denna scenariometod med avseende på den aktuella myndighetens uppgifter och resurser.

På samma sätt skulle man kunna för slutförvaret och de närmaste 100 åren utveckla samma metod för att:

1. få en överblick över olika samhällsförändringar och skeenden som kan få goda eller mer allvarliga konsekvenser för genomförandet av slutförvarsprojektet,
2. få överblick över vilka dessa konsekvenser är och hur de kan hanteras (förebyggas, mildras etc.),
3. se över vilka aktörer och myndigheter som bör ha ansvaret att hantera dessa konsekvenser och
4. se över vilka resurser och förberedelser som kan krävas för en effektiv hantering.

Flera av de analysområdena i MSB:s studie *Samhället år 2032* skulle också kunna vara relevanta i en framtidsstudie av slutförvarsprojektet, nämligen politik, militärt försvar, kommunikation (inklusive transporter och handelsförbindelser), ekonomi, teknik, klimat, men också värderingar och värderingsutveckling. Olika dimensioner med tillhörande variabler aktualiseras inom dessa områden, till exempel inom politik (global, nationell och lokal politik) och militärt försvar (globala konflikter och nationella hot), men också mer närliggande inom området transporter, till exempel hinder för transport av använt kärnbränsle från inkapslingsanläggningen i Oskarshamn till slutförvaret i Forsmark. Inom det tekniska området finns möjlighet till mer omfattande genombrott för hantering av använt kärnbränsle. Dimensionen klimat aktualiserar i första hand variabler som har att göra med globala klimatförändringar, men också lokala fenomen som stormar och översvämningar. Dimensionen värderingsförändringar

¹² MSB. 2012. *Samhället år 2032. Fem utmanande framtidsscenarier för samhällsskydd och beredskap*.

berör både globala, nationella och lokala värderingsförändringar (till exempel, minskad acceptans för slutförvarsprojektet i kommunerna).

3.4 Att hitta vägar till och hinder för framtiden – backcasting

Backcasting är en särskild metod inom området framtidsstudier. Det finns ingen riktigt bra svensk översättning så vi får nöja oss med den engelska termen. Backcasting kan kontrasteras mot ”forecasting” som innebär att utifrån trender och tendenser försöka förutsäga framtiden, vilket beskrevs i föregående avsnitt. Backcasting utgår i stället från ett framtida läge och ställer frågan vad som främjar eller motverkar att komma fram till detta läge. Man skulle kunna skilja mellan positiv och negativ backcasting. *Positiv backcasting* är att utifrån ett tänkt läge i framtiden ställa frågan vad som skulle främja förverkligandet av detta mål. Det beskrivs på följande sätt i Josefin Wangels avhandling från 2012:

Backcasting är en framtidsstudiemetod som används för att utforska hur ett visst mål kan uppfyllas. I stället för att utgå ifrån nuet och blicka framåt så tar backcasting sin utgångspunkt i framtiden och blickar bakåt, för att på så sätt kunna undersöka vilka förändringar som skulle kunna behövas om det tänkta målet ska uppnås.¹³

Negativ backcasting är i stället att beskriva ett framtida läge som av olika anledningar inte är önskvärt och sedan ställa frågan vad som kan göras för att undvika att detta läge uppstår. Nutida studier av globala klimatförändringar kan ha denna inriktning. Med utgångspunkt från sannolika klimattillstånd på 60–70 års sikt, försöker man beskriva hur dessa tillstånd kan undvikas och – i ett andra steg – vilka aktörer som med sina åtgärder skulle kunna bidra till att dessa lägen undviks.

På ett liknande sätt skulle man kunna beskriva några olika tillstånd inom detta århundrade som när det gäller slutförvarsprojektet av olika anledningar inte kan anses vara önskvärda. Dit hör: (a) en allvarlig försening av deponering, återfyllning eller slutlig förslutning av ett slutförvar och (b) ett övergivande av ett slutförvar utan

¹³ Wangel, J. 2012. *Making Futures: On Targets, Measures and Governance in Backcasting and Planning for Sustainability*. KTH.

att deponering, återfyllning eller förslutning slutförts.¹⁴ Man skulle kunna utifrån dessa icke önskvärda framtida tillstånd för slutförvaret formulera följande tre frågor.

1. Vilka omständigheter skulle kunna medföra (a) en allvarlig försening av deponering, återfyllning eller förslutning eller (b) att förvaret överges utan att deponering till alla delar slutförts, gallerier och schakt återfyllts och/eller att förvaret i sin helhet förslutits – och vilka är konsekvenserna?
2. Vilka preventiva åtgärder skulle kunna vidtas för att minska sannolikheten för att (a) eller (b) inträffar eller – om (a) och (b) inträffar – mildra konsekvenserna?
3. Vem eller vilka personer eller institutioner har ett ansvar för dessa frågor och kan och bör vidta dessa preventiva åtgärder?

Möjligheten att beräkna sannolikheten för att något inträffar som medför en försening av deponering, återfyllning eller förslutning alternativt att ett pågående genomförande av slutförvarsprojektet helt enkelt avbryts, är naturligtvis mycket svåra att göra även med ganska lågt ställda krav på tillförlitlighet. I det följande görs en första sammanfattning av olika omständigheter som kan förhindra slutförvarsprojektet utan någon närmare bedömning av sannolikheten för att dessa händelser verkligen inträffar. Det bör framhållas att nedanstående genomgång endast är en preliminär genomgång av något som skulle kunna utvecklas till ett mer omfattande forskningsprogram.

3.5 Omständigheter som kan förhindra ett fullföljande av ett igångsatt slutförvarsprojekt – och konsekvenserna

Det finns många olika slags omständigheter som skulle kunna allvarligt försena eller hindra ett påbörjat slutförvarsprojekt – eller leda till att det helt enkelt överges. *För det första* kan vi – grovt sett – skilja mellan globala, nationella och lokala omständigheter. De kan

¹⁴ Det kan vara svårt att åtskilja (a) och (b), men (b) innebär i motsats till (a) att verksamheten vid slutförvaret helt upphört.

hänga samman, men behöver inte göra det. Exempel på skeenden av global karaktär är till exempel ett fullskaligt kärnvapenkrig eller en global pandemi. Sådana skeenden skulle indirekt påverka slutförvarsprojektet på ett sätt som vi strax ska återkomma till. I bästa fall har vi resurser att i någon liten mån mildra de negativa konsekvenserna för Sverige och för slutförvarsprojektet, även om det är svårt att göra helt tillförlitliga bedömningar.

Globala katastrofer skiljer sig från mer nationella och lokala skeenden eller samhällsförändringar. Dit hör till exempel en allvarlig olycka (brand, översvämning) i själva slutförvarsbygget, men också en nationell finansiell kris eller en samhällelig systemkollaps till följd av korruption och ökad organiserad brottlighet. Här finns det kanske större möjligheter att påverka konsekvenserna eller i varje fall i tid sätta in preventiva åtgärder.

För *det andra* kan vi skilja mellan sådana skeenden eller omständigheter som är orsakade av händelser i naturen och sådana som är orsakade av mänskliga handlingar (av misstag eller avsiktliga). Till den första kategorin av naturliga hör till exempel en fullträff av en asteroid i förvarsbygget eller dess närhet. Sannolikheten är naturligtvis låg, men inte helt obefintlig. Det är något som vi återkommer till liksom andra inte lika osannolika skeenden som supervulkanutbrott och naturliga pandemier. Mänskliga misstag kan få globala konsekvenser och indirekt försena eller förhindra slutförvarsprojektet. Men de kan naturligtvis också röra sig om slarv på själva arbetsplatsen eller ödesdiga beslut i styrningen av projektet. Avsiktliga sabotage eller terrorhandlingar är välkända scenarier som behandlats i de hemligstämplade delarna av SKB:s ansökan.

Det finns en kategori av globala skeenden som skulle kunna påverka projektet och som inte nödvändigtvis är negativa. Det är tekniska framsteg när det gäller alternativa metoder för att hantera använt kärnbränsle som, till exempel, transmutation. Dit hör också kommersiella framgångar för den Gen IV, dvs. fjärde generationens kärnreaktorer. Dessa förändringar skulle kunna medföra en omprövning av hela slutförvarsprojektet.¹⁵

Det finns alltså många skeenden eller samhällsförändringar – främst av global karaktär, både naturliga och sådana som är resultatet av mänskliga handlingar – som kan orsaka en försening eller ett

¹⁵ Se kapitlet "En ny generation kärnreaktorer?" i denna rapport.

övergivande av ett pågående slutförvarsprojekt under det innevarande århundradet. De behöver heller inte sammanhålla med omständigheter som direkt berör projektet. Det kan röra sig om globala katastrofer, ekonomiska kriser, våldsutbrott eller oförutsedda försämringar av jordens klimat. I boken *Here be dragons* (2016) diskuterar Olle Häggström – professor i matematisk statistik vid Chalmers i Göteborg – en rad sådana skeenden som t.o.m. skulle kunna hota mänsklighetens överlevnad. Ett exempel är utbrott av s.k. supervulkaner, som långt tillbaka i historien försämrade jordens klimat och åstadkom en biologisk massdöd. Häggström går igenom 13 sådana dystopier och frågar sig hur stor risken är att några av dessa scenarier förverkligas innan år 2100. Nick Bostrom och Anders Sandberg vid *The Future of Humanity Institute* i Oxford tillfrågade en rad experter att bedöma sannolikheten för något av dessa händelser skulle inträffa. Det genomsnittliga svaret för att något av dessa skulle kunna ske var 19 procent.¹⁶

Det finns en naturlig invändning mot relevansen av sådana överväganden i samband med slutförvarsprojektet. Och den är att även ett massivt läckage från ett halvfärdigt och kanske raserat slutförvar förbleknar i jämförelse med konsekvenserna av utbrott från en supervulkan eller till exempel ett fullskaligt kärnvapenkrig. Men det beror naturligtvis på omfattningen av en sådan katastrof. I en tidningsintervju med Nick Bostrom, säger han att även ett fullskaligt kärnvapenkrig skulle kunna efterlämna rester av mänskligheten. Förutsättningarna för att denna mänsklighet ska överleva kan i varje fall i någon grad påverkas negativt av ett läckande slutförvar. En mänsklig civilisation kan kanske återhämta sig, medan strålningen från det använda kärnbränslet är farlig i 100 000 år. Därför kan frågan om hur slutförvarsbygget påverkas av ett globalt kärnvapenkrig inte helt förbises. Än mindre hur detta projekt påverkas av våldsamma konflikter i vårt regionala närområde.

¹⁶ Häggström, O. 2016. *Here Be Dragons. Science, Technology and the Future of Humanity*, s. 201.

Figur 3.1 Översikt av omständigheter och skeenden med konsekvenser för slutförvar och mellanlagring.

	Globala omständigheter	Nationella omständigheter	Lokala omständigheter
Skeenden i naturen	A. Supervulkanutbrott, Naturlig pandemi	B. Se C.	C. Asteroidnedslag, Stormar, Översvämningar, Jordbävning
Mänskliga handlingar (misstag eller avsiktliga)	D. Fullskaligt kärnvapenkrig, Global uppvärmning, Tekniska framsteg för alt. slutförvarsmetod, Mänskligt initierad pandemi	E. Nationell finansiell kris, Samhällskollaps, Terrorhandlingar	F. Kriser i närområdet, Brand, Översvämningar p.g.a. mänskliga faktorn, Detonation

3.5.1 Lokala omständigheter

Lokala omständigheter, som kan medföra förseningar av slutförvarsprojektet (i värsta fall ett övergivande av förvaret) behandlas i några tidigare omnämnda SKB-rapporter. I SR-Drift skiljer man mellan störningar (mindre förväntade avvikelser från normaldrift) och allvarligare "ej förväntade/ osannolika händelser (missöden)". Rapporten ger följande exempel:

1. brand av större omfattning
2. hanteringsmissöden såsom tappad kapsel, kollision i samband med förflyttning
3. missiler eller annan yttre påverkan som ger en större utvärdig skada eller belastning på kapseln
4. större översvämning
5. kapseln fastnar i KBT (kapseltransportbehållare) eller i deponeeringsmaskinens strålskyddstub i samband med överföring eller vid deponering
6. jordbävning
7. extrema väderförhållanden

8. händelser som leder till större skador på buffert och/eller försvarsborg med påverkan på deponeringshål med deponerade kapslar. Händelsen kräver att aktuella kapslar återförs till ett tidigare hanteringssteg. Kapslarnas integritet påverkas inte av händelsen
9. detonation i närhet av kapsel (hantering av sprängmedel)
10. händelser avseende kriticitetssäkerhet.¹⁷

Konsekvenserna av sådana händelser behandlas inte närmare i SR-Drift och inte heller hur dessa konsekvenser skulle kunna förebyggas eller mildras.

3.5.2 Nationella/globala omständigheter

Frågan om hur olika nationella/globala kriser eller katastrofer skulle kunna förhindra fullföljandet av ett igångsatt slutförvarsprojekt berör samhällsvetenskapliga frågor och processer som är mycket svårbedömda. Det saknas sådana studier med utgångspunkt i olika framtids-scenarier samt med målet att bedöma konsekvenserna för slutförvarsverksamheten fram till förslutning. Urvalet av scenarier och samhällsvetenskapliga specialstudier utgör nyckelfrågor som inte kan tas upp i detta kapitel.

I avsaknad av en mer omfattande framtidsstudie om slutförvarsfrågan tar vi vår utgångspunkt i MSB:s tidigare nämnda studie *Samhället år 2032* för att göra ett tankeexperiment. I MSB:s studie arbetar man med fem olika scenarier, som i all korthet beskrivs på följande sätt:

- Scenario 1 – En ökande befolkning med försämrad folkhälsa,
- Scenario 2 – Svag ekonomi, hög arbetslöshet och social oro,
- Scenario 3 – Accelererande klimatförändringar och stigande oljepris,
- Scenario 4 – Hot om terrorism i en värld av konflikter, och
- Scenario 5 – Antibiotikaresistenta bakterier sprids över världen.¹⁸

¹⁷ SKB. 2010. "Säkerhetsredovisning för drift av slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle (SR-Drift) kapitel 3 – Krav och konstruktionsförutsättningar", s. 26.

¹⁸ MSB. 2012. *Samhället 2032*.

Scenarierna 1, 2 och 4 kan snarast beskrivas som samhällssituationer av typen C, E eller F (beroende på om de är del av globala skeenden eller inte) i figur 3.1. Scenarierna 3 och 5 är snarast av global karaktär, dvs. av typen C eller F (beroende på om de ska anses vara resultatet av mänskliga handlingar – misstag eller avsiktliga – eller inte).

Oberoende av den närmare kategoriseringen av dessa scenarier, kan man ställa frågan om – och i så fall hur – scenarierna skulle kunna påverka ett pågående slutförvarsprojekt. Scenario 1 sammanfattas på följande sätt i MSB:s studie:

Den globala befolkningstillväxten har varit snabbare än FN:s prognoser. År 2032 är jordens befolkning 8,5 miljarder och Sveriges befolkning 11 miljoner. Sverige har en relativt sett hög sysselsättningsgrad och svenska företag hävdar sig bra inom nya teknikområden som till exempel nanoteknologi. Världen kan sägas ha genomgått en energirevolution och andelen förnybara energikällor har ökat mycket snabbt tack vare tekniska och vetenskapliga genombrott. Människor bor trångt i storstäder medan glesbygden avfolkats. Folksjukdomar som grav övervikt, högt blodtryck och diabetes innebär stora utmaningar för samhället.¹⁹

Om detta scenario blir verklighet på 2030-talet får det knappast någon avgörande betydelse för ett pågående slutförvarsprojekt – i varje fall inte negativt. Landet förutses ha genomgått en energirevolution och elproduktionen är baserad på över 90 procent förnybara energikällor. Om detta är en överskattning och om ny kärnenergiteknik till en väsentlig del skulle ge ett bidrag till elproduktionen, kan det vara fråga om kärnenergi i form av den s.k. fjärde generationens kärnkraft (Gen IV). I så fall skulle använt kärnbränsle kunna komma ifråga som en energikälla. Därmed skulle slutförvarsprojektets genomförande (antingen partiellt eller helt och hållet) kunna bli föremål för en omprövning. Lagringstider för använt kärnbränsle i mellanlagret Clab skulle också kunna bli längre än förutsetts.

Om vi förutsätter att scenario 1 blir verklighet och nya former av kärnenergi utvecklas, skulle en diskussion om användningen av Kärnavfallsfondens medel förmodligen bli aktuell. En fråga för övervägande är i vad mån det skulle vara betydelsefullt att redan i dag genomföra en utredning av en sådan reallokering av Kärnavfalls-

¹⁹ MSB 2012. *Samhället år 2032*, s. 9.

fondens resurser. I varje fall skulle skälen för och emot en sådan utredning behöva diskuteras.

Vi återkommer till frågan om konsekvenserna av en förlängd lagring i mellanlagret Clab.

Scenario 2 beskriver ett samhällstillstånd av svag ekonomi, hög arbetslöshet och social oro. Det sammanfattas på följande sätt:

Den revolutionerande utvecklingen inom informations- och kommunikationsområdet präglar världen, men i Europa kämpar de flesta länder för att hänga med i utvecklingen som leds av de starka ekonomierna i Asien. Sverige har under de senaste åren kämpat med en ansträngd ekonomi och stor arbetslöshet, och år 2032 minskar Sveriges befolkning för första gången i modern tid. Både välfärdssystem och infrastruktur lider av stora brister. Förtroende för politik och samhällsliv är minskande och social oro präglar samhällslivet.²⁰

I motsats till scenario 1 skulle scenario 2 kunna få mer eller mindre långtgående konsekvenser för ett igångsatt och pågående slutförvarsprojekt. Scenariot innefattar olika påfrestningar med återverkningar på projektet. Vissa av dessa är en följd av stat och myndigheters minskade möjligheter att styra eller utöva tillsyn av företagens verksamhet till exempel på energiområdet. Scenariot innebär också en ökad korruption som skulle kunna drabba slutförvarsprojektet i Forsmark. Dessutom förutses enligt detta scenario brist på välutbildad arbetskraft – bland annat ingenjörer. Tillgången på varor, råvaror och produkter är god, men sårbar. Sabotage och dataintrång ställer olika samhällssystem på svåra prov. (Ett kortvarigt elavbrott på Sturups flygplats den 30 november 2016 fick nog så omfattande konsekvenser). I glesbygd – som Forsmark – förutses infrastruktur-system särskilt utsatta. Misstron mot information växer och MSB förutsåg i detta scenario konsekvensen av att sociala, interaktiva medier står för en allt större del av kommunikation och information människor emellan. Förtroendet för enskilda experter och offentliga insatser minskar. Det blir svårt att skilja PR från nyheter – ”oseriösa nyhetskällor kan få stort genomslag”.²¹

Allt detta skulle kunna få negativa konsekvenser för ett pågående slutförvarsprojekt. Risken för det som SKB betecknar som allvarigare ”ej förväntade/ osannolika händelser (missöden)” ökar och

²⁰ MSB. 2012. *Samhället år 2032*, s. 17.

²¹ MSB. 2012. *Samhället år 2032*, s. 23.

kan medföra kortare eller längre avbrott i deponeringen av kapslar i förvaret. Riskerna för brister i själva genomförandet av slutförvarsprojektet ökar och kan innebära att olika säkerhetssystem och skyddsbarriärer inte kommer att fungera som planerat. Misstron mot projektet skulle kunna växa okontrollerat.

De preventiva åtgärder som redan i dag skulle kunna planeras i händelse av att scenario 2 helt eller delvis förverkligas är begränsade. Bortsett från eventuella förseningar och deras konsekvenser, aktualiseras den av Kärnavfallsrådet ofta påtalade vikten av en robust säkerhetskultur inom slutförvarsorganisationen. I denna bedömning instämmer även SSM, som sitt yttrande till mark- och miljödomstolen framhåvt organisationsfrågornas betydelse:

De materiella säkerhets- och strålskyddskraven enligt kärnteknik- och strålskyddslagen innebär att en tillståndshavare måste ha djup och bred kunskap om verksamheten. Vidare ställer kärntekniklagen och SSMFS 2008:1 krav på tillståndshavarens organisation. Verksamheten ska bedrivas med stöd av ett ledningssystem, utformat så att kraven på säkerhet och strålskydd tillgodoses. Tillståndshavaren ska bland annat se till att personal och entreprenörer har den kompetens och lämplighet i övrigt som krävs.²²

Tilläggas bör också att även betydelsen av att tillsynsmyndigheten i en situation av allmän kompetensbrist på teknikområdet bevarar sin kompetens. Preventiva åtgärder för att tillgodose en sådan kompetens i perspektiv av det aktuella scenariot skulle kunna vara att långtidsstudier genomförs och en beredskapsorganisation vid kompetensbrist förbereds.

Scenario 3 sammanfattas under rubriken ”accelererande klimatförändringar och stigande oljepris” och beskrivs på följande sätt:

Sveriges ekonomi har de senaste åren varit stabil med ökande tillväxt, men år 2032 präglas världen av accelererande klimatförändringar och stigande oljepriser hotar fortsatt positiv ekonomisk utveckling. Anpassningen av infrastruktur och bebyggelse till det förändrade klimatet har

²² SSM. 2016. *SSM:s yttrande till mark- och miljödomstolen 2016. Yttrande över ansökan från Svensk Kärnbränslehantering AB om tillstånd enligt miljöbalken för ett system för hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle*. (SSM 2016-546), s. 10. Jfr Granskningsrapport Systemövergripande frågor, s. 13 och s. 17. Se även SSM. 2016. *Tillsynsrapport Verksamhetsbevakning säkerhetsledarskap SKB*.

gått relativt trögt, och ökade nederbörds mängder, höga flöden och högre temperaturer har på senare tid orsakat många störningar.²³

I detta scenario spelar klimatförändringarnas negativa konsekvenser en avgörande roll.

Värmeböljor, långvariga torkperioder, skyfall, översvämningar, ras, skred och omfattande skogsbränder är allt vanligare fenomen som orsakar stora problem och skador på bebyggelse och infrastruktur världen över. - - - Vägar, ledningsburna system för elförsörjning och dricksvatten distribution blir hårt ansatta av olika typer av skador och avbrott.²⁴

Sådana processer kan också påverka slutförvarsprojektet. Särskilt allvarligt är naturligtvis en översvämning av förvaret under pågående deponering. Detta finns omnämnt i SKB:s ansökningshandlingar, men utredning av preventiva åtgärder saknas och behovet och utformning av en räddningsorganisation är ofullständigt utredd. Den långsiktiga säkerheten efter deponering är omsorgsfullt utredd i jämförelse med den i tiden mer närliggande säkerheten under deponering intill den slutliga förslutningen kring nästkommande sekelskifte.

Scenariot räknar inte med höjda havsvattennivåer, men om scenariot fördröjs några decennier kan detta få konsekvenser för slutförvarsprojektet.

I scenariot förutsätts att föråldrade kärnkraftverk har ersatts med nya. Därmed aktualiseras hur använt kärnbränsle från dessa nya anläggningar ska kunna tillvaratas.

Scenario 4 karakteriseras av hot om terrordåd i en värld av konflikter. Det sammanfattas på följande sätt:

År 2032 präglas världen av oro och svag ekonomisk utveckling. Det senaste decenniet har väpnade konflikter förekommit i många delar av omvärlden och även om Europa och dess närområde har varit förskonat från krig har det säkerhetspolitiska läget ofta varit ansträngt. Terroristdåd utgör en växande hotbild, även inom Europa. Som en reaktion på denna utveckling har nationalstater i många delar av världen stärkt sin ställning. I Sverige har flera verksamheter som tidigare privatiserats återförts till den offentliga sektorn.²⁵

²³ MSB. 2012. *Sambället år 2032*, s. 25.

²⁴ MSB. 2012. *Sambället år 2032*, s. 26, 29.

²⁵ MSB. 2012. *Sambället år 2032*, s. 33.

Scenariot innebär bland annat att kritiska samhällsfunktioner ställts under statlig kontroll alternativt blivit kraftigt statligt reglerat och kontrollerat. Långtgående terrorlagstiftning har genomdrivits. Detta aktualiserar frågor om kärnämneskontroll och fysiskt skydd, som behandlas ingående i SR-Drift.²⁶ Frågan om kärnämneskontroll diskuteras i Kärnavfallsrådets kunskapslägesrapport 2015.²⁷ Där framhålls att kärnämneskontroll och fysiskt skydd är två begrepp som ligger ganska nära varandra, men som man brukar hålla åtskilda. Med ”kärnämneskontroll” menas att det nukleära material (uran, plutonium eller annat ämne som kan användas för utvinning av kärnenergi) som förvaras eller används måste vara underställt ett juridiskt accepterat och väl fungerande system för verifikation av korrekthet och fullständighet. ”Fysiskt skydd” handlar om mer påtagliga åtgärder för att (1) förhindra obehörigt intrång och sabotage vid anläggning som kan leda till radiologiska skador och (2) förhindra obehörig befattning med kärnämnen som kan leda till spridning av kärnvapen. Man skulle kunna säga att fysiskt skydd är den mest påtagliga och synliga delen av kärnämneskontrollen. Det handlar om larm, staket, barriärer, vakter, övervakning, strålkastare etc. Det är främst kärnkraftverken som är berörda, men också anläggningar för förvaring av radioaktivt material.

Kärnämneskontroll och fysiskt skydd är frågor som särskilt aktualiseras i scenario 4. De ska inte behandlas närmare i detta kapitel. Väsentliga delar berörs i de sekretessbelagda delarna av SKB:s ansökan.

Scenario 5 berör en till synes, i detta sammanhang, mindre relevant samhällssituation, nämligen att antibiotikaresistenta bakterier sprids i världen. Scenariot förknippas med betydelsefulla vetenskapliga genombrott och tekniska innovationer. Samtidigt förmörkas situationen av ett framväxande hot av globala proportioner. Det sammanfattas på följande sätt:

År 2032 utgör antibiotikaresistenta bakterier ett gigantiskt globalt problem och avsaknaden av fungerande antibiotika har fått långt gående konsekvenser för samhällen världen över. Framför allt är det sjukvårdens oförmåga att använda etablerade behandlingsmetoder som upplevs

²⁶ SKB. 2010. ”Kontroll av kärnämne inom KBS-3-systemet”. (SR-Drift, kap. 4).

²⁷ Kärnavfallsrådet. 2015. SOU 2015:11 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet. Kontroll, dokumentation och finansiering för ökad säkerhet*. s. 43–63.

problematiskt, men antibiotikaresistensen orsakar även stora problem för livsmedelsproducenter genom sjukdomar hos djur och växter.²⁸

Följdverkningarna av antibiotikaresistenta bakterier som sprider sig behöver ju inte i sig innebära några problem för ett pågående slutförvarsprojekt. Men konsekvenserna är svårbedömda och kan leda till att det kan bli svårt att bemanna projektet med tillräcklig kompetens. Ännu värre kan det bli om ett annat besläktat skräckscenario förverkligas, nämligen att bakterier eller virus orsakar en global pandemi. Det kan ske av misstag genom att sådana patogener läcker ut från något laboratorium. Men det kan också ske med avsikt för att vålla en global massförstörelse. Det förefaller hämtat ur en skräckfilm, men Sir Martin Rees citerar följande från en rapport publicerad av US National Academy of Sciences:

Just a few individuals with specialised skills and access to a laboratory could inexpensively and easily produce a panoply of lethal biological weapons that might seriously threaten the US population. Moreover, they could manufacture such biological agents with commercially available equipment – that is, equipment that could also be used to make chemical, pharmaceuticals, foods, or beer – and therefore remain inconspicuous. The deciphering of the human genome sequence and the complete elucidation of numerous pathogen genomes ... allow science to be misused to create new agents of mass destruction.²⁹

Konsekvenserna behöver förhoppningsvis inte leda till mänsklighetens undergång, men bedöms av initierade framtidsforskare (till exempel Anders Sandberg) som ett inte helt osannolikt scenario. Och även om en sådan terrorhandling inte skulle orsaka mänsklighetens undergång skulle den kunna innebära att mänskligheten skulle möta hårda utmaningar. I ljuset av sådana utmaningar förbleknar hotet från ett halvfärdigt slutförvar. Men det gör inte mänsklighetens framtid mindre sårbar.

Till denna lista av globala hot måste också läggas ett globalt kärnvapenkrig – eller mindre drastiska konflikter som skulle kunna skörda många offer och drabba världsekonomi och global handel för decennier, ja, kanske sekler. Om ett slutförvarsprojekt av denna anledning inte kan slutföras och förvaret lämnas halvfärdigt med en mängd använt kärnbränsle kvar i mellanlagret Clab aktualiseras åter-

²⁸ MSB. 2012. *Samhället år 2032*, s. 41.

²⁹ Häggström, O. 2016. *Here Be Dragons*, s. 197.

igen mellanlagrets hållbarhet och uthållighet. Denna fråga har också berörts i samband med andra framtidsscenarier. Vad kan vi i dag göra för att säkra mellanlagret i den mån något av dessa scenarier skulle bli verklighet?

3.5.3 "Nollalternativet" – förlängd förvaring i Clab

Om någon av de händelser eller processer som sammanfattats i figur 3.1 ovan förverkligas, aktualiseras det som – något oegentligt – brukar benämnas "nollalternativet". Det kan innebära att det använda kärnbränslet får ligga kvar under en längre tid än beräknat – eller i värsta fall bli kvarlämnat i sitt mellanlager. Vad blir konsekvenserna av detta? Vilka säkerhetsrisker skulle en fördröjning av förflyttningen av (allt eller en del av) det använda kärnbränslet i Clab till slutförvaret kunna innebära? Och vad blir följderna av en utebliven förflyttning?

SKB har i särskilda rapporter utrett dessa konsekvenser.³⁰ Resultaten sammanfattas i en rapport från 2000, *Vad händer om det inte byggs något djupförvar? Nollalternativet – förlängd mellanlagring i CLAB*.³¹ I kapitel 1 ges en bakgrund och i kapitel 2 behandlas frågan om mellanlagring i Clab i egentlig mening kan betraktas som ett nollalternativ, dvs. som en beskrivning av om "konsekvenserna av att verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd" (ur miljöbalken). Rapporten besvarar den frågan nekande och hänvisar bland annat till KASAM:s yttrande över SKB:s Fud-program 1998. Långtidslagring kan inte ses som en slutlig lösning:

... eftersom den förutsätter att framtida samhällen genom många generationer av beslutsfattare känner ett lika stort ansvar för kärnavfallet som vår generation gör. De måste kontinuerligt, oavsett sina egna samhällskriser och politiska prioriteringar, sörja för de ekonomiska resurser och den myndighets- och tillsynsstruktur som behövs, för att en övervakad lagring skall bli minst lika säker som den slutförvaring vår generation kan genomföra. Den förutsättningen är inte rimlig.³²

³⁰ Se bland annat Söderman, E. 1997. *Kontrollerad långtidslagring i CLAB*. SKB R-98-17.

³¹ SKB. 2000. *Vad händer om det inte byggs något djupförvar? Nollalternativet – förlängd mellanlagring i CLAB*. SKB R-00-31.

³² KASAM. 1999. SOU 1999:67 *Yttrande över Svensk Kärnbränslehantering AB:s FUD-program 98 för kärnkraftavfallens behandling och slutförvaring*, s. 23; SKB. 2000. R-00-31, s. 11.

I kapitel 3 (SKB R-00-31) ges en kortfattad beskrivning av Clab och i kapitel 4 ges en sammanfattning av R-98-17 och förutsättningarna för att förlänga drifttiden till 100–200 år. Genomgången visar enligt SKB att använt kärnbränsle skulle kunna mellanlagras i anläggningen ända upp till 1000 år.

Centralt i detta sammanhang är den missödesanalys som görs i kapitel 5 i SKB:s rapport. Konsekvenserna av brand, hanteringsmissöden, långvarig förlust av kylning och spädmätning av bassängerna samt yttre påverkan och jordbävning har behandlats i särskilda rapporter. Därvid analyserades även konsekvenserna av att ett stenblock faller ner i en bassäng.³³ ”Missödena vid dessa inledande händelser leder inte, i något fall, till omgivningspåverkan som innebär väsentlig fara för allmänheten.”³⁴ Dessutom behandlas två andra händelser, nämligen förlust av allt vatten i bassängerna och omfattande bränsleskador på grund av nedfallande stenblock, som skulle kunna inträffa om provning och underhåll eftersatts. Sådana händelser kan inträffa om anläggningen plötsligt måste överges på grund av krig eller miljökatastrofer. Förlust av vatten i bassängerna behöver enligt olika rapporter inte medföra några avgörande säkerhetsproblem särskilt om det sker efter 100 år då resteffekten minskat betydligt. Förutsättningen är givetvis att personal kan återvända till anläggningen och återställa kylsystemet. Enstaka nedfallande stenblock skulle inte heller behöva vålla några avgörande problem även om det skulle kunna medföra vissa strålningsökningar.

Ett plötsligt övergivande av Clab, har i samma rapport från SKB, analyserats i tre olika scenarier: ett omkring år 2010 (med maximal resteffekt), ett annat vid år 2150 och ett tredje vid år 2250. Den minskande resteffekten medför att ett tidigt övergivande av Clab skulle i det första scenariot dvs. 2010, medföra att kylvattnet kokade bort på mellan 0,3 och 2 år. Om Clab överges år 2085 skulle motsvarande tidsrymd bli mellan 1 och 6 år. Om Clab överges senare än år 2250 kommer bränslet troligen inte att friläggas. SKB sammanfattar:

Om personalen i framtiden däremot tvingas överge CLAB kan det få allvarliga konsekvenser. Stråldoserna till personer i omgivningen skulle inte vara acceptabla och själva anläggningen skulle kontamineras i sådan

³³ SKB. 2000. R-00-31, s. 27 och där refererade specialrapporter.

³⁴ SKB. 2000. R-00-31, s. 27.

utsträckning att det, vid en senare tidpunkt, skulle bli mycket svårt att återta kontrollen och flytta bränslet till en säkrare plats. Eftersom samhällsutvecklingen, i ett långtidsperspektiv, är så svårbedömd går det inte att utesluta att CLAB, förr eller senare, måste överges. Denna reella risk är omöjlig att kvantifiera, men det går inte att bortse från den i det mångtusenåriga perspektiv som vi måste använda när det gäller kärnavfall.³⁵

I den citerade rapporten gör SKB inte några närmare överväganden om hur konsekvenserna av de händelser som beskrivs i olika scenarier skulle kunna hanteras eller vilken slags beredskapsorganisation som skulle krävas för en sådan hantering.

3.6 Avslutning

Framtiden för slutförvarsprojektets säkerhet, efter förslutning och ett avslut av institutionell kontroll samt det 100 000-åriga perspektivet, är beroende av såväl naturgivna som samhälleliga händelser. I ett 100 000-årigt perspektiv vet vi genom att se tillbaka historiskt att mycket stora förändringar och händelser skett – från exempelvis evolutionen av människan som art, stora vulkanutbrott, istider till mer nutida stora tekniska förändringar och medföljande förändrade livsstilar. Det är därför naturligt att utforska den framtida tidsrymdens förändringar, även om vi i stor utsträckning inte kan förutse mycket. Sett bara i en 100-årsperiod bakåt har dock också stora händelser skett – två världskrig, terrordåd, klimatförändring, vulkanutbrott, jordbävningar, tsunami, ekonomiska kollapser, flera kärnkraftsolyckor; vidare har industrialisering av produktionen av varor skett, stora tekniska landvinningar, stor befolkningsutveckling globalt sett, stora livsstilsförändringar som bland annat inneburit att en allt större andel av jordens befolkning bor i städer och att fetma i stället för svält har blivit ett globalt problem. Det betyder att även ett så ”kort” tidsperspektiv som 100 år framåt kan rymma förändringar och händelser som påverkar det som är i fokus i detta kapitel *dvs. olika samhällsförändringar och framtida mänskliga handlingar som skulle kunna medföra (1) att deponering, återfyllning och/eller återfyll-*

³⁵ SKB. 2000. R-00-31, s. 37.

ning av förvaret allvarligt försenas, eller (2) att förvaret överges utan att deponering, återfyllning eller förslutning slutförts.

Framtidsfrågorna har i relation till slutförvarsprojektet fått relativt liten uppmärksamhet. Rådet anser att dessa behöver ges ökad uppmärksamhet och fortsatt analys i relation till bland annat de samhällsförändringar vi här har exemplifierat. Det försämrade säkerhetsläget och de övervägande som görs i regeringens nyligen offentliggjorda säkerhetsstrategi understryker behovet av att också beakta kärnavfallsprojektet i ett sådant perspektiv. Statsminister Stefan Löfven skriver i förordet till *Nationell säkerhetsstrategi*:

Säkerhetsstrategin omfattar många olika politikområden, och aktörerna finns inom såväl offentlig som privat sektor. Regeringen har det övergripande ansvaret, och i och med att strategin beslutats har alla departement att utgå från denna när nu nästa steg ska tas och arbetet med olika initiativ drivas vidare. Men säkerhetsarbete är en uppgift för hela samhället. Ett aktivt deltagande från centrala, regionala och lokala myndigheter behövs, liksom även från enskilda individer, näringsliv och civilsamhälle.³⁶

Som ett exempel på en möjlig åtgärd anser rådet att det skulle kunna vara rimligt att till exempel vidga uppdraget till Myndigheten för samhällsberedskap att analysera och fortsatt följa upp framtidsfrågorna i relation till slutförvarsprojektet. SKB är naturligtvis en viktig samarbetspartner i detta arbete.

Avslutningsvis är det angeläget att sätta in slutförvarsprojektet i ett större sammanhang. De scenarier som beskrivits i denna text skulle också kunna få mer eller mindre allvarliga konsekvenser för andra storskaliga teknikersystem och infrastrukturer i samhället till exempel transportsystem, kommunikationer, sjukvård och virtuella nätverk. Slutförvarsprojektet är med andra ord en inkörsport till studier av en mängd framtida och generellt betydelsefulla säkerhetsfrågor. Det handlar om att tillgodose medborgarnas liv och hälsa och ytterst om samhällets överlevnad.

³⁶ *Nationell säkerhetsstrategi*. Regeringen, statsrådsberedningen 2017, s. 3.

Referenser

Häggström, O. 2016. *Here Be Dragons. Science, Technology and the Future of Humanity*. Oxford: Oxford University Press.

Kärnavfallsrådet. 2015. SOU 2015:11 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet. Kontroll, dokumentation och finansiering för ökad säkerhet*. Stockholm: Fritzes.

Kärnavfallsrådet. 2014. SOU 2014:42 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2013*. Stockholm: Fritzes.

Morén, L., Ritchey, T. och Stenström, M. 1998. *Scenarier baserade på mänskliga handlingar. Tre arbetsmöten om metod- och säkerhetsanalysfrågor*. SKB R-98-54. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.

MSB. 2012. *Samhället år 2032. Fem utmanande framtidsscenarier för samhällsskydd och beredskap*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

Se: <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26217.pdf> (hämtad 2017-01-31).

Nationell säkerhetsstrategi. Regeringen, Statsrådsberedningen 2017.

SKB. 2013. *Fud-program 2013. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB. 2011. "Redovisning av säkerhet efter förslutning av slutförvaret för använt kärnbränsle. Huvudrapport från projekt SR-Site Del I" i *Ansökan om tillstånd om kärnteknisk verksamhet till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB. 2011. "Redovisning av säkerhet efter förslutning av slutförvaret för använt kärnbränsle. Huvudrapport från projekt SR-Site Del III" i *Ansökan om tillstånd om kärnteknisk verksamhet till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.

- SKB. 2011. "FEP report for the safety assessment". SKB TR-10-45. I *Ansökan om tillstånd om kärnteknisk verksamhet till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall (SR-Site)*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2010 "Kontroll av kärnämne inom KBS-3-systemet" (SKBdoc 1172138) i *Ansökan om tillstånd om kärnteknisk verksamhet till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*, (i SR-Drift, kap. 4). Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2010. "Säkerhetsredovisning för drift av slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle (SR-Drift) kapitel 3 – Krav och konstruktionsförutsättningar" i *Ansökan om tillstånd om kärnteknisk verksamhet till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2010. "Handling of future human actions in the safety assessment". SKB TR-10-53. I *Ansökan om tillstånd om kärnteknisk verksamhet till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall (SR-Site)*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2000. *Vad händer om det inte byggs något djupförvar? Nollalternativet – förlängd mellanlagring i CLAB*. SKB R-00-31. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SSM. 2016. Tillsynsrapport *Verksamhetsbevakning säkerhetsledarskap SKB*. (SSM 2016-3279-2). Strålsäkerhetsmyndigheten.
- SSM. 2016. *SSM:s yttrande till mark- och miljödomstolen 2016. Yttrande över ansökan från Svensk Kärnbränslehantering AB om tillstånd enligt miljöbalken för ett system för hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle*. (SSM 2016-546). Strålsäkerhetsmyndigheten.
- Söderman, E. 1997. *Kontrollerad långtidslagring i CLAB*. SKB R-98-17. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Wangel, J. 2012. *Making Futures: On Targets, Measures and Governance in Backcasting and Planning for Sustainability*. Stockholm: Kungliga Tekniska högskolan.

4 Fortsatta politiska utmaningar – finansiering och återtagbarhet

4.1 Inledning

Slutförvaring av radioaktivt avfall är en mångfacetterad fråga som innehåller flera tekniska och politiska utmaningar. Dessa sträcker sig från korrosionsförhållanden i svårbeskrivna kemiska miljöer under årtusenden till risker och ansvarsförhållanden mellan dagens och kommande generationer. Medan de tekniska frågorna i regel kan angripas och förhoppningsvis besvaras tillräckligt väl med vetenskaplig kunskap är de politiska frågorna ofta föremål för såväl fortlöpande dialog och debatt, som prövning och omprövning, i både politiska institutioner och samhället i stort.

I vilken grad en samhällsfråga politiseras – dvs. blir föremål för folkvaldas uppmärksamhet och engagemang liksom för en bredare samhällsdebatt – beror i hög grad på dess karaktär av teknisk komplexitet och normativ utmaning. Vetenskapligt och tekniskt svåra frågor, dit till exempel många miljöfrågor hör, hanteras ofta av expertorganisationer, om än inom mer eller mindre tydliga politiska ramar. Starkt värdeladdade frågor, såsom rättighets- och fördelningsfrågor, debatteras däremot ofta och intensivt i folkvalda församlingar och allmänna medier. Medan politisering kan berika det offentliga demokratiska samtalet, och medföra en allsidig välbehövlig belysning av politiska alternativ, finns också risker i form av exempelvis ökade svårigheter att uppnå samsyn och säkerställa stabila spelregler över tid. Det finns undantag från dessa antaganden och en viss fråga kan hanteras på olika sätt under olika perioder, beroende på hur beslutsprocesser utvecklas och den allmänna samhällsagendan förändras. När det gäller kärnavfallet befinner sig frågan om ett slutförvar för högaktivt använt kärnbränsle (slutförvaret), efter år av utredningar, nu i en central beslutsfas där regeringen med hjälp av Miljö- och

energidepartementet ska ta ställning. Det kan utgöra en grogrund för en ökad politisering.

Syfte och metod

I det här kapitlet ska vi redovisa och diskutera den politiska debatten i riksdagen genom åren om två frågor som rör det använda kärnbränslet, nämligen finansiering av ett slutförvar och möjligheten att återta och använda det använda kärnbränslet.

Tidigare studier som rör kärnavfallsfrågor i svensk politik har bland annat analyserat partipolitiska skiljelinjer i riksdagen.¹ I det här bidraget vill vi fokusera på vilka frågor som har lyfts upp på riksdagens dagordning genom motioner och interpellationer. Syftet är att belysa vilka typer av frågeställningar som det har funnits debatt om i riksdagen genom åren, vilket kan ge en indikation om vilka frågor som även i framtiden kan komma att diskuteras i riksdagen i den fortsatta slutförvarsprocessen. Detta är angeläget när frågan om slutförvar för använt kärnbränsle under kommande år genomgår rättsliga prövningar, som i delar sker av regeringen och därmed berör politiska avvägningar inom lagstiftningens ramar, med koppling till såväl finansieringsfrågor som möjligheterna att återta avfallet. Just i en sådan situation är ökad politisering tänkbar, vilket kan vara värdefullt men inte utan problem om långsiktig samsyn försvåras.

För att få en överblick av vilka frågor som har varit debatterade i riksdagen genom åren gjordes en sökning i "Dokument och Lagar" på riksdagens webbplats.² Sökordet "kärnavfall" gav 1 070 träffar. Det betyder att ordet kärnavfall omnämnts i 1 070 dokument som finns arkiverade och sökbara på webbplatsen, vilket inkluderar bland annat kammarens protokoll, betänkanden, propositioner, svensk författningssamling och motioner. Den första träffen är från 1975, sedan är det i princip någon träff varje år. För exakt fördelning över

¹ Bland annat Vedung, E. 1979. *Kärnkraften och regeringen Fälldins fall*; Larsson, S-E. 1986. *Regera i koalition: den borgerliga trepartiregeringen 1976–1978 och kärnkraften*; Lindquist, P. 1997. *Det klyvbara ämnet: Diskursiva ordningar i svensk kärnkraftspolitik 1972–1980. Lund dissertations in sociology*; Vedung, E. och Brandel, M. 2001. *Vattenkraften, staten och de politiska partierna*; Vedung, E. 2005. "Det högaktiva kärnavfallets väg till den rikspolitiska dagordningen" s. 33–56.

² Se riksdagens webbplats: <https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar>.

åren se tabellen i bilaga 1. Bland dessa träffar kan det dock finnas dubbletter, dvs. att ett dokument räknas flera gånger. Det finns också en viss osäkerhet i sökmotorn, vilket gör att antal träffar kan variera något mellan sökningarna. Vi har inte gått igenom alla dessa dokument utan avgränsade oss till våra två frågor, *finansiering* och *återtagbarhet*.

Vi har varit intresserade av att få en indikation på vilka partipolitiska frågor som har varit på riksdagsagendan genom åren och vad som mer specifikt diskuterats gällande de två frågorna om finansiering och återtagbarhet. Vi gjorde en avgränsning och valde att gå igenom motioner, interpellationer och svar på skriftliga frågor. Totalt var det 145 motioner, 4 interpellationer och 22 skriftliga frågor som fanns i relation till sökordet ”kärnavfall”. Mest aktivt parti har Miljöpartiet (MP) varit att författa motioner och skriftliga frågor (77 stycken), följt av Moderaterna (M) (25 stycken), Folkpartiet (FP, numer Liberalerna [L]) (20 stycken), Centerpartiet (C) (15), Vänsterpartiet (V, tidigare VPK) (15 stycken), Kristdemokraterna (KD, tidigare KDS) (14 stycken), Socialdemokraterna (S) (12 stycken), Ny demokrati (NYD) (1 stycken) och Utan partibeteckning (2 stycken). Sverigedemokraterna (SD) har en interpellation.

Först ser vi närmare på de frågor som lyfts upp i relation till finansiering av slutförvaret, vilka rört kritik mot kalkylerna för rivning och förvar, finansieringsmodellen, storleken på avgiften till Kärnavfallsfonden och vem som ska få pengar från fonden. Därefter redovisar vi de frågor som lyfts i relation till möjlighet till återtagande, vilka handlat om val av metod och djupa borrhål som alternativ till KBS-3-metoden. I respektive avsnitt finns en kort sammanfattning, vilken syntetiseras i en gemensam bredare avslutande diskussion i kapitlet.

4.2 Finansieringen av slutförvaret

Rivning av reaktorer, liksom hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle uppskattas i dagsläget kosta över 100 miljarder kronor. Med tanke på de långa tidsperspektiven att kärnavfallet behöver förvaras avskilt från människan under 100 000 år, storleken på projektet och dess särart är den uppskattningen dock väldigt osäker. Detta

diskuterades i förra årets kunskapslägesrapport.³ Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet och Lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet reglerar reaktorägarnas skyldigheter och hur avfallshanteringen ska finansieras⁴, men tanken är att dessa kostnader inte ska belasta framtida generationer utan att det ska belasta inkomsterna från kärnkraftens elproduktion.

Sedan början av 1980-talet måste alla reaktorägare betala en avgift som ska täcka kostnaden för avveckling, rivning och slutförvaring. Avgiften bestäms till ett visst belopp per kWh levererad el från kärnkraftverken. Vart tredje år gör Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) en kostnadsbedömning som kontrolleras av Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM). Utifrån den bedömningen beslutar sedan regeringen storleken på avgiften till Kärnavfallsfonden. För perioden 2015–2017 är kärnavfallsavgiften satt till 4 öre/kWh.⁵ Sedan 2008 kan en avgift också bestämmas till ett visst belopp om t.ex. en avgiftsskyldig inte längre levererar kärnkraftsel.

De första 14 åren placerades pengarna på räntebärande konton i Riksbanken. Sedan 1996 förvaltas medlen av Kärnavfallsfonden som är en statlig myndighet. Kärnavfallsfondens uppgift är att förvalta kapitalet och sköta utbetalningarna från fonden. Det är dock en annan myndighet, SSM, som beslutar om hur de fonderade medlen får användas.

I riksdagen har finansieringsfrågan varit debatterad relativt ofta. Utifrån den ursprungliga sökningen som gav 1 070 träffar så var det 41 motioner, 5 interpellationer och 4 skriftliga frågor som berör kostnader och Kärnavfallsfonden. Nedan görs en redogörelse för vilka teman som framkommit genom åren.

³ Kärnavfallsrådet. 2016. SOU 2016:16 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2016. Risker, osäkerheter och framtidsutmaningar*.

⁴ Se kapitlet "Hur kraven på ett slutförvar för använt kärnbränsle vuxit fram i svensk lagstiftning" i denna rapport.

⁵ Kärnavfallsrådet. SOU 2016:16.

4.2.1 Kritik mot kalkylerna för rivning och förvar

Svårigheterna med att uppskatta vilka de verkliga kostnaderna för kärnavfallens hantering i slutändan är återkommer i flera motioner. Det är dock enbart en motion som tar upp svårigheterna med att uppskatta kostnader i samband med rivning av kärnkraftverk. Det är Miljöpartiet som kritiserar de ekonomiska kalkylerna för rivning av kärnkraftverk och menar att de visar på stora brister. I motionen hänvisas till en beräkning av rivning av en reaktor i Ringhals som är av samma typ som en reaktor som har rivits i USA. För Ringhals reaktor beräknas kostnaden för rivning bli 900 miljoner kronor, medan den verkliga kostnaden i USA blev 2 600 miljoner kronor, dvs. tre gånger högre för samma reaktortyp.⁶

4.2.2 Kritik mot finansieringsmodellen

I en motion från 1995 tar Centerpartiet upp regeringens förslag på finansieringsmodell som senare kom att bli dagens Kärnavfallsfond. I motionen riktar Centerpartiet in sig på hur avgiften ska fastställas. Förslaget från regeringen är att en grundläggande fondavsättning ska göras. Vid beräkningen av denna fondavsättning ska tidigare beräkningsmodeller användas, men i den nya modellen ska inte påslag för mindre troliga händelser göras. För att säkerställa fonduppbyggnaden vid en eventuell förtida stängning av en reaktor ska reaktorinnehavaren i stället ställa "godtagbara säkerheter". En grundavsättning ska ske enligt ett basscenario och eventuella kostnader som tillkommer utöver detta basscenario ska täckas av dessa godtagbara säkerheter. Godtagbara säkerheter kan enligt regeringens förslag vara kreditförsäkringar, borgensåtaganden eller fastighetsinteckningar, men kärnkraftsanläggningar kan aldrig vara en säkerhet. Centerpartiet kritiserar i motionen den föreslagna modellen för att den inte är förenlig med försiktighetsprincipen och partiet menar att beräkningarna bör bygga på den tidigare beräkningsmodellen. Skälet till att de inte vill ha ett system med säkerheter är att fondavsättningen blir lägre. Regeringens förslag innebär också att kraftbolagen binder upp sina tillgångar i säkerheter och dessa säkerheter kommer då inte

⁶ Motion till riksdagen 1995/96:N13 "med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m." av Birger Schlaug m.fl. (MP).

kunna nyttjas för andra ändamål t.ex. som säkerhet vid förnyelse av energisystemen. Det är dessutom, menar motionärerna, olämpligt att vattenkraftsanläggningar används som säkerhet för verksamhet relaterad till kärnkraftsproduktion. Centerpartiet menar att systemet bara ska bygga på fondavsättningar som beräknas med bred säkerhetsmarginal. Om det sedan blir medel över kan de betalas tillbaka till reaktorägarna.⁷

I en motion från 1996 och i en nästan identisk motion från 1997 motionerar Roland Larsson (C) också om det nya system för finansiering som diskuteras ovan. Det nya systemet infördes 1996 och innebar att Kärnavfallsfonden inrättades och att en del av de beräknade avfallshanteringskostnader som hittills legat till grund för de avgifter som kärnkraftsindustrin betalat till fonden, ersatts med garantier och av säkerheter som beskrevs ovan. Larsson skriver i sina motioner att genom det nya systemet har den sammanlagda avgiften till Kärnavfallsfonden minskat med ca 1 miljard kr per år. Enligt Larsson är det två skäl som förklarar denna minskning. Det första är att fondens tillgångar placeras och realräntesäkras hos Riksgäldskontoret. Genom realräntesäkringen kommer det i praktiken bli skattebetalarna som står för den finansiella risken. Det andra skälet är att den del av kostnaderna för avfallshanteringen som är svår att förutse kommer att täckas med säkerheter. Enligt Larsson innebär detta att vattenkraftsanläggningar och andra anläggningar sannolikt kommer att intecknas. Det i sin tur medför att om Kärnavfallsfondens medel inte räcker kommer det att belasta vattenkraften och annan elproduktion. Detta strider mot principen att kärnkraften ska bära sina egna kostnader och Larsson vill därför få en lagstiftning där det framgår att vattenkraft och annan elproduktion inte får utgöra säkerhet för kärnkraftens avfallshanteringskostnader.⁸

Kristdemokraterna diskuterar samma år 1996 också det förslag till ny finansieringsform som även diskuterades av Centerpartiet ovan. Kristdemokraterna är i princip positiva till finansieringsförslaget, men de vänder sig mot att Kärnavfallsfondens medel ska placeras i Riksgäldskontoret. En bieffekt av detta är att statens upplåningsbehov kommer att minska i motsvarande mån som inlåningen i Riks-

⁷ Motion till riksdagen 1995/96:N14 ”med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m.” av Lennart Brunander m.fl. (C).

⁸ Motion till riksdagen 1996/97:Jo784 och 1997/98:N260 ”Finansiering av kärnkraftens avvecklingskostnader” av Roland Larsson (C).

gäldskontoret ökar. Kristdemokraterna ställer sig särskilt tveksamma till en mening som står i tillväxtpropositionen 1995/96:25, nämligen att:

Nästa år överflyttas kärnbränslefonden från Riksbanken till Riksgäldskontoret, vilket minskar statsskulden och upplåningsbehovet med ca 18 miljarder kronor.

Motionären tolkar det som att staten konfiskerar och räknar de 18 miljarderna som företagen betalat in som en nettoinkomst för staten. Detta vänder sig motionären emot och tycker att det vore bättre om fondens styrelse får bedöma hur fondens medel ska förvaltas.⁹

Moderaterna diskuterar även de hur Kärnavfallsfondens medel ska placeras. De konstaterar att säkerheten i Kärnavfallsfonden bygger på att de inbetalda avgifterna kan förvaltas med god avkastning och under betryggande former. Traditionellt har medlen satts på ett räntebärande konto hos Riksbanken. Regeringens förslag är att skapa Kärnavfallsfonden där medlen ska placeras i Riksgäldskontoret. Moderaterna stödjer idén med en Kärnavfallsfond, men är kritiska till att medlen måste placeras i Riksgäldskontoret. Moderaterna vill att Kärnavfallsfondens medel får placeras i en diversifierad portfölj där även aktier ingår.¹⁰

Miljöpartiet tar i relation till regeringens förslag om en Kärnavfallsfond upp, liksom Centerpartiet, att det saknas säkerhet för att medel är tillgängliga för att ta hand om avfallet om avsatta medel tar slut. Om ett kärnkraftsbolag tvingas i likvidation kommer dagens fonderade medel inte räcka för att säkerställa ett slutförvar. Miljöpartiet är också kritiskt till att kalkylerna för kostnader långt fram i tiden baseras på att ekonomisk tillväxt ska äga rum och att en realränta på 1,5 procent ska betraktas som säker. Miljöpartiet vill att realräntan ska sättas till 0 (noll) procent och att detta ska skrivas in i lagtexten i Lagen om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m.¹¹ Detta upprepas i en motion från 1996.¹² Fördelen skulle vara

⁹ Motion till riksdagen 1995/96:N11 "med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m." av Dan Ericsson (KDS).

¹⁰ Motion till riksdagen 1995/96:N12 "med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m." av Karin Falkmer m.fl. (M).

¹¹ Motion till riksdagen 1995/96:N13 "med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m." av Birger Schlaug m.fl. (MP).

¹² Motion 1996/97:Jo768 "Kärnavfall" av Eva Goës m.fl. (MP).

att den generation som använder kärnenergin avsätter precis så mycket resurser som man räknar med att omhändertagandet skulle kosta om det skedde i dag. Det vore därmed enligt motionärerna ett mer moraliskt acceptabelt sätt att göra kalkylen på.¹³ Motionärerna konstaterar vidare att av de 45 miljarder som avfallshanteringen totalt beräknas kosta så finns (då, 1995) 16 miljarder fonderat. Det är otillräckligt om en snabb avveckling skulle krävas och avsättningen till fonden måste därför ökas.¹⁴

Folkpartiet (nuvarande Liberalerna) diskuterar år 2006 att det kan vara opraktiskt att bolagen är kostnadsansvariga ända fram till försegling av slutförvaret, eftersom framtida teknikutveckling kan göra att förslutning av förvaret skjuts upp. Staten kan inte försäkra sig om att företag som ägt reaktorer inte upphör och därmed har svårt att klara fortsatt betalning för avfallet efter det att reaktorn lagts ned. Här tar motionärerna upp Barsebäcks nedläggning till följd av politiska beslut, där Folkpartiet menar att det inte är rimligt att ägarna ska stå för hela den kostnad som uppstår på grund av att kostnaderna för slutförvaring då inte kan täckas med avgifter på elproduktionen.¹⁵

Svårigheten med utdraget ansvar menar Folkpartiet är högst för mindre verksamheter med små avfallsvolymer. Därför vill Folkpartiet att regeringen ska utreda möjligheten att för mindre verksamheter överlåta avgiftsskyldigheten för avfallet till annan aktör. Det kan vara någon som återvinner bränslet eller ett försäkringsbolag. I det sista fallet skulle en försäkringslösning kunna täcka merkostnaden som kan uppkomma senare i hanteringen.¹⁶

I en motion från 2016 vill Kristdemokraterna ge kärnkraften goda förutsättningar för sin elproduktion och därför avskaffa effektskatten. Som en följd av den avskaffade effektskatten och att avvecklingslagen är avskaffad menar motionärerna att SSM i samråd med Riksgälden måste utreda hur förändringar av drifttider påverkar Kärnavfallsfonden. Principen ska dock fortfarande vara att kostna-

¹³ Motion till riksdagen 1995/96:N13 "med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m." av Birger Schlaug m.fl. (MP).

¹⁴ Motion till riksdagen 1995/96:N13 "med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m." av Birger Schlaug m.fl. (MP).

¹⁵ Motion 2005/06:MJ26, "med anledning av prop. 2005/06:183 Finansieringen av kärnavfalls slutförvaring" av Lennart Fremling m.fl. (FP).

¹⁶ Motion 2005/06:MJ26, "med anledning av prop. 2005/06:183 Finansieringen av kärnavfalls slutförvaring" av Lennart Fremling m.fl. (FP).

derna för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall ska täckas av dem som genererat avfallet och att staten inte ska betala för avveckling eller slutförvar.¹⁷

4.2.3 Storleken på avgiften till Kärnavfallsfonden

Storleken på avgiften till Kärnavfallsfonden nämndes ovan och är en återkommande fråga i motioner. År 1992 lämnar Annika Åhnberg (saknar partibeteckning)¹⁸ in en motion där hon menar att för de anläggningar som tas först ur bruk kommer de inbetalda avgifterna inte att täcka kostnaderna för avfallshantering och nedmontering av reaktorer. Hon menar vidare att man måste ha beredskap för att en kärnkraftsavveckling kan påbörjas tidigare än beräknat och att då måste resurser för avvecklingskostnader finnas tillgängliga. Åhnberg vill därför att regeringen redovisar hur avvecklingen av kärnkraften avses bli finansierad vid olika alternativ och med bibehållen princip att reaktorinnehavaren betalar.¹⁹

Miljöpartiet tar i flera motioner upp behovet av att höja avgiften till Kärnavfallsfonden och sluta med vad de menar är en subvention av kärnkraftsproducerad el.²⁰ I tre motioner, en från 1997²¹, en från 2000²² och en från 2001²³ är kärnkraftens subventioner i fokus och då identifieras huvudsakligen två subventioner. En av dessa är att reaktorägarna inte betalar sina fulla miljökostnader, vilket bland annat handlar om att finansieringen för att täcka de framtida kostnaderna

¹⁷ Motion till riksdagen 2016/17:3393 "Utgiftsområde energi" av Penilla Gunther m.fl. (KD).

¹⁸ Åhnberg valde att gå ur VPK för att senare gå med i S, perioden däremellan saknade hon partibeteckning.

¹⁹ Motion till riksdagen 1992/93:N39 "med anledning av prop. 1992/93:98 Ändring i lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet, m.m." av Annika Åhnberg (-).

²⁰ Motion till riksdagen 1994/95:N26 "med anledning av prop. 1994/95:222 Ny ellagstiftning" av Eva Goës m.fl. (MP); Motion till riksdagen 1995/96:N13 "med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m." av Birger Schlaug m.fl. (MP); Motion 1996/97:Jo768 "Kärnavfall" av Eva Goës m.fl. (MP); Motion 2004/05:MJ38 "med anledning av prop. 2004/05:150 Svenska miljömål – ett gemensamt uppdrag" av Åsa Domeij m.fl. (MP); Motion 2005/06:MJ26 "med anledning av prop. 2005/06:183; Motion till riksdagen 2011/12:N9 "med anledning av skr. 2011/12:141 Kärnkraft utan statliga subventioner" av Lise Nordin m.fl. (MP); Motion till riksdagen 2013/14:N334 "Avskaffa Kärnkraftens subventioner" av Lise Nordin m.fl. (MP).

²¹ Motion 1997/98:N6 "med anledning av prop. 1996/97:176 Lag om kärnkraftens avveckling" av Birger Schlaug m.fl. (MP).

²² Motion 1999/2000:N24 "med anledning av prop. 1999/2000:63 Godkännande av avtal om ersättning i samband med stängning av Barsebäcksverket, m.m." av Birger Schlaug m.fl. (MP).

²³ Motion till riksdagen 2001/02:N366 "Energipolitiken" av Lotta Nilsson Hedström m.fl. (MP).

för att ta hand om kärnavfallet inte är tillräcklig. Miljöpartiet menar att kärnkraftsproducenterna ska åläggas betala sina fulla kostnader, vilket enligt motionärerna i praktiken medför att kärnkraften avvecklar sig själv.²⁴

I en motion från 2012 identifierar Miljöpartiet sex subventioner. En av subventionerna är igen att kärnavfallsavgiften inte är tillräcklig utan behöver höjas för att industrin själv ska stå för sina kostnader. I motionen kritiserar man regeringen bara höjt avgiften till 2,2 öre/kWh trots att SSM föreslagit 3 öre/kWh.²⁵ Nästkommande år kommer en likartad motion. Under 2013 skriver motionärerna att Kärnavfallsfonden meddelat att det saknas över 30 miljarder kronor för att de avsatta pengarna ska räcka till slutförvaret av det svenska kärnavfallet. Motionärerna hänvisar därefter till en uträkning som Sveriges Radio Vetenskapsradion låtit göra vilket resulterat i att avgiften borde femfaldigas och ligga runt 10 öre/kWh för att täcka upp underskottet i Kärnavfallsfonden. Miljöpartiet förordar en höjning och menar igen att det är en tydlig subvention att kärnkraften inte betalar för hanteringen av sina egna restprodukter.²⁶

Folkpartiet motionerar år 2006 om att avgiften inte bör höjas. Motionen behandlar regeringens förslag att höja avgiften från 0,15 öre per kWh till 0,2 öre per kWh, vilket de avstyrker eftersom de menar att det saknas tillräckligt underlag till beräkningarna.²⁷ I en motion till samma proposition tar Åsa Domeij (MP) upp behovet av en höjning av avgiften. Hon menar att det inte går att säga vad kostnaderna för att åstadkomma en säker slutförvaring blir eftersom det inte är bestämt hur slutförvaret ska se ut. Och även om en inkapsling i olika lager och nedsänkning i bergrum sker är det osäkert hur t.ex. inkapslade material reagerar på mycket långvarig strålning. Däremot vet man, enligt Domeij, att alla budgetar för större infrastrukturprojekt spräcker ramarna. Det är därför en öppen fråga om fonderade pengar till kärnavfallsförvaringen i slutänden täcker alla uppkomna kostnader. Med hänvisning till att alla experter säger att elpriset och

²⁴ Motion till riksdagen 2001/02:N366 "Energipolitiken" av Lotta Nilsson Hedström m.fl. (MP).

²⁵ Motion till riksdagen 2011/12:N9 "med anledning av skr. 2011/12:141 Kärnkraft utan statliga subventioner" av Lise Nordin m.fl. (MP).

²⁶ Motion till riksdagen 2013/14:N334 "Avskaffa Kärnkraftens subventioner" av Lise Nordin m.fl. (MP).

²⁷ Motion 2005/06:MJ26 "med anledning av prop. 2005/06:183 Finansiering av kärnavfallets slutförvar" av Lennart Fremling m.fl. (FP).

därigenom marginalerna för kärnkraftsel kommer att öka ytterligare, så menar Domeij att det inte är rimligt att kärnkraftsavfallsfonderingen underfinansieras. Därför föreslås att avgiften för kärnavfallshanteringen höjs betydligt och att strikt betalningsansvarsgenombrott säkerställs genom att det blir tydligt att det är bolagen som får skjuta till mer pengar om det visar sig att gjorda fonderingar inte räcker.²⁸

Kristdemokraterna vill år 2014 inte se en höjning av avgiften. Då gällde det en höjning från 2,2 öre till 4,0 öre/kWh. Skälet till att motionären vill ha ett avslag är för att det ger en högre kostnad för reaktorägaren, men också för att det skapar en osäkerhet om vad avgiften blir 2016 och framåt, då omprövning av avgiften normalt görs vart tredje år, och inte som föreslogs då endast på ett år. I avvaktan på ett mer långsiktigt sätt att beräkna avgiften för kärnavfall borde därför inte en höjning genomföras.²⁹

I en interpellation från 2015 ifrågasätter också Mattias Bäckström Johansson (SD) höjningen av avgiften till Kärnavfallsfonden från 2,2 öre per kilowattimme till 4 öre. Det är inte höjningen som sådan som Bäckström Johansson kritiserar utan att denna avgift bara drabbar kärnkraften. Bäckström Johansson menar att samma princip i så fall ska råda på liknande grunder: ”för andra produktionsslag och verksamheter”.³⁰

4.2.4 Tilldelning ur Kärnavfallsfonden

En breddning av vem som ska kunna få finansiering från Kärnavfallsfonden är en återkommande fråga i motionerna och även i interpellationer. I Miljöpartiets motion från 1995 föreslås att kommuner, sakägare och miljöorganisationer ska få stöd ur avfallsfonden för kompetensuppbyggnad.³¹

I en motion från 1999 tar Saarinen m.fl. (MP) upp att det är kärnkraftsindustrin själv som tillhandahåller information om kärnavfalls-

²⁸ Motion 2005/06: MJ24 ”med anledning av prop. 2005/06:183 Finansieringen av kärnavfallets slutförvaring” av Åsa Domeij (MP).

²⁹ Motion till riksdagen 2014/15:1675 ”Skatter och avgifter på energiområdet” av Penilla Gunther (KD).

³⁰ Interpellation 2014/15:519 ”Kärnkraftens förutsättningar” av Mattias Bäckström Johansson (SD) till Statsrådet Ibrahim Baylan (S).

³¹ Motion till riksdagen 1995/96: N13 ”med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m.” av Birger Schlaug m.fl. (MP).

hanteringen. I denna motion lyfter motionärerna upp obalansen i resurser som finns mellan kärnkraftsindustrin i relation till både myndigheter och miljöorganisationer. Allmänheten ska representeras av miljöorganisationerna enligt motionärerna och när miljögrupperna inte kan ställa upp p.g.a. bristande resurser uppfattas det ibland som obstruktion enligt motionen. Att ge kommunerna ökade resurser diskuteras som ett alternativ men avfärdas eftersom det ”inom olika miljögrupper finns en rik erfarenhet av kommunföreträdares agerande i dessa sammanhang och bilden är allt annat än smickrande när det gäller att via resurstilldelning säkra allmänhetens tillgång till information som är både saklig och allsidig”. Saarinen m.fl. menar därför att för att få en MKB-process ”värd namnet” så måste resurser ges till medborgargrupper som är kritiska till de framförda planerna. Dessa medborgargrupper framhålls som centrala aktörer med stor kunskap som borde erhålla medel från Kärnavfallsfonden. Lokala oppositionsgrupper bör också få medel för informationsbehov och utbildningsinsatser.³²

I en motion från år 2000 tar Ingegerd Saarinen (MP) igen upp att det är ett problem att SKB är den totalt dominerande informationskällan i platsvalsprocessen. Enligt Saarinen har SKB 20 miljoner kr per år i informationsbudget. Saarinen menar att informationsspridning inte från början var tänkt att ingå i SKB:s uppgifter, utan det var först 1995 som Finansieringsordningen (1992:1537) ändrades så detta blev möjligt. Saarinen ifrågasätter dock lämpligheten i att ett exploateringsföretag är den huvudsakliga informatören i en förstudiekommun. Regeringen krävde i sitt utlåtande över FUD-98 att SKB ska ge allsidig information men det menar Saarinen inte är ett möjligt krav att ställa på ett företag som representerar ett särintresse. Saarinen menar att det ska åligga myndigheter, kommuner och enskilda organisationer att ge information. Andra aktörer än SKB måste också kunna bidra till kunskapsinhämtning och kompetenshöjning i kärnavfallsfrågan.³³

Liknande frågor tas upp i januari år 2000 i en interpellation av vänsterpartisten Kjell-Erik Karlsson där både frågan om tilldelning

³² Motion 1999/2000:MJ757 ”Resurser till alternativgrupper” av Ingegerd Saarinen m.fl. (MP).

³³ Motion 2000/01:MJ836 ”Kärnavfallspolitik” av Ingegerd Saarinen (MP).

till miljöorganisationer och behov av en allsidig och objektiv information tas upp.³⁴

Kristdemokraterna tar i en motion från år 2004 också de upp behovet av stöd till frivillighetsorganisationer. Kristdemokraterna skriver att de vill bejaka det engagemang som finns inom civilsamhället och att frivillighetsorganisationer är en viktig del i demokratin. Därför är Kristdemokraterna positiva till att frivilligorganisationer ska få ekonomiskt stöd för att kunna delta i samrådsförfarandet som rör kärnavfall. De menar vidare att det är viktigt att ekonomiskt stöd inte får medföra en separat nationell samrådsnivå vid sidan av den lokala och därför bör stöd ges till lokala organisationer och grupper. Lokala frivillighetsorganisationer bör få stöd genom att maxbeloppet som kommunerna kan erhålla från Kärnavfallsfonden höjs från 4 till 7 miljoner.³⁵

Folkpartiet liberalerna är i en motion från 2006 kritiska till att ideella föreningar ska täckas av avgifterna för slutförvaring. Folkpartiet anser att det är viktigt att ideella organisationer har möjlighet att delta i granskningen och debatten av utformandet av slutförvaringen men det är rimligt att dessas verksamhet betalas av allmänna medel.³⁶

Moderaterna menar i en motion från 2004 att ideella organisationer inte ska bli finansierade genom Kärnavfallsfonden. Argumenten att inte finansiera ideella organisationer ur fonden är flera. Motionärerna hänvisar bland annat till att det är en avgift som betalas in till fonden i syfte att finansiera omhändertagande av använt kärnbränsle och vissa kostnader som sammanhänger därmed. Definitionen av en avgift är att den ska användas för ett bestämt ändamål, annars är den att betrakta som en skatt. Moderaterna menar att det är tveksamt om statens och kommuners informationsinsatser om slutförvaring ska finansieras av fonden och att det i stället ska ses som ett sådant allmänintresse att de ska finansieras av skattemedel i stället. Att öppna upp fonden för ytterligare aktörer och som ett indirekt organisationsstöd skulle medföra att det som hittills varit

³⁴ Interpellation 1999/2000:194 av Kjell-Erik Karlsson (V) till miljöminister Kjell Larsson om information och samråd om kärnavfall.

³⁵ Motion 2003/04:MJ47 ”med anledning av prop. 2003/04:116 ”Miljöbedömningar av planer och program” av Sven Gunnar Persson m.fl. (KD).

³⁶ Motion 2005/06:MJ26 ”med anledning av prop. 2005/06:183 Finansiering av kärnavfallets slutförvar” av Lennart Fremling m.fl. (FP).

en avgift övergår till att vara en skatt, enligt motionen. Moderaterna menar också att det åvilar Statens kärnkraftinspektion (SKI) att ge korrekt information och att det är SKB som ska genomföra omfattande samrådsförfaranden. Att då ideella organisationer ska vara en statsstödd part i processen skulle vara ett kraftigt underkännande av SKI:s och SKB:s arbete. Vidare skriver motionärerna att om inte myndigheten fungerar har regeringen instrument att förändra verksamheten.

Ytterligare ett argument mot att ideella organisationer ska få medel från fonden är, enligt Moderaternas motion, att sådana organisationer enligt Miljöbalken har rätt att överklaga beslut om slutförvaring av använt kärnbränsle. Det skulle då innebära att en part får statsstöd för att förbereda och driva en domstolsprocess mot den part som betalar medel till fonden. Det vore inte bra enligt motionärerna som också menar att ”informationsspridning och kunskapsinhämtning som sker med hjälp av statliga medel bör vara neutral”. Det skulle inte bli fallet om de ideella organisationerna får stöd.³⁷

4.2.5 Finansiering av fri forskning om kärnavfall

I sin motion från år 2000 tar Ingegerd Saarinen (MP) upp att Finansieringsförordningen måste ändras så att oberoende forskare kan få sin forskning finansierad via Kärnavfallsfonden. Forskningsresultaten skulle då också bli publicerade i vetenskapliga artiklar vilket skulle medföra att frågorna fick genomlysning av vetenskapssamhället, något hon menar saknas med rådande system.³⁸ Detta återkommer i en centermotion från 2008, där Centerpartiet kritiserar att kärnkraftsindustrin själv har fått stå för all forskning om slutförvaret och att kritiska forskare har få eller inga forskningsanslag. Centerpartiet skriver att regeringens forskningsminister anser att forskningen ska stå fri från politiskt inflytande, men att kärnavfallsforskningen inte kännetecknas av frihet från politiskt inflytande. Vidare skriver motionärerna att industrins kärnavfallsforskning måste kompletteras med mångvetenskaplig forskning från oberoende forskare med stöd från statliga forskningsråd. SSM har ett eget forskningsanslag som dock

³⁷ Motion till riksdagen 2003/04:MJ48 ”med anledning av prop. 2003/04:116 Miljöbedömningar av planer och program” av Catharina Elmsäter-Svärd m.fl. (M).

³⁸ Motion 2000/01:MJ836 ”Kärnavfallspolitik” av Ingegerd Saarinen (MP).

bara är på 40 miljoner kronor och därmed inte täcker en bråkdel av den forskning som skulle behövas. Centerpartiet vill därför etablera ett nytt forskningsprogram under något nationellt forskningsråd och ger Vinnova som exempel. Medlen ska tas från Kärnavfallsfonden och programmet ska påbörjas så snart som möjligt.³⁹

4.2.6 Sammanfattande diskussion

Den stora kostnaden för att riva reaktorer, och för att hantera och slutförvara det använda kärnbränslet är en utmaning att hantera politiskt. Många frågor har lyfts i motionerna, men svaren är ganska få. Frågetecknen är många, inte minst när det kommer till hur storleken på kostnaderna ska uppskattas eftersom det rör sig om ett unikt projekt där tidsramarna är oklara. Frågorna får därmed antas vara aktuella under lång tid framöver.

En alltmer aktualiserad frågeställning har handlat om hur stora kostnaderna för rivning av kärnkraftsreaktorer kommer att bli. En nära relaterad fråga som varit återkommande rör hur stor avgiften till Kärnavfallsfonden ska vara. Om den förra frågan är teknisk-ekonomisk (förvisso beroende på rättsliga och i grunden politiska beslut om förvarets utseende) så är den senare främst politisk, eftersom fler faktorer kan väljas att vägas in och då olika finansieringssystem kan tänkas fungera. De som vill höja avgifterna riktar in sig på att det är viktigt att försäkra sig om att pengarna räcker trots att kostnaderna är svåruppskattade eftersom man t.ex. ännu inte beslutat sig om vilken metod som ska användas. De som vill behålla existerande avgift och inte höja motiverar sin linje snarast med att de inte vill belasta den kärnkraftsproducerade elen med mer kostnader, vilket skulle göra den mindre konkurrenskraftig.

Däremot är det ingen som direkt har ifrågasatt principen att det är reaktorägarna som ska betala kostnaderna som uppstår kring avfallet. Folkpartiet tyckte dock att det var opraktiskt att bolagen är kostnadsansvariga eftersom slutdatumet, när slutförvaret ska förseglas, är oklart och att det är extra problematiskt för små verksamheter.

³⁹ Motion till riksdagen 2008/09:Fö218 "Forskning om svenskt kärnkraftsavfall" av Eva Selin Lindgren och Sven Bergström (C).

Vem som ska kunna söka medel ur Kärnavfallsfonden, och för vilket ändamål, är också en debatterad fråga. Vissa har menat att ideella organisationer bör få finansiering eftersom de är en viktig motpol till både SKB och platsvalskommunerna, och kan stå för ett mer objektivt perspektiv. Att de ideella organisationerna skulle stå för mer objektiv kunskap motsägs dock av andra som snarare ser även dessa som särintressen som förväntas överklaga beslutet om slutförvaret. Ytterligare argument som framförs är att ideella organisationer inte bör finansieras från fonden utan bör finansieras via skattemedel. I denna fråga har dock en ny ordning, med finansiering, till NGOs⁴⁰ upprättats under de år som studien täcker, vilket gjort att debatten i den frågan verkar ha avtagit. I Naturvårdsverkets regleringsbrev för 2017 har de fått i uppdrag att dela ut högst 2 500 000 kr till ideella miljöorganisationers insatser i samband med frågor som rör hantering av slutförvar av kärnbränsle. Det är möjligt att detta kommer att leda till nya debatter i frågan.

Det framkommer kritik mot att fondens medel används för att informera medborgarna, eftersom sådana verksamheter borde vara skattefinansierade. En motion har lyft frågan om att Kärnavfallsfondens medel bör finansiera fri forskning och fördelas genom forskningsråden såsom Vinnova och Formas.

Hur fondavsättningen ska placeras har varit diskuterat där vissa förordar placering i Riksgäldskontoret medan andra vill att placeringar även ska kunna göras i aktier.

I tabellen nedan sammanfattas vilka frågor som har väckts av vilket parti och under vilket riksdagsår.

⁴⁰ NGO=Non-governmental organization.

Riksdagsår	Fråga	Parti
1992/93; 1994/95; 1995/96; 1996/97; 2004/05; 2005/06; 2011/12; 2013/14	Avgiften till fonden bör öka	utan partibeteckning, MP
1995/96	Svårt uppskatta kostnader för rivning av kärnkraftverk	MP
1995/96	Kommuner, sakägare och miljöorganisationer bör få utdelning ur Kärnavfallsfonden	MP
1995/96	Kritik Kärnavfallsfondens finansieringsmodell med säkerheter istället för fondavsättning	C, MP
1995/96; 1997/1998	Kritik Kärnavfallsfondens finansieringsmodell att bl.a. vattenkraft får gå in som säkerhet	C
1995/96; 1996/97; 1997/1998	Kritik mot att Kärnavfallsfondens tillgångar placeras hos Riksgäldskontoret	C, KDS, M
1995/96; 1996/97	Realräntan bör sättas till 0%	MP
1996/97; 1997/1998	Kärnavfallsfondens finansieringsmodell leder till minskad avsättning till fonden	C
1999/2000; 2000/01, 2003/04	Medborgargrupper, miljöorganisationer och oppositionsgrupper bör få utdelning ur Kärnavfallsfonden för information och utbildningsinsatser	MP, V, KD
2000/01; 2008/09	Fri forskning bör få medel ur Kärnavfallsfonden	MP, C
2003/04; 2005/06	Ideella föreningar ska inte få medel ur Kärnavfallsfonden	M, FP
2005/06; 2014/15	Avgiften till fonden bör inte öka	FP, KD, SD
2005/06	Möjlighet överlåta avgiftsskyldigheten för avfallet till annan aktör	FP
2016/17	Utreda förändrade betydelsen av förändrade drifttider för fonden	KD

4.3 Återtagbarhet

Återtagbarhet handlar om att framtida generationer bör ha den tekniska möjligheten att återta avfallet om de beslutar sig för det.⁴¹ I Kärnavfallsrådets kunskapslägesrapport 2010 behandlas återtagbarhet i ett eget kapitel. Där konstateras bland annat att frågan har debatterats från och till. Klimatfrågan anses ibland tala för att kärnkraft kan behöva fortsätta spela en roll i energimixen och ny reaktorteknik kan göra återanvändning av använt kärnbränsle aktuellt.⁴² Den allmänna opinionen i Sverige har varierat över åren, men med en nedåtgående där opinionen sedan 2010 har blivit mindre positiv till återtagbarhet.⁴³

Under 1990-talet kom återtagbarhet att bli mindre aktuellt eftersom Statens Kärnkraftsinspektion kom att betona säkerhet som det viktigaste villkoret. SKB gick då också från att prata om djupförvar till att benämna det slutförvar. Återtagbarhet blev sedan aktuellt igen i slutet av 1990-talet då IAEA och OECD fick en mer positiv inställning. I kunskapslägesrapporten från 2010 konstaterar dock Kärnavfallsrådet att det sammanfattande huvudintrycket är att återtagbarhetsfrågan har spelat en marginell roll i slutförvarsprojektet.⁴⁴

År 2013 genomförde Kärnavfallsrådet en strukturerad intervju riktad till riksdagens ledamöter. En fråga handlade om hur de såg på återtagbarhet av använt kärnbränsle. Lite fler än hälften av de 200 ledamöter som svarade, menade att slutförvaret skulle vara utformat så att ett återtagande av kärnavfallet kan ske.⁴⁵ Hur de motiverade önskan om återtagbarhet framkommer inte i den undersökningen.

⁴¹ Se Söderberg, O. 2002. *På väg mot geologisk slutförvaring av radioaktivt avfall: Omvändbarhet och återtagbarhet*. En internationell diskussion om möjligheterna att gå tillbaka ett eller flera steg i deponeringsprocessen, för en genomgång av olika perspektiv på återtagbarhet och omvändbarhet. Kärnavfallsrådet (tidigare kallat KASAM) konstaterade 1998 att ett slutförvar: "bör utformas så att det dels gör kontroll och åtgärder onödiga, dels inte omöjliggör kontroll och åtgärder". KASAM. 1998. SOU 1998:68 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 1998*, s. 10.

⁴² Se också kapitlet "En ny generation kärnreaktorer?" i denna rapport.

⁴³ Kärnavfallsrådet. 2010. SOU 2010:6 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2010 – utmaningar för slutförvarsprogrammet*; http://som.gu.se/digitalAssets/1593/1593613_svenska-trender-2015.pdf (hämtad 2017-01-31).

⁴⁴ Kärnavfallsrådet. SOU 2010:6.

⁴⁵ Palm, J. 2014. *Kunskapsläget hos Sveriges Riksdagsledamöter om kärnavfall och dess slutförvar*. Se under publikationer på www.karnavfallsradet.se.

Nedan ska vi diskutera hur återtagbarhet har diskuterats i riksdagen med utgångspunkt i vår sökning (och med vår avgränsning att i första hand gå igenom motioner, interpellationer, och skriftliga frågor). Sökorden ”kärnavfall” och ”återtag” och ”återtagbarhet” ger 17 träffar, fördelade på 1 Betänkande och utlåtande, 1 Kammarens protokoll, 3 Motioner och 12 Statens offentliga utredningar. Eftersom det var så få träffar på detta har vi tittat vidare på vilka argument som framkommit i Betänkande, Kammarens protokoll och Motioner. I Kammarens protokoll nämndes bara återtagbarhet och här framkom egentligen inga argument. Vi provade också lite olika kombinationer av sökord, men hade svårt att finna kombinationer som gav fler träffar. Nedan redogörs för innehållet i motioner och betänkandet.

4.3.1 Motstridiga funktionskrav och djupa borrhål som alternativ

En motion år 2000 av Kjell-Erik Karlsson m.fl. (V)⁴⁶ handlar om flera olika saker i relation till kärnavfall, men här berörs också frågan om återtagbarhet. Här kopplas återtagbarhet samman med metodval och funktionsvillkor. Motionärerna menar att val av metod för slutförvar för använt kärnbränsle förutsätter att man (vem man syftar på är oklart, men förmodligen SKB) först har redovisat de funktionsvillkor som ett slutförvar ska klara. Val av metod förutsätter också, enligt motionärerna, att de avvägningar som måste göras mellan motstridiga funktionsvillkor öppet redovisas. Motionärerna tar upp tre funktionsvillkor som hittills har diskuterats och preciserats:

1. Tillsynsfrihet: Förvaret ska inte kräva övervakning eller underhåll för att fungera, vilket betonar slutförvar där avfallet är svåråtkomligt för att skyddas mot oönskade och oavsiktliga intrång.
2. Återtagbarhet: Förvaret ska utformas så att avfallet kan återtagas om framtida generationer skulle vilja reparera eller förbättra förvaret, eller använda det klyvbara materialet.

⁴⁶ Motion till riksdagen 2000/01:MJ787 ”Hantering av kärnavfall” av Karlsson, Kjell-Erik (V).

3. Svåråtkomlighet: Förvaret ska utformas så att möjligheten till återtagande av avfallet snabbt ska kunna brytas om framtida generationer finner att risker med återtagbarheten är större än fördelen därav.

Karlsson m.fl. konstaterar att även en lekman kan se att det finns motsättningar mellan kravet på svåråtkomlighet och kravet på återtagbarhet. De fortsätter resonemanget och säger att KBS-3-metoden endast kan konkurrera med en förvaring i djupa borrhål: ”om och när man prioriterar återtagande före funktionsvillkoren 1 och 3”. Det beror enligt motionärerna på att förvar i djupa borrhål bättre tillgodoser kraven på svårtillgänglighet och tillsynsfrihet medan KBS-3 passar bättre vid krav på återtagbarhet. Valet mellan djupa borrhål och KBS-3 blir därför avhängigt vilken avvägning samhället vill göra mellan olika funktionsvillkor. Motionärerna har därför svårt att acceptera att KBS-3-metoden är den allena rådande metoden och vill få fram bättre jämförelseunderlag med andra metoder.

En annan motion från samma år är från Ingegerd Saarinen (MP)⁴⁷ och handlar även den om flera olika aspekter av kärnavfallsfrågan. De två motionerna är väldigt lika i sin argumentation. I relation till återtagbarhet så är också i denna motion de motstridiga funktionskraven i fokus. Här nämns igen de tre funktionskraven: kraven på tillsynsfrihet, svåråtkomlighet och återtagbarhet av avfallet. Saarinen önskar att man (oklart igen vem ”man” avser, men förmodligen är det SKB) öppet redovisar de avvägningar som måste göras om och när funktionsvillkoren är motstridiga. Även motionären Saarinen menar att det finns en uppenbar konflikt mellan kravet på svåråtkomlighet och kravet på återtagbarhet. Hon lyfter också fram att samhället måste göra en prioritering, men hon framhäver till skillnad mot Vänsterpartiets motion att en prioritering bäst sker genom en fortsättning av DIALOG-projektet. DIALOG-projektet bedrevs av SKI i början av 1990-talet och syftet var enligt motionen att etablera en beslutsprocess i kärnavfallsfrågan som alla aktörer hade förtroende för. Myndigheter, miljöorganisationer och kommunföreträdare deltog i DIALOG-projektet, dock inte SKB.

⁴⁷ Motion till riksdagen 2000/01:MJ836 ”Kärnavfallspolitik” av Saarinen, Ingegerd (MP).

Även här diskuteras att hur KBS-3-metoden står sig i jämförelse med andra alternativa metoder beror av vilka avvägningar samhället vill göra mellan olika funktionsvillkor. I motionen sägs även att KBS-3 endast kan matcha djupa borrhål om svåråtkomlighet prioriteras framför tillsynsfrihet och återtagbarhet. Motionären menar också att ytligt sett kan återtagbarhet betraktas som en säkerhetsventil. Samtidigt menar Saarinen att det också har med personliga värderingar att göra, där vissa uppfattar det som självklart att skydda framtidens generationer från det använda kärnbränslet, medan andra tycker att valfriheten är viktigare och att man måste ge framtidens generation en chans att använda det använda kärnbränslet som en resurs. Saarinen skriver vidare att det:

... är mycket viktigt att en prioritering av de olika funktionsvillkoren föregår platsvalsprocessen. Funktionsvillkoren kommer att vara vägledande då det gäller metodvalet, och metodvalet är i sin tur vägledande då det gäller faktorer som förvarsdjup och bergartsval.⁴⁸

Motionären betonar sedan igen att DIALOG-projektets slutsatser erbjuder en grund för den fortsatta processen och att det inom ramar för det projektet borde formuleras funktionsvillkor likt de tre ovan nämnda, metodval och platsval.

Båda motionerna avslogs och i Miljö- och jordbruksutskottets betänkande 2000/01 framkommer att djupa borrhål har utretts av SKB och att utredningen är ute på remiss. Utskottet föreslår att båda motionernas yrkande om att tydliggöra de motstridiga funktionsvillkoren lämnas utan vidare åtgärd. Vänsterpartiet och Miljöpartiet reserverar sig mot beslutet. I ett särskilt yttrande skriver Åke Sandström (C) att det saknas en säker metod för hur och var det använda kärnbränslet ska förvaras för en längre tid. Sandström menar vidare att det saknas enighet om KBS-3 ska anses utgöra ett slutförvar eller ett djupförvar med möjlighet till återtagning. Slutsatsen från Sandström är dock inte direkt kopplad till återtagsfrågan utan handlar om att kärnkraften ska avvecklas.

Den avslutande motionen är från 2006 och skriven av Per Bolund och Tina Ehn (MP) och handlar uteslutande om djupa borrhål. I den här motionen vill författarna att regeringen verkar för att djupa borrhål utreds som förvaringsalternativ. De föreslår att SKI och SSI

⁴⁸ Motion till riksdagen 2000/01:MJ836 "Kärnavfallspolitik" av Saarinen, Ingegerd (MP).

själva ska utreda alternativa metoder.⁴⁹ Ett av argumenten för att utreda djupa borrhål är att djupa borrhål skulle göra det svårare att återta avfallet eftersom det skulle kräva en betydligt mer avancerad teknisk nivå än KBS-3-metoden gör. Även denna motion avslogs. I Försvarsutskottets betänkande tas inte återtagbarhet upp utan motionen avslås med motiveringen att SKB har det odelade ansvaret att utreda detta.⁵⁰

4.3.2 Sammanfattande diskussion

Som vi ser ovan har principen om återtagbarhet lite olika dimensioner. En dimension är att avfallet ska kunna återtas ifall framtida generationer vill förändra eller reparera slutförvaret. En annan dimension är att det ska vara återtagbart för att öppna för en användning av det klyvbara materialet. Villkoret om svåråtkomlighet och villkoret om återtagbarhet innefattar båda att avfallet inte ska slutförvaras, utan att avfallet ska kunna återtas. I villkoret om återtagbarhet ingår dock att förvaret ska utformas på ett sätt så att det kan slutförvaras om framtidens generationer så önskar.

Två av motionerna tar upp dessa tre villkor men uttalar inte något direkt önskemål om hur prioriteringar mellan villkoren ska göras. Det samtliga motioner i stället vill få fram är behovet av att även djupa borrhål fortsätter att utredas av SKB eftersom djupa borrhål anses vara en metod som gör det svårare att återta avfallet (vilket indikerar en önskad prioritering från motionärerna).

I Kärnavfallsrådets strukturerade intervjuundersökning som gjordes 2013 framgick det att ungefär hälften av Sveriges riksdagsledamöter vill se ett förvar där återtagbarhet är möjlig. SKB:s förslag att använda KBS-3-metoden i ett slutförvar syftar till att återtagbarhet av avfallet är möjligt. Hälften av riksdagens ledamöter tycker dock inte att avfallet ska vara återtagbart, vilket borde föranleda en diskussion i frågan.

I tabellen nedan sammanfattas vilka frågor som har väckts av vilket parti och vilket riksdagsår.

⁴⁹ Motion till riksdagen 2006/07:Fö234 "Alternativa metoder för lagring av radioaktivt avfall" av Per Bolund och Tina Ehn (MP).

⁵⁰ Försvarsutskottets betänkande 2006/07:FöU5.

Riksdagsår	Fråga	Parti
2000/01	Val av metod för slutförvar beror av prioritering görs mellan funktionsvillkor	V, MP
2000/01; 2006/07	KBS bör ställas mot djupa borrhål	V, MP
2000/01	Prioritering mellan funktionsvillkor bör göras via DIALOG-projekt	MP

4.4 Avslutande reflektioner – finansiering och återtagbarhet

I detta kapitel har vi tagit upp två frågor som kan förväntas leda till fortsatt debatt och politisering, trots deras komplexitet.

Slutförvar för använt kärnbränsle medför stora kostnader. I den frågan ligger en stor utmaning i att uppskatta hur stort kapital dagens generation ska avsätta för att undvika att framtida generationer ska behöva betala för det avfall som nu genereras från kärnkraftsproduktionen. Storleken på avgiften till Kärnavfallsfonden kommer förmodligen fortsätta att debatteras och givet de ganska olika uppfattningar som framkommit ovan är det inte otänkbart att frågan aktualiseras än mer när slutförvaret inom snar framtid ska prövas av regeringen. Även vad Kärnavfallsfondens medel ska användas till är en politisk fråga som kräver ständiga ställningstaganden. Argument har förts fram både för och emot att Kärnavfallsfonden ska finansiera informationsinsatser och fri forskning. I det avseendet medför den nuvarande beslutsprocessen egentligen inget nytt.

Frågan om återtagbarhet har inte varit på riksdagens agenda under de senaste tio åren. Forsling skriver att i samband med folkomröstningen 1980 övergavs tanken på att avfallet skulle upparbetas, eftersom utvecklingen av ett fungerande system för separation och transmutation var långt ifrån utvecklad och att även om ett sådant system infördes, krävdes likväl ett slutförvar för det avfall som fortfarande fanns kvar. I SKB:s ansökan om att få upprätta ett slutförvar diskuteras inte återtagande som ett alternativ. Detta kommenterade bland annat Kärnavfallsrådet i sitt remissvar till mark- och

miljödömdömet år 2012.⁵¹ SKB skriver i sitt svar på remissvaren att SKB inte finner det ekonomiskt försvarbart, ”eller annars lämpligt” att upparbeta kärnbränsle i nya anläggningar. SKB har samtidigt konstaterat att om Sverige i en framtid vill satsa på avancerad kärnkraft kommer det att finnas ett överskott av plutonium för att starta nya reaktorer i befintligt använt bränsle. Det kommer därmed finnas en mängd använt kärnbränsle som behöver slutförvaras. Vi såg dock i vår intervjuundersökning med riksdagens ledamöter att hälften menade att slutförvaret skulle vara utformat så att ett återtagande av kärnavfallet ska kunna genomföras. Detta skulle tala för att även denna fråga kan vara av fortsatt politiskt intresse. På andra sidan av myntet finns möjligen även principen om svåråtkomlighet, som i åtminstone de redovisade tidigare motionerna ansågs oförenlig med den återtagbarhet som KBS-3 öppnar för. Om man ännu ser denna motsättning framgår varken av ledamötsundersökningen eller i det riksdagsmaterial vi redovisat här. I vilken mån den frågan möjligen åter väcks till liv under den pågående beslutsprocessen återstår att se, liksom möjligheten att det leder till ökad politisering.

Som vi påtalade inledningsvis är politisering en naturlig och viktig del i den demokratiska debatten, men det är samtidigt viktigt att skapa samsyn i frågor av långsiktig karaktär. Det kan ske på olika sätt, exempelvis genom parlamentariska kommittéer som enas om största gemensamma nämnare, dvs. att man kommer överens om så mycket gemensamt som möjligt. Även myndigheter kan spela en roll för att identifiera lösningar som vinner bred uppslutning, vilket Kärnavfallsrådet har för avsikt att göra. Till syvende och sist hanteras dessa politiska utmaningar i de lagstadgade processer som styr beslutsfattandet och som vilar på en stabil demokratisk grund.

⁵¹ Kärnavfallsrådet. 2012. *Kärnavfallsrådets synpunkter på behov av kompletteringar av ansökan för tillstånd till anläggningar i ett sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall (M 1333-11)*. (Dnr 43/2012).

Bilaga 1 Tabell över antal träffar och vid vilket riksdagsår

Riksdagsår	Antal träffar	Riksdagsår	Antal träffar
2017/18	1	1995/96	23
2016/17	57	1994/95	38
2015/16	21	1993/94	15
2014/15	20	1992/93	17
2013/14	17	1991/92	13
2012/13	13	1990/91	17
2011/12	53	1989/90	21
2010/11	58	1988/89	27
2009/10	37	1987/88	10
2008/09	98	1986/87	18
2007/08	20	1985/86	10
2006/07	12	1984/85	12
2005/06	80	1983/84	10
2004/05	47	1982/83	3
2003/04	26	1981/82	1
2002/03	28	1980/81	1
2001/02	26	1979/80	3
2000/01	35	1978/79	4
1999/2000	51	1977/78	1
1998/99	33	1976/77	1
1997/98	52	1975	2
1996/97	36	1974	1

Referenser

- Forsling, W. 2013. *Kärnavfallet en teknisk och politisk utmaning*.
Se: www.karnavfallsradet.se under publikationer/externa rapporter.
- Försvarsutskottets betänkande 2006/07:FöU5 *Kärnteknisk säkerhet och strålskydd*.
http://som.gu.se/digitalAssets/1593/1593613_svenska-trender-2015.pdf (hämtad 2017-01-31).
- Interpellation 2014/15:519 ”Kärnkraftens förutsättningar” av Mattias Bäckström Johansson (SD) till Statsrådet Ibrahim Baylan (S).
- Interpellation 1999/2000:194 av Kjell-Erik Karlsson (V) till miljöminister Kjell Larsson om information och samråd om kärnavfall.
- KASAM (Kärnavfallsrådet). 1998. SOU 1998:68 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 1998*. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådet. 2016. SOU 2016:16 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2016. Risker, osäkerheter och framtidsutmaningar*. Stockholm: Wolters Kluwer.
- Kärnavfallsrådet. 2012. *Kärnavfallsrådets synpunkter på behov av kompletteringar av ansökan för tillstånd till anläggningar i ett sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall* (M 1333-11). (Dnr 43/2012).
- Kärnavfallsrådet. 2010. SOU 2010:6 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2010 – utmaningar för slutförvarsprogrammet*. Stockholm: Fritzes.
- Lindquist, P. *Det klyvbara ämnet: Diskursiva ordningar i svensk kärnkraftspolitik 1972–1980*. Lund dissertations in sociology. Lunds universitet.
- Motion till riksdagen 2016/17:3393 ”Utgiftsområde energi” av Penilla Gunther m.fl. (KD).
- Motion till riksdagen 2014/15:1675 ”Skatter och avgifter på energiområdet” av Penilla Gunther (KD).
- Motion till riksdagen 2013/14:N334 ”Avskaffa Kärnkraftens subventioner” av Lise Nordin m.fl. (MP).

- Motion till riksdagen 2011/12:N9 ”med anledning av skr. 2011/12:141 Kärnkraft utan statliga subventioner” av Lise Nordin m.fl. (MP).
- Motion till riksdagen 2008/09:Fö218 ”Forskning om svenskt kärnkraftsavfall” av Eva Selin Lindgren och Sven Bergström (C).
- Motion till riksdagen 2006/07:Fö234 ”Alternativa metoder för lagring av radioaktivt avfall” av Per Bolund och Tina Ehn (MP).
- Motion till riksdagen 2005/06:MJ24 ”med anledning av prop. 2005/06:183 Finansieringen av kärnavfallsets slutförvaring” av Åsa Domeij (MP).
- Motion till riksdagen 2005/06:MJ26, ”med anledning av prop. 2005/06:183 Finansieringen av kärnavfallsets slutförvaring” av Lennart Fremling m.fl. (FP).
- Motion till riksdagen 2004/05:MJ38 ”med anledning av prop. 2004/05:150 Svenska miljömål – ett gemensamt uppdrag” av Åsa Domeij m.fl. (MP).
- Motion till riksdagen 2003/04:MJ47 ”med anledning av prop. 2003/04:116 Miljöbedömningar av planer och program” av Sven Gunnar Persson m.fl. (KD).
- Motion till riksdagen 2003/04:MJ48 ”med anledning av prop. 2003/04:116 Miljöbedömningar av planer och program” av Catharina Elmsäter-Svärd m.fl. (M).
- Motion till riksdagen 2001/02:N366 ”Energipolitiken” av Lotta Nilsson Hedström m.fl. (MP).
- Motion till riksdagen 2000/01:MJ787 ”Hantering av kärnavfall” av Karlsson, Kjell-Erik (V).
- Motion till riksdagen 2000/01:MJ836 ”Kärnavfallspolitik” av Ingegerd Saarinen (MP).
- Motion till riksdagen 1999/2000:MJ757 ”Resurser till alternativgrupper” av Ingegerd Saarinen m.fl. (MP).
- Motion till riksdagen 1999/2000:N24 ”med anledning av prop. 1999/2000:63 Godkännande av avtal om ersättning i samband med stängning av Barsebäcksverket, m.m.” av Birger Schlaug m.fl. (MP).
- Motion till riksdagen 1997/98:N6 ”med anledning av prop. 1996/97:176 Lag om kärnkraftens avveckling” av Birger Schlaug m.fl. (MP).

- Motion till riksdagen 1996/97:Jo768 ”Kärnavfall” av Eva Goës m.fl. (MP).
- Motion till riksdagen 1996/97:Jo784 och 1997/98:N260 ”Finansiering av kärnkraftens avvecklingskostnader” av Roland Larsson (C).
- Motion till riksdagen 1995/96:N11 ”med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m.” av Dan Ericsson (KDS).
- Motion till riksdagen 1995/96:N12 ”med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m.” av Karin Falkmer m.fl. (M).
- Motion till riksdagen 1995/96:N13 ”med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m.” av Birger Schlaug m.fl. (MP).
- Motion till riksdagen 1995/96:N14 ”med anledning av prop. 1995/96:83 Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader m.m.” av Lennart Brunander m.fl. (C).
- Motion till riksdagen 1994/95:N26 ”med anledning av prop. 1994/95:222 Ny ellagstiftning” av Eva Goës m.fl. (MP).
- Motion till riksdagen 1992/93:N39 ”med anledning av prop. 1992/93:98 Ändring i lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet, m.m.” av Annika Åhnberg (-).
- Palm, J. 2014. *Kunskapsläget hos Sveriges Riksdagsledamöter om kärnavfall och dess slutförvar*. Se: www.karnavfallsradet.se under publikationer/ rapporter.
- SKB. 2015. Komplettering III – mars 2015. ”Bilaga K:2 Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” i *Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken (1998:808) till anläggningar i ett sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2011. Bilaga AH. ”Verksamheten och de allmänna hänsynsreglerna – Slutförvarssystemet”. i *Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken (1998:808) till anläggningar i ett sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.

- Söderberg, O. 2002. *På väg mot geologisk slutförvaring av radioaktivt avfall: Omvändbarhet och återtagbarhet. En internationell diskussion om möjligheterna att gå tillbaka ett eller flera steg i deponeringsprocessen*. Stockholm: Kommentus förlag.
- Vedung, E. 2005. "Det högaktiva kärnavfallets väg till den rikspolitiska dagordningen" s. 33–56 i Andrén, M. och Strandberg, U. (red). 2005. *Kärnavfallets politiska utmaningar*. Hedemora: Gidlunds förlag.
- Vedung, E. och Brandel, M. 2001. *Vattenkraften, staten och de politiska partierna*. Falun: Bokförlaget Nya Doxa.
- Vedung, E. 1979. *Kärnkraften och regeringen Fälldins fall*. Stockholm: Rabén och Sjögren.

5 En ny generation kärnreaktorer?

5.1 Inledning

I svenska kärnkraftverk, samtliga av typen lättvattenreaktor, används endast uran som kärnbränsle. Uran består av två isotoper, uran-235 och uran-238, varav endast uran-235 är klyvbar och därmed användbar för energiproduktion i lättvattenreaktorer. För att uran ska fungera som kärnbränsle i lättvattenreaktorer måste det anrikas på isotopen uran-235 från den naturliga halten av 0,7 till 2–4 procent. Även uran-238 i kärnbränslet kan fånga upp neutroner och bilda uran-239 som i två steg relativt snabbt via beta-sönderfall omvandlas till den klyvbara isotopen plutonium-239. Av den totala energiproduktionen i de svenska lättvattenreaktorerna kommer ca 30 procent från klyvning av andra kärnor än uran-235 som bildats i reaktorerna under körning, främst plutonium-239. Trots detta utnyttjas endast en mycket liten del av teoretiska energiinnehållet i kärnbränslet för energiproduktion innan bränslet antingen måste upparbetas eller som i Sverige deponeras åtskilt från biosfären under mycket lång tid, minst 100 000 år. Det har därför länge varit ett långsiktigt mål för kärnkraftsindustrin att vidare utveckla teknik där nytt klyvbart kärnbränsle genereras under energiutvinningen (Gen IV-system). Den följande texten beskriver läget inom området med ett fokus på tekniska utmaningar. Frågor som rör risker och säkerhet beskrivs i huvudsak inte, men kan givetvis innebära betydande utmaningar och problem i sammanhanget.

5.2 Internationella trender

Världsmarknadspriset på uran har varierat kraftigt de senaste 10 åren med en tydligt nedåtgående prisutveckling. För tio år sedan var priset 1,25 USD/kg U_3O_8 för att två år senare vara 0,40 USD/kg U_3O_8 .

Därefter har råvarupriset på uran varit mera stabilt dock med en svagt sjunkande prisutveckling med ett pris på ca 0,20 USD/kg U_3O_8 i december 2016. Detta visar att råvarutillgången på uran för tillfället är god. De länder som producerar mest uran är Kazakstan (39,3 procent av världsproduktionen), Kanada (22,0 procent), Australien (9,4 procent), Niger (6,8 procent), Ryssland (5,0 procent) och Namibia (4,9 procent) (2015 års produktionssiffror).¹

När det gäller användningen av kärnkraftsteknik i dag och hur man ser på framtida användning ser det mycket olika ut i olika delar av världen. Det finns en tydlig trend att i Västeuropa, undantaget Frankrike, håller man på att avveckla eller minska kärnkraftsverksamheten medan det i Asien, i synnerhet Kina och Indien, Ryssland, några forna Sovjetstater och USA byggs ett antal nya kärnkraftverk och ytterligare ett antal finns på planeringsstadiet.² Samtliga reaktorer som håller på att byggas för tillfället är av konventionell typ, och de allra flesta är tryckvattenreaktorer.³

5.3 Transmutation

Transmutation innebär att omvandla ett grundämne eller en isotop av ett grundämne till ett annat grundämne eller en annan isotop. Detta inträffar antingen genom kärnreaktioner då ämnet bestrålas med partiklar med hög energi som reagerar med atomkärnan i det ämne som skall transmuteras, som t.ex. i kärnkraftverk, eller genom spontant radioaktivt sönderfall. I dag kan man utföra transmutation genom att använda partikelacceleratorer, men det ger oerhört små mängder av det önskade grundämnet. I kärnkraftverk, som de i Sverige, sker också transmutationer, som när uran klyvs (s.k. fission) och det bildas främst grundämnena barium och krypton, och när uran-238 omvandlas till plutonium-239. Mindre kärnreaktorer kan användas för att producera neutroner för transmutationsändamål, t.ex. produktion av radioaktiva isotoper för forskning och klinisk diagnostik. Transmutation har behandlats i tidigare kunskapslägesrapporter avseende

¹ <http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/world-uranium-mining-production.aspx> (hämtad 2016-12-15).

² IAEA. 2015. Nuclear Power Reactors in the World.

³ <http://www.world-nuclear.org/information-library/facts-and-figures/world-nuclear-power-reactors-archive/reactor-archive-june-2016.aspx> (hämtad 2016-12-15).

de grundläggande principerna,⁴ forskningsuppdatering,⁵ och återvinning av kärnbränsle⁶ och framtida generation IV system.⁷ Transmutation av biprodukter som bildas i t.ex. vattenkylda kärnkraftverk och som sönderfaller mycket långsamt (långlivade isotoper) som t.ex. plutonium, neptunium, americium och curium, skulle kunna korta ner den tidsperiod man behöver säkert lagra det använda kärnbränslet. Förutom att dessa grundämnen har hög radioaktivitet är de extremt giftiga och måste av detta skäl hanteras med yttersta försiktighet. I använt kärnbränsle från en lättvattenreaktor finns det ca 1 viktsprocent plutonium, och ca 0.1 viktsprocent av vardera neptunium, americium och curium.⁸ När sådana grundämnen bestrålas med snabba neutroner i en kärnreaktor kan dessa isotoper klyvas vilket gör att det ursprungliga grundämnet delas upp i lättare grundämnen som antingen är stabila eller har kortare livslängd än de ursprungliga radioaktiva grundämnena. Detta skulle alltså kunna vara ett sätt att både minska avfallsvolymen som behöver geologiskt deponeras och den tid som avfallet behöver hållas säkert åtskilt från biosfären.

5.4 Generation IV-system

För att på ett bättre sätt utnyttja energiinnehållet i uran och minska tiden för deponering innan avfallet kan anses vara ofarligt, dvs. när strålningen från avfallet är av samma storleksordning som den naturliga strålningsnivån, har det utvecklats ett koncept som kallas kärnkraftens Generation IV-system (Gen IV-system). Detta system innehåller:

- en reaktor som klyver med snabba neutroner, så kallade bridreaktorer (eller breedreaktorer), även om andra koncept med termiska eller epitermiska neutroner förekommer,

⁴ KASAM (Kärnavfallsrådet). 2004. SOU 2004:67 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2004 – Del III Kärnavfallsfrågan och framtiden*.

⁵ Kärnavfallsrådet. SOU 2011:14 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2011 – geologin, barriärerna, alternativen*, kap. 4.2.2.

⁶ Kärnavfallsrådet. SOU 2013:11 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet. Slutförvarsansökan under prövning: kompletteringskrav och framtidsalternativ*, kap. 4.

⁷ Kärnavfallsrådet. SOU 2014:11 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2014. Forskningsdebatt, alternativ och beslutsfattande*, kap. 4.

⁸ Westlén, D. 2016. "Fjärde generationens kärnkraft – Teknik, möjligheter och förutsättningar." Energiforsk AB. Se: <https://energiforskmedia.blob.core.windows.net/media/21817/fjarde-generationens-karnkraft-energiforskrapport-2016-317.pdf> (hämtad 2016-12-15).

- en anläggning som separerar de användbara ämnena ur det använda bränslet från det slutgiltiga avfallet, samt
- en anläggning som tillverkar nytt bränsle av de återvunna grundämnena.

Med en bridreaktor går det att teoretiskt utvinna mångfaldigt mer energi ur naturligt uran än med dagens vattenkylda kärnreaktorer. En bridreaktor förutsätter dock upparbetning av det kärnbränsle som ska användas, men det förutsätter också att det kärnbränsle som används är upparbetat och innehåller t.ex. plutonium från början. De tre områdena i Gen IV-systemet utvecklas ofta oberoende av varandra men alla är nödvändiga delar för att ett Gen IV-system ska fungera som en helhet.

En bridreaktor skapar nytt bränsle och kallas snabb för att neutronerna som klyver atomkärnorna har högre energi än i vattenkylda kärnkraftsreaktorer. Detta medför att man inte kan använda vatten som kylmedium utan i stället används flytande natrium eller bly. Orsaken är att vatten alltför effektivt bromsar neutronerna så andra flytande material som inte bromsar de snabba neutronerna lika effektivt måste användas. Dessa kylmedel är kemiskt mycket mer reaktiva än vatten och kan orsaka stora skador vid ett läckage. Man beräknar att uranet ger 70 gånger mer energi om man använder sig av bridreaktorer laddade med en blandning av plutonium och uran, t.ex. med 15 procent plutonium och 85 procent uran, i form av oxider i bränslestavarna än i dagens konventionella kärnreaktorer. Tanken är att plutonium, som inte finns i naturen utan skapas i en kärnreaktor, utvinns ur det från dessa reaktors uttjänta bränsle genom upparbetning. Det går också att omvandla grundämnet torium, som naturligt endast har en isotop, torium-232, som i bridreaktorer kan omvandlas till uran-233 som är en klyvbar kärna.

Kärnreaktorer som använder snabba neutroner utvecklades för mer än 60 år sedan och den första reaktor som levererade el till nätet var EBR 1 (Experimental Breeder Reactor 1) i USA som startade 1951.⁹ Sannolikheten för klyvning, fissionstvärsnittet, för långsamma neutroner är större än för snabba men endast ett fåtal isotoper kan

⁹ American Nuclear Society Nuclear news. November 2001. Se: <http://www2.ans.org/pubs/magazines/nn/docs/2001-11-2.pdf> (hämtad 2016-12-15).

klyvas såsom uran-235, uran-233 och plutonium-239. Med snabba neutroner kan väsentligt fler grundämnen klyvas och på så sätt kan de tunga ämnen som byggs upp i en vanlig kärnreaktor, vilka är ansvariga för den långa slutlagringstiden, också klyvas. Detta gör att både nyttjandet av energiinnehållet i kärnbränslet kan öka och lagringstiden för avfallet minska. Detta kan emellertid inte ske i ett enda steg utan man måste ta ut bränslet från reaktorn och ta till vara de användbara delarna till nytt bränsle.^{10,11}

Kunskap om hur man i industriell skala separerar uran och plutonium från varandra har funnits i 70 år. För att ett Gen IV-system ska fungera måste även neptunium, americium och curium kunna separeras från varandra för att användas i ett nytt bränsle. Dessutom anser många att det inte är acceptabelt att ha en separat plutoniumström med tanke på gällande icke-spridningsavtal. På grund av detta fokuserar forskningen om separation i Europa i dag på något som kallas GANEX processer (Grouped Actinide EXtraction) där uran, plutonium, neptunium, americium och curium separeras tillsammans. Detta ska göras på ett säkert sätt med kemiska system som inte lämnar några väsentliga mängder sekundärt avfall.

Det kärnbränsle man hittills använt har i huvudsak varit MOX (Mixed OXides) som består av uran- och plutoniumoxider. För de nya Gen IV-system som är under utveckling undersöks helt andra bränsletyper såsom nitrider, karbider och inerta matrisbränslen. Dessa bränslen är betydligt mer effektiva än MOX men tillverkas inte industriellt i dag.

5.5 Internationell forskning på transmutation och snabba kärnreaktorer

Forskning på snabba kärnreaktorer pågår på flera ställen i världen, t.ex. Ryssland, Frankrike, Kina och Indien. Det är tekniskt mycket mer avancerat att driva snabba kärnreaktorer än de vattenkylda termiska reaktorer som används i dag. Forskning och utveckling av snabba kärnreaktorer är extremt dyr och endast stora länder eller

¹⁰ Kärnavfallsrådet. SOU 2013:11, kap. 4.

¹¹ Westlén, D. 2016. "Fjärde generationens kärnkraft – Teknik, möjligheter och förutsättningar". Energiforsk AB. Se: <https://energiforskmedia.blob.core.windows.net/media/21817/fjarde-generationens-karnkraft-energiforskrappport-2016-317.pdf> (hämtad 2016-12-15).

grupper av länder har möjlighet att bedriva denna typ av forskning. Parallellt med denna forskning måste också forskning kring upp-
arbetning av kärnavfall från såväl konventionella som snabba kärn-
reaktorer bedrivas för att erhålla lämpligt kärnbränsle för de snabba
reaktorerna. Att projekten trots allt drivs vidare beror på de stora
vinster i form av mycket bättre utnyttjande av energiinnehållet i uran,
och eventuellt också för att kunna använda torium som kärnbränsle,
samt att det beräknas generera mindre volymer kärnavfall som kräver
säker deponering under kortare tid än dagens kärnavfall. I princip
samtliga projekt har dragits med stora tekniska och säkerhetsmässiga
problem.¹² Några projekt har lagts på is, som t.ex. i Japan, eller genom-
gått stora förändringar som t.ex. i Frankrike.

Frankrike har en långsiktig plan att fortsätta forskningen och ut-
vecklingen kring snabba kärnreaktorer och Gen IV-system. För när-
varande drivs projektet ASTRID som är en experimentreaktor som
ska byggas i Marcoule i södra Frankrike.¹³ ASTRID blir en upp-
följare till experimentreaktorerna Phénix och Superphénix som båda
togs ur drift i slutet av 1990-talet efter drygt tio års verksamhet.
Vetenskapsrådet har ett bilateralt avtal om forskningssamarbete med
Frankrike i syfte att skapa möjligheter till svensk-franska forsknings-
projekt där svenska forskare kan få tillgång till fransk forsknings-
infrastruktur inom bl.a. kärnteknik. Japan planerar att samarbeta
med Frankrike i ASTRID-projektet i stället för att driva ett eget
projekt. Målet med ASTRID är att den ska vara i kommersiell drift
ca 2040.

De mest framgångsrika demonstrationsanläggningarna har fun-
nits/finns i Sovjetunionen/Ryssland som redan 1955 konstruerade
sin första snabba kärnreaktor, som följdes av reaktorn BN-350 1973
i nuvarande Kazakstan. Sedan 1986 drivs reaktorn BN-600 som dock
enbart använder höganrikat uran som kärnbränsle och producerar
inte mer klyvbart material än den använder och kan därför inte be-
traktas som en Gen IV-kärnreaktor. Den senaste reaktorn, BN-
800, började planeras 1983, uppnådde kritisk nivå först 2014 och
kopplades in för leverans till elnätet i slutet av 2015. Även de ryska

¹² Green, J. *Nuclear Monitor* 831, 2016, s. 1-5.

¹³ CEA. 2012. *Report on Sustainable Radioactive Waste Management*. Se: <http://www.cea.fr/english/Documents/corporate-publications/report-sustainable-radioactive-waste-management.pdf> (hämtad 2016-12-15).

demonstrationsanläggningarna har haft ett antal tillbud som stört driften under kortare eller längre perioder.

5.6 Verksamhet i Sverige

Kompetensen i Sverige inom de olika delarna i Gen IV-systemet är god med verksamhet vid Chalmers, KTH och Uppsala universitet vilket ger goda förutsättningar för ett svenskt engagemang i Gen IV-projekt. De tre lärosätena bedriver kompletterande forskning med endast små överlapp och med hög kvalitet i ett internationellt perspektiv. På Chalmers bedrivs kemisk forskning kring separationsprocesser och tillverkning av nya typer av kärnbränslen. På KTH har man en aktiv avdelning kring reaktordesign samt verksamhet kring uranbaserade bränslen, dock främst för termiska reaktorer. I Uppsala är forskningen främst fokuserad kring ”safeguards” eller kärnämneskontroll vilket innebär att man utvecklar metoder för att detektera radioaktivt material samt metoder för att kontrollera hur ämnen fördelas i en process och på så sätt minimera risken för spridning av olämpligt material.

5.7 Slutsatser

Utvecklingen av snabba kärnreaktorer, och därmed möjligheten till transmutation av använt kärnbränsle i stor skala i ett Gen IV-system går mycket långsamt, de tekniska svårigheterna synes vara omfattande och utvecklingskostnaderna mycket stora. Det är osäkert om Gen IV-systemet kommer att vara en realitet under innevarande sekel. De länder som är särskilt aktiva inom detta område i dag är Ryssland, Frankrike, Indien och Kina. De termiska reaktorer som kylvatten modereras med vanligt eller tungt vatten av de typer som används i dag kommer att vara fullständigt dominerande de närmaste 50 åren.¹⁴ Detta betyder att under förutsägbar tid kommer transmutation inte att vara en generell metod för att minska volymen kärnavfall eller minska tiden som avfallet måste vara säkert lagrat åtskilt från biosfären.

¹⁴ MIT. 2011. *The Future of the Nuclear Fuel Cycle*. Se: <https://energy.mit.edu/wp-content/uploads/2011/04/MITEI-The-Future-of-the-Nuclear-Fuel-Cycle.pdf> (hämtad 2016-12-15).

Referenser

- American Nuclear Society Nuclear news. November 2001.
Se: <http://www2.ans.org/pubs/magazines/nn/docs/2001-11-2.pdf> (hämtad 2016-12-15).
- CEA. 2012. *Report on Sustainable Radioactive Waste Management*. The French Alternative Energies and Atomic Energy Commission. Se: <http://www.cea.fr/english/Documents/corporate-publications/report-sustainable-radioactive-waste-management.pdf> (hämtad 2016-12-15).
- Green, J. 2016. "The slow death of fast reactors". *Nuclear Monitor* 831, s. 1–5.
<http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/world-uranium-mining-production.aspx> (hämtad 2016-12-15).
- <http://www.world-nuclear.org/information-library/facts-and-figures/world-nuclear-power-reactors-archive/reactor-archive-june-2016.aspx> (hämtad 2016-12-15).
- IAEA. 2015. *Nuclear Power Reactors in the World*. Vienna: International Atomic Energy Agency.
- KASAM (Kärnavfallsrådet). 2004. SOU 2004:67 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2004 – Del III Kärnavfallsfrågan och framtiden*. KASAM. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådet. 2014. SOU 2014:11 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2014. Forskningsdebatt, alternativ och beslutsfattande*. Kärnavfallsrådet. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådet. 2013. SOU 2013:11 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2013. Slutförvarsansökan under prövning: kompletteringskrav och framtidsalternativ*. Kärnavfallsrådet. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådet. 2011. SOU 2011:14 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2011: geologin, barriärerna, alternativ*. Kärnavfallsrådet. Stockholm: Fritzes.

Westlén, D. 2016. "Fjärde generationens kärnkraft – Teknik, möjligheter och förutsättningar." Energiforsk AB.
Se: <https://energiforskmedia.blob.core.windows.net/media/21817/fjarde-generationens-karnkraft-energiforskrappport-2016-317.pdf> (hämtad 2016-12-15).

6 Organisation för ett sekel av utmaningar

6.1 Inledning

Den industriella organisationen för slutförvaret för använt kärnbränsle (slutförvaret) ska arbeta under extrema tidsperspektiv. Organisationen ska bygga och driva ett slutförvar under *ett sekel*, dvs. slutleveransen från projektet – ett förslutet förvar – kommer att vara resultatet av 3–4 generationers arbete. Den levererade produkten ska fungera i minst 100 000 år, dvs. förvaret ska skydda omgivningen från det radioaktiva bränslet under den tid bränslet kan utgöra en fara för människa och livsmiljö. Skyddet under en sådan tidsperiod är naturligtvis omöjligt att fysiskt kontrollera. I stället krävs passiv säkerhet, vilket kräver garantier för att slutförvaret kan fungera utan övervakning efter förslutning. Den passiva säkerheten garanteras genom säkerhetsanalysen, vilken innebär komplexa beräkningar och bedömningar av förvarets förmåga att hålla det radioaktiva bränslet isolerat i minst 100 000 år efter förslutning.

De extrema tidsperspektiven med inriktning på passiv säkerhet ställer unika krav på den industriella organisationen. De två vitt skilda tidsperspektiven kan också leda till inbördes konflikter, exempelvis beträffande resursfördelning. Utmaningarna för organisationen skiljer sig från de utmaningar som möter en industriell organisation som levererar till en existerande marknad med aktörer, som i nutid brukar och bedömer produkten. Exempelvis ställer den långa bygg- och drifttiden höga krav på kontinuitet och transparens i processerna, som tillsammans ska garantera den passiva långsiktiga säkerheten. Kraven på kontinuitet och transparens med slutmålet att leverera långsiktig säkerhet ger slutförvarets industriella organisation en unik identitet och visar på nödvändigheten av en säkerhetskultur, som omfattar inte bara kärnan i projektorganisationen utan sträcker sig

ut till varje enskild entreprenör och konsult. Kraven ska hanteras samtidigt som förändringar i omvärlden kan skapa nya utmaningar.

Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen) ger föreskrifter för organisationen av verksamheten hos den som har tillstånd att bedriva kärnteknisk verksamhet. För slutförvarets industriella organisation innebär detta att det måste finnas ekonomiska, administrativa och personella resurser enligt 13 § kärntekniklagen för att därigenom uppnå verksamhetens slutmål: ett slutförvar med passiv, långsiktig säkerhet. De unika kraven och utmaningarna gör utformningen av organisationen till ett samhällsligt intresse, och det är av vikt med öppna och transparenta studier av slutförvarets industriella organisation för att verifiera att det finns tillräckligt med resurser för att uppnå slutmålet. Kärnavfallsrådet har tidigare pekat på behovet av forskningsprojekt om den industriella organisationen för slutförvaret.¹

Syftet med kapitlet är att lyfta ett antal frågor som behöver besvaras för att visa att en föreslagen industriell organisation har en trovärdig förmåga att sätta på plats ett slutförvar med passiv, långsiktig säkerhet. Frågorna ställs till materialet om säkerhetsredovisning och organisation i Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB) ansökan 2011 att få bygga slutförvar för använt kärnbränsle. Materialet ger en bra utgångspunkt för studier men det ignorerar centrala frågor om balansen mellan de två tidsperspektiven, konfliktrisker och samverkan för att hantera interna överraskningar och omvärldsförändringar, och säkerhetsanalysens konkreta roll i den industriella organisationen.

Under arbetet med detta kapitel har Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) offentliggjort en tillsynsrapport om verksamhetsbevakning av SKB:s säkerhetsledarskap.² Rapporten visar på svårigheterna att hålla högsta prioritet på strålsäkerhetsfrågor i en organisation i omvandling och med ökande fokus på kostnadsbesparingar samt drift av befintliga anläggningar, som Clab och SFR. Rapporten understryker ytterligare vikten av öppna organisationsstudier, som ger möjlighet att "tänka efter före" lanseringen av en industriell organisation för att uppföra och driva slutförvarsanläggningen. Iakttagelser från verksamhetsbevakningen tas upp i den följande texten.

¹ Kärnavfallsrådet. SOU 2014:42 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2013*.

² SSM. 2016. Tillsynsrapport *Verksamhetsbevakning säkerhetsledarskap SKB*.

Det följande avsnittet vidareutvecklar de två tidsperspektiven och tar upp grundfrågorna om säkerhetsanalysens roll och behovet av att förstå organisationens identitet, vilken svarar för kontinuitet i verksamheten genom att oberoende av individen samordna aktiviteter i rum och tid till en fungerande helhet.

6.2 De två tidsperspektiven

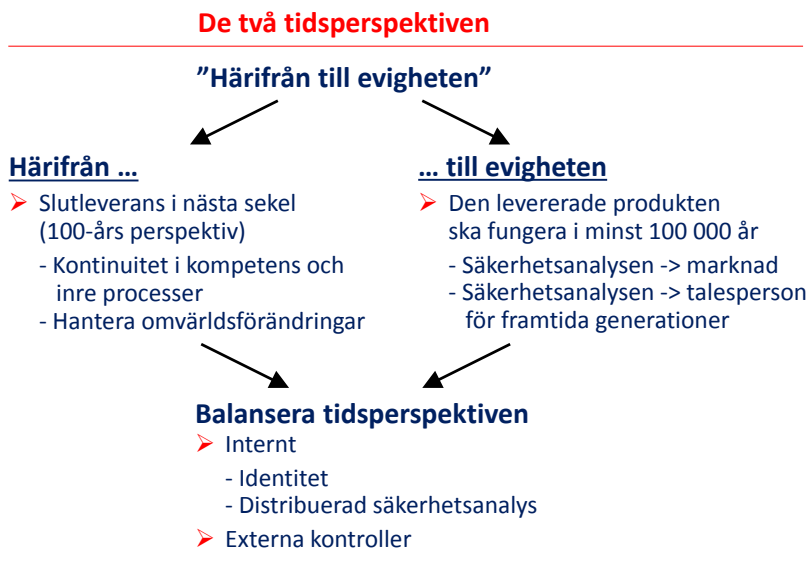
Figur 6.1 belyser de två vitt skilda tidsperspektiv som organisationen måste balansera på alla nivåer, från övergripande strategiutveckling till praktiskt dagligt arbete. De två tidsperspektiven kommer rimligen att prägla alla aspekter av projektet: resursfördelning, upphandling, kompetenssäkring, kvalitetssäkring, kunskapsinhämtning, teknikutveckling, frågor om Människa-Teknik-Organisation (MTO) och säkerhetsfrågor. Inom alla områden måste närliggande och tunga krav från arbetet med uppförande och drift vägas mot det övergripande kravet att nå långsiktig passiv säkerhet.³

Uttrycket "Häriifrån till evigheten" användes i kunskapslägesrapporten 2012⁴ för att illustrera spänningarna mellan tidsperspektiven. Det finns många exempel på företag som levt i 100 år, men ett projekt med slutleverans i sekelperspektiv är unikt. Detta sätter fokus på kontinuiteten i kompetens och processer under ett sekel av förändringar i omvärlden. Sett ur perspektivet av 100 000 år är 100 år av "Häriifrån" endast ett ögonblick, men detta är det tillgängliga ögonblicket för den industriella organisation, som ska garantera slutprodukten funktion fram till, under och bortom en framtida istid.

³ Uttrycket "balansera de två tidsperspektiven" har valts för att understryka att avvägningen mellan kraven kommer att vara en ständigt pågående process under uppförande och drift.

⁴ Kärnavfallsrådet. 2012. SOU 2012:7 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2012 – långsiktig säkerhet, haverier och global utblick*.

Figur 6.1 Organisationen ska balansera de två tidsperspektiven



Utgångspunkten för den följande framställningen är att perspektiven kommer att representeras av olika delar av organisationen med olika kompetens och uppgifter.

Det korta perspektivet representeras av enheter med ansvar för inkapsling, transporter, byggande och drift av slutförvar. Beslut och åtgärder har stora, oftast omedelbara ekonomiska konsekvenser och kräver kontinuerlig uppföljning från företags- och projektledning.⁵ *Det långa perspektivet* representeras av enheter med ansvar för utveckling och genomförande av säkerhetsanalysen. I samband med säkerhetsredovisningarna till SSM⁶ ligger säkerligen det säkerhets-

⁵ I SKB. 2011. Bilaga VU "Verksamhet, ledning och styrning – Uppförande", s. 7–10 anger SKB tre olika beslutsnivåer: VD med stab, Kärnbränsleprogrammet och Projekt Kärnbränsleförvaret. Uttrycket "företags- och projektledning" inbegriper alla tre nivåerna. Ärendets art avgör på vilken nivå beslut måste fattas. SKB:s VD är ytterst ansvarig för den kärntekniska säkerheten omfattande både säkerhet under drift och den långsiktiga säkerheten. Kärnbränsleprogrammet ansvarar för att ta fram och förvalta säkerhetsredovisningar och för teknikutveckling och forskning, medan funktionen Säkerhet i Projektet (SIP) finns inom Projekt Kärnbränsleförvar. SIP ska bereda säkerhetsfrågor och lägga fram förslag till projektchefen för beslut.

⁶ Exempelvis krävs en preliminär säkerhetsredovisning (PSAR) för att få påbörja uppförande av förvaret och denna ska utvidgas till en säkerhetsredovisning (SAR) inför tillstånd att få inleda provdrift. Mellan dessa två tillfällen ligger alltså uppförande-processen.

analytiska arbetet i fokus för företags- och projektledning, men frågan är hur uppföljningen ser ut mellan dessa tillfällen.

Det finns anledning att stanna upp och ställa frågan om säkerhetsanalysens utformning och roll ur ett företagsperspektiv.

Processen säkerhetsanalys är resultatet av över trettio års utvecklingsarbete både i Sverige och internationellt. En viktig resurs för processen är beräkningsdelen. Den består av omfattande databaser och ett stort antal matematiska modeller, med vilka det är möjligt att studera möjliga transportvägar för radioaktiva nuklider genom tekniska barriärer och berg och komma ut i den omgivande biosfären. Processen styrs av en systematisk och noggrant dokumenterad metodik. Metodiken reglerar utformningen av scenarier, som exempelvis kan visa på risk för kapselbrott, och beräkningsdelen utnyttjas för att beräkna risker för människa och natur. Resultatet är ett antal säkerhetsfall som styr de krav, konstruktionsförutsättningar, som berget och tekniska barriärer måste uppfylla.

Säkerhetsanalysen är en komplex process med en specialiserad kompetens samlad hos SKB och SSM. Kompetensen omfattar inte bara metodik och beräkningar utan också förmåga att kommunicera process och resultat. En avgörande utmaning i 100-års perspektivet är att bibehålla och utveckla den säkerhetsanalytiska kompetensen.

Säkerhetsanalysens roll under utvecklingen av slutförvarskonceptet och för det framtida genomförandet av slutförvaring kan beskrivas genom *två idealiserade bilder*. Under utvecklingen fram till ett eventuellt tillåtighetsbeslut dominerar *samhällsperspektivet*. Man kan se säkerhetsanalysen som en talesperson för de framtida generationer, som slutförvaret ska skydda mot radioaktiviteten i det använda kärnbränslet. Efter ett tillstånd att börja uppföra ett slutförvar kommer företagsperspektivet att på allvar konkurrera med samhällsperspektivet. Vi har tidigare pekat på att företaget "Kärnbränsleförvar" inte som andra företag avsätter sina produkter på en marknad i nutid. I *företagsperspektivet* kan säkerhetsanalysen fylla funktionen som en marknadsanalys och styrande säkerhetsfall utgöra en (virtuell) marknad.

Säkerhetsfallen i en marknadsroll skulle stärka säkerhetskulturen i projektet Kärnbränsleförvar. Men marknadsmetaforen kan skapa konflikter. SKB:s företagsledning med styrelse ska också ta tillvara ägarnas ekonomiska intresse i ett projekt där medlen i Kärnavfallsfonden kan visa sig vara otillräckliga. Styrelsen kan förlita sig på

styrning och kontroll genom konstruktionsförutsättningarna och anse det vara mer effektivt att koncentrera säkerhetsanalysen till programnivån med kontroll och uppdateringar av konstruktionsförutsättningar och säkerhetsrapportering till SSM.

Iakttagelser i SSM:s tillsynsrapport tyder på att SKB i dag rör sig mot en hierarkisk säkerhetskultur. För slutförvaret innebär en sådan kultur att balansen mellan de två tidsperspektiven bestäms högt upp i organisationen. Rapporten konstaterar:

SSM drar slutsatsen att det engagemang för säkerhetsfrågor som finns på medarbetarnivå inte alltid ses av chefer som en tillgång för organisationen.

I bakgrunden finns en hårdare styrning från huvudägarna, kärnkraftsföretagen, vilket enligt SSM kan leda bort från SKB:s huvuduppgift:

SKB behöver värdera om Vattenfalls påverkan kan resultera i att SKB agerar mer utifrån huvudägarens önsknings än utifrån verksamhetens krav och behov samt de skyldigheter och egna ansvar som följer av tillståndshavarrollen.

I en strikt hierarkisk säkerhetskultur riskerar målet ”strålsäkerhet i drift och på lång sikt” att bytas ut mot målet ”acceptans från kontrollmyndigheten”.

SSM konstaterar att det finns en benägenhet hos SKB att i stor utsträckning lyssna av SSM:s syn i stället för att ha en klar egen ståndpunkt i sakfrågor.⁷

På sikt leder ett sådant förhållningssätt till en instrumentell tolkning av ”säkerhet” med SSM i rollen av marknad för SKB.

Den instrumentella tolkningen bryter emellertid mot SKB:s egen värdegrund, som specificerar ”Säkerhet” som den första av tre ledstjärnor i uppförandekoden. För att behålla trovärdighet och autenticitet måste SKB börja göra vad värdegrunden säger. Men SSM:s iakttagelser understryker behovet av ett öppet forskningsprojekt för att kritiskt följa SKB:s utveckling och studera den industriella organisationen för slutförvaret. I den fortsatta framställningen förutsätter vi att SKB följer sin värdegrund och fortsätter sitt omfattande arbete

⁷ SSM. 2016. Tillsynsrapport *Verksamhetsbevakning säkerhetsledarskap SKB*, s. 2, 19.

med säkerhetsanalys för att skaffa sig: ”en klar egen ståndpunkt i sakfrågor”.

En fungerande projektorganisation måste balansera de två olika tidsperspektiven. Externa kontroller av balansen kan utnyttja processer som redan finns, exempelvis SSM:s granskningar, internationella expertpaneler, samråd med intressenter, transparensforum. För att åstadkomma och vidmakthålla balansen inom organisationen krävs interna strukturer och processer, som bygger på operationer över vilka organisationen har full kontroll. Figur 6.1 föreslår studier av två mekanismer för att hantera de två perspektiven, skapande av identitet och utveckling av en distribuerad säkerhetsanalys.

- *Identitet.* Identiteten representerar företagets självbild⁸ och skapas genom den ömsesidiga växelverkan mellan personerna i företaget, när dessa agerar i sina respektive roller.⁹ En viktig iakttagelse är att identiteten är oberoende av de individer som arbetar i företaget; personer kan lämna företaget och nya kan tillkomma, men det förändrar inte identiteten. Å andra sidan kan företags- och projektledning förändra roller och relationer och därigenom förändra identiteten med oförändrad personal. Managementlitteraturen visar emellertid att för ett etablerat företag med väl utvecklad identitet kräver ett sådant identitetsbyte mycket tid och stora resurser. Intressant för vår diskussion om projekt Kärnbränsleförvar är att en tydlig identitet stöder kontinuitet och kan brygga över generationsväxlingar. Det gäller emellertid för företags- och projektledning att hitta rätt från början. Vår tidigare diskussion om styrning via säkerhetsfallen som marknad eller fjärrstyrning via konstruktionsförutsättningar antyder de avvägningar som måste göras tidigt i projektet. Avvägningarna återspeglar den eftersträlvade balansen mellan de två tidsperspektiven. Denna balans blir en mycket viktig del i projektets identitet.

⁸ Albert och Whetten. 1985. “Organizational identity.” Detta klassiska arbete ställde frågan “How do we see ourselves”. En organisations identitet bestäms av vad anställda upplever som organisationens centrala egenskaper, vad som särskiljer från andra organisationer och vad som skapar kontinuitet i organisationens arbete.

⁹ Espejo m.fl. 1996. *Organisational Transformation and Learning – A Cybernetic Approach to Management*, s. 74–76. Författarna ser en organisation som ett slutet nätverk av växelverkande personer. Inom nätverket utvecklas relationer, vilka skapar mening för de symboler som används, leder till normer för växelverkan och ger acceptans för beslutsmaktens fördelning i nätverket. Genom relationerna skapar organisationen sin egen identitet.

- *Distribuerad säkerhetsanalys*. Balansen kräver att organisationen skapar en kontinuerlig dialog mellan enheter som arbetar med byggnation och drift och enheter som arbetar med säkerhetsanalys. Men diskussionen om marknadsmetaforen väcker frågan om dialog enbart på projektnivå är tillräckligt och vad SKB:s avsikter är i detta fall. Studier behövs av hur en mer distribuerad säkerhetsanalys kan utveckla och fördjupa säkerhetskulturen. En distribuerad säkerhetsanalys innebär att dialogen om passiv långsiktig säkerhet och utmaningarna vid byggnation och drift utvidgas till alla nivåer i organisationen, från strategisk nivå till nivåerna med enskilda entreprenörer under uppförandefasen och till arbetsgrupper för deponering av enskilda kapslar under driftfasen. Detta är en utmaning för säkerhetsanalysen, som måste anpassa sitt budskap till alla underliggande nivåer. Men ett forskningsprojekt om distribuerad säkerhetsanalys omfattar mer än dialogerna. Studier krävs om åtföljande rutiner, protokoll och kontroller för att verifiera att säkerhetsarbetet ger garantier för passiv långsiktig säkerhet hos det slutligt förslutna och övergivna förvaret. Distribuerad säkerhetsanalys innebär att konstruktion, drift och säkerhetsanalys möts på alla nivåer inom organisationen.

Baserat på dokument från SKB diskuteras de två mekanismerna i följande två avsnitt. Målet är att försöka precisera ett antal forskningsfrågor som bör ingå i forskningsprojekt om den industriella organisationen för ett slutförvar för använt kärnbränsle.

6.3 Uppförande-drift och säkerhetsanalys: en gemensam identitet?

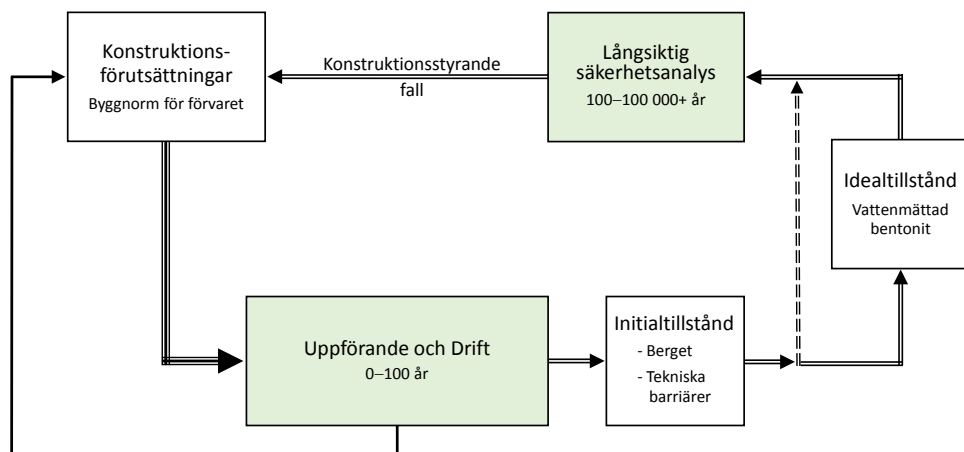
Hur skapas en gemensam identitet för ett projekt som rymmer så helt olika verksamheter som omfattande bergarbeten i ett sekelperspektiv och en abstrakt och komplex säkerhetsanalys med ett tidsperspektiv av minst 100 000 år?

SKB har indirekt illustrerat problematiken genom en figur i ansökan till mark- och miljödomstolen.¹⁰ SKB:s figur har titeln "Säker-

¹⁰ Den figur som åsyftas är figur 3-1 i: SKB. 2010. "Säkerhetsredovisning för drift av slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle (SR-Drift) kapitel 3 – Krav och konstruktionsföreskrifter", s. 6.

hetsanalysernas påverkan på konstruktionen”. Uttrycket ”Säkerhetsanalyserna” syftar både på analysen av den långsiktiga säkerheten och på analysen av säkerheten under slutförvarets drift. Figur 6.2 är en förenklad version av SKB:s figur för att tydligare markera de två tidsperspektiven.

Figur 6.2 Kopplingen mellan de två tidsperspektiven baserad på SKB:s bild av hur säkerhetsanalyserna påverkar konstruktionen



Bilden har förenklats genom att alla verksamheter som gäller projektering, byggnation och drift inklusive arbete med referensutformning sammanförts under rubriken "Uppförande och drift". I SKB:s figur fanns tre återkopplingslingor från dessa verksamheter till "Konstruktionsförutsättningar". Dessa har i figur 6.2 sammanslagits till en återkoppling, markerad med en enkeldragen linje. Figur 6.2 har dessutom tagit hänsyn till Kärnavfallsrådets argumentation i yttranden över SKB:s Fud-program och remisser om SKB:s ansökan och kunskapslägesrapporter¹¹ och markerat ett "Idealtillstånd" mellan "Initialtillstånd" och "Långsiktig Säkerhetsanalys".

De dubbeldragna pilarna visar på kopplingarna mellan de två tidsperspektiven. Dialogen mellan representanterna för tidsperspektiven, uppförande-drift och långsiktig säkerhetsanalys, förmedlas av Konstruktionsstyrande fall, Konstruktionsförutsättningar, Initialtillstånd och Idealtillstånd. Konstruktionsstyrande fall pekar på kritiska villkor som berget och de tekniska barriärerna måste uppfylla för att garantera passiv långsiktig säkerhet. Dessa villkor ska återspeglas i

¹¹ Kärnavfallsrådet. SOU 2012:7, kap. 3; SOU 2015:11 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2015. Kontroll, dokumentation och finansiering för ökad säkerhet*, kap. 6; SOU 2016:16 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2016. Risker, osäkerheter och framtidsutmaningar*, kap. 7.

Konstruktionsförutsättningarna, vilka ställer detaljerade och kontrollerbara krav som berg och tekniska barriärer måste uppfylla.¹² Initialtillståndet är enligt SKB utgångspunkten för den långsiktiga säkerhetsanalysen och beskriver tillståndet hos tekniska barriärer och bergutrymmen omedelbart efter deponering.¹³ Idealtillståndet (eng. target state) syftar på det tillstånd då alla barriärer nått den barriärfunktion som förutsatts i säkerhetsanalysens huvudscenario. Det innebär främst att bentoniten i buffert och återfyllning har vattenmättats, vilket kan ta upp till flera hundra år.

Utveckling och kontroll av konstruktionsförutsättningar spelar en central roll i dialogen mellan uppförande-drift och långsiktig säkerhetsanalys. Men figur 6.2 visar att det finns en konkurrerande återkoppling från uppförande-drift direkt till konstruktionsförutsättningar (enkeldragen linje). Frågan är hur konstruktionsförutsättningarna ska realiseras i uppförande-drift. Även här finns en latent konkurrens mellan de två tidsperspektiven (markerat med en enkeldragen linje i den dubbeldragna). Den industriella organisationen måste tydligt fördela ansvaret mellan de två huvudprocesserna *säkerhetsanalys* och *uppförande-drift*. Vi återkommer till denna fråga i nästa avsnitt.

Återkopplingen från uppförande-drift ligger helt inom ramen för det korta tidsperspektivet. Går vi tillbaka till SKB:s ursprungliga figur finner vi tre tunga verksamheter i uppförande-drift som kan återkoppla till konstruktionsförutsättningarna, nämligen produktion och konstruktion, hantering av de tekniska barriärerna och kärnsäkerhet under drift. Konstruktionsförutsättningarna måste vara möjliga att kontrollera och verifiera under uppförande och drift, de får inte utsätta tekniska barriärer för krav som dessa inte klarar av och inte riskera säkerheten under drift. Behov av ändringar i konstruktionsförutsättningarna från uppförande-drift kan strida mot kraven från den långsiktiga säkerhetsanalysen.

¹² Konstruktionsförutsättningarna kan exempelvis gälla vattenföring och sprickbildning vid ett deponeringshåll, eller densiteten hos bufferten.

¹³ SKB. 2011. "Toppdokumentet" i ansökan om tillstånd till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall. Toppdokumentet definierar initialtillståndet som: "Egenskaper hos det använda kärnbränslet och hos tekniska barriärer då de slutligt satts på plats i slutförvaret och inte hanteras ytterligare inom slutförvarsanläggningen". För geosfären och biosfären gäller enligt SKB. 2011. Bilaga SR – "Säkerhetsredovisning för slutförvaring av använt kärnbränsle" att initialtillståndet: "avser de naturliga förhållandena innan bergbrytningsarbetet inleds", s. 12.

Figur 6.2 visar de grundläggande relationer som skapar identiteten för projekt Kärnbränsleförvar. Hur företags- och projektledning väljer att genom organisationsstruktur och befattningsbeskrivningar gestalta dessa relationer bestämmer bl.a. balansen mellan de två tidsperspektiven. Denna balans ska hantera konflikter inom projektet. Relationerna i figur 6.2 visar på ett viktigt sådant konfliktområde, nämligen formulering av konstruktionsförutsättningar och realisering av dessa förutsättningar i uppförande-drift. I slutanalysen blir både eftersträvad balans och konfliktthantering en fråga om prioriteringar vid fördelning av tillgängliga resurser.

Två stiliserade identiteter får illustrera samspelet mellan identitet, interna relationer och prioriteringar. De enheter som arbetar med *byggande och drift* kan ha en helt annan syn på projektets identitet än de enheter som arbetar med *säkerhetsanalys*. "Projektet bygger berg-rum för slutförvaring av använt kärnbränsle" visar på en identitet förankrad i sekelperspektivet, medan det finns en risk att "Projektet producerar skydd från använt kärnbränsle för människor och ekosfär under minst 100 000 år" ignorerar svårigheterna att verkligen realisera ett slutförvar. Frågan är vilka prioriteringar identiteterna leder till exempelvis vid formulering och realisering av konstruktionsförutsättningar eller vid fördelning av resurser för att säkra kompetens. SSM:s tillsynsrapport nämner att redan i dag kan besparingskraven leda till fördröjningar i ersättningsrekryteringar.¹⁴

Vi har betraktat konfliktriskerna mellan huvudprocesserna långsiktig säkerhetsanalys och uppförande-drift. Låt oss byta synsätt och fråga om samspelet och dynamiken i systemet. Hur kan systemet förändras och anpassa sig till förändringar i omgivningen? Vi kan konstatera att huvudprocesserna ingår i två återkopplingsslingor eller kretslopp av verksamheter (operationer). Den långa slingan genom långsiktig säkerhetsanalys och uppförande-drift (dubbeldragna pilar) knyter ihop de två tidsperspektiven, den korta slingan genom uppförande-drift och konstruktionsförutsättningar ligger helt inom det korta sekelperspektivet (enkeldragen pil).

Systemet med två slingor i figur 6.2 är organisatoriskt och operativt helt slutet. Effekten av alla operationer hanteras inom systemet. Resultatet från en operation bearbetas av följande operationer i kretsloppet och återkommer i modifierad form som nytt ingångs-

¹⁴ SKB. 2016. Tillsynsrapport *Verksamhetsbevakning säkerhetsledarskap SKB*, s. 14.

värde till den ursprungliga operationen. I systemlitteraturen karakteriseras sådana system som organisatoriskt eller operationellt slutna, vilket signalerar en mycket stabil situation.¹⁵

Betydelsen av de två överlappande slingorna eller kretsloppen framgår vid en jämförelse av situationen i ett vanligt producerande företag. Även här finns två slingor med viss överlappning: en slinga som sluts över marknaden och karakteriserar försäljning av produkten och en slinga som sluts över själva produktionsprocessen. Produktionsprocessen motsvaras av uppförande-drift i figur 6.2, vilket tillsammans med en tolkning av säkerhetsanalysen som marknadsanalys visar på de formella likheterna mellan systemet för uppförande och drift av ett slutförvar och ett företag som producerar för en reell marknad. Den intressanta iakttagelsen här är att det marknadsorienterade företaget har visat sig väl rustat för att anpassa sig till förändringar både i omvärlden och internt i produktionsprocessen. De två slingorna medför en effektiv kommunikation, som gör att priser, volym och produktkvalitet kan anpassas till förändringar i marknad eller produktionsprocess. Här finns inga direkta motsvarigheter i slutförvarsprocessen. För en organisatorisk studie är det emellertid en relevant forskningsfråga i vilken utsträckning de två slingorna bidrar till systemets förmåga att hantera både interna överraskningar och omvärldsförändringar, vilka kan komma exempelvis i form av ny kunskap om barriärerna och genom teknikutveckling.

De två slingorna har ytterligare konsekvenser. Slingorna leder till ett dubbelt slutet system med förmåga till förändring utan att ge upp sin slutenhet, dvs. utan att i något skede ge upp kontrollen över någon del av den egna verksamheten.¹⁶ Systemet undviker förändringar i sin interna struktur utan hanterar förändringar inom

¹⁵ I den engelskspråkiga litteraturen används termen "organisational closure", "operational closure" (Maturana, H.R. och Varela, F. 1980. *Autopoiesis and Cognition: the Realization of the Living*; Varela, F. 1979. *Principles of Biological*; Luhmann, N. 2002. *Theories of Distinction*.). Systemen utvecklar en mycket stark identitet, som med en term lånad från matematik och fysik karakteriseras som egentillstånd, "eigenbeaviour", "eigenstate" (von Förster, H. 1984. "Principles of self-organization: in a social-managerial context"). Ett sådant tillstånd kan garantera kontinuitet i struktur och processer, men kan också ge ett system, som är inflexibelt och med bristande förmåga att hantera stora förändringar i omvärlden, exempelvis ny kunskap eller nya processer. Konflikten mellan kontinuitet och flexibilitet berör ett klassiskt problem inom organisationsteorin.

¹⁶ Dubbelt slutna system diskuteras utförligt av von Förster, H. 2003. *Understanding Understanding*.

ramen för existerande operationer.¹⁷ Strukturella förändringar kan hota identiteten och den dubbla slutenheten utgör alltså ett skydd för systemets identitet. Detta har betydande konsekvenser för externa aktörer, exempelvis SSM, som kan anse att en utmaning måste mötas med strukturella förändringar, exempelvis nya typer av operationer. Denna aspekt av det dubbelt slutna systemet i figur 6.2 kan illustreras med de diskussioner rådet fört om nödvändigheten att göra mätningar i förslutna områden för att verifiera att bentoniten vattenmätas på det sätt om säkerhetsanalysen förutsätter.

I SKB:s ansökan till mark- och miljödomstolen nämns inte Idealtillståndet. I SKB:s version av figur 6.2 går den stora slingan direkt från Initialtillståndet till Långsiktig Säkerhetsanalys (markerat med den streckade pilen). Rådet har i sina yttranden till mark- och miljödomstolen kritiserat svårigheten att verifiera konstruktionsförutsättningar beträffande buffertens vattenmättnad enbart genom mätningar av initialtillståndet, vilket innebär mätningar omedelbart före förslutning av en deponeringstunnel. I rådets kunskapslägesrapporter från 2015 och 2016 har därför rådet visat på internationella ansträngningar för att mäta utvecklingen i förslutna områden.¹⁸ Genom att införa en ny operation, som innebär mätningar efter förslutning kan man följa processerna i en deponeringstunnel och kontrollera att bufferten vattenmätas på sätt, som säkerhetsanalysen förutsätter, dvs. att slutförvaret kan uppnå idealtillståndet.

Den fleråriga diskussionen om mätprogram, konstruktionsförutsättningar och initialtillstånd/idealtillstånd visar att redan på planeringsstadiet är motståndet mot strukturella förändringar stort. Behovet av mätningar i förslutna områden kan upplevas som ett hot mot projektets identitet. Projektets förmåga att leverera ett förvar med passiv långsiktig säkerhet är en väsentlig del av identiteten och behov av mätningar efter förslutning kan upplevas som att denna förmåga ifrågasätts.

Tillsammans med systerorganisationer i EU deltar nu SKB i ett projekt som behandlar mätningar i förslutna områden.¹⁹ Att sådana

¹⁷ Beer, S. 1975. *Platform for change* har jämfört organisationers förmåga att hantera utmaningar från omvärlden inte genom strukturella förändringar utan genom att förflytta balansen mellan sina operationer med Le Chatelier's princip i kemin. En kemisk reaktion i jämvikt svarar på en ändring i exempelvis tryck eller temperatur genom att förflytta jämviktpunkten.

¹⁸ Kärnavfallsrådet. SOU 2015:11, kap. 6; Kärnavfallsrådet. SOU 2016:16, kap. 7.

¹⁹ SKB. 2016. *Fud-program 2016. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*, s. 84.

mätningar därigenom får en bred acceptans kan ses som att mätningarna i stället ökar trovärdigheten för den passiva säkerheten. Samtidigt kan resultat från mätningar utgöra en källa till interna överraskningar. Mätningar kan visa på en utveckling som ligger utanför säkerhetsanalysens toleransgränser. Organisationen måste kunna hantera sådana händelser.²⁰

Vi har i detta avsnitt diskuterat identiteten för projekt Kärnbränsleförvar, balansen mellan de två tidsperspektiven, kontinuiteten i verksamheten, förmågan att hantera överraskningar och omvärldsförändringar, och motståndet mot strukturella förändringar. Detta är exempel där utformningen av den industriella organisationen får konsekvenser för samhället och därför kräver genomlysning. De extrema tidsperspektiven gör att vi rör oss i delvis helt okänt territorium samtidigt som samhället har behov av att följa och kontrollera verksamheten och se till att organisationen kring denna verksamhet förblir effektiv och legitim. Vill samhället påverka utformningen av organisationen är det uppenbarligen bråttom, eftersom planeringen redan är i full gång.

6.4 Fjärrstyrning eller distribuerad säkerhetsanalys?

I detta avsnitt diskuteras hur det dubbelt slutna systemet i figur 6.2 gestaltas i den industriella organisationen. Med ”gestaltas” menar vi hur relationerna mellan olika enheter och funktioner i organisationen utformas. Avsikten är inte att bedöma organisationsscheman eller befattningsbeskrivningar, utan att peka på områden som kräver organisatoriska studier. Fokus är på relationerna mellan huvudprocesserna uppförande-drift och säkerhetsanalys.

SKB tog upp relationerna mellan de två huvudprocesserna i sin redovisning av forsknings- och utvecklingsprogrammet 2010 (Fud 2010)²¹ och i ansökan 2011 om att få bygga slutförvaret.²² Rådet menade i sitt yttrande över Fud 2010: ”att SKB snarast initierar systematiska studier av hur organisationen ska se ut”, men SKB återkom

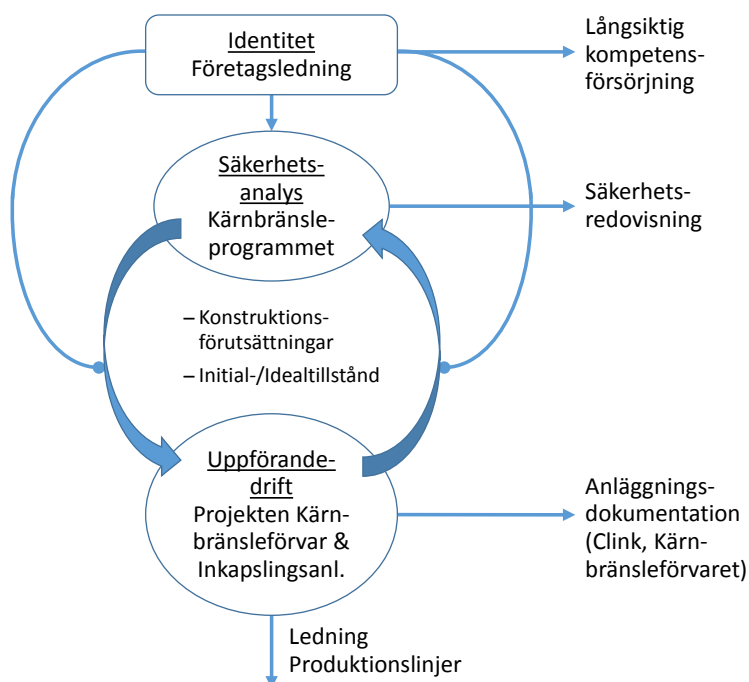
²⁰ Möjliga resultat från mätningarna och den industriella organisationens hantering av dessa utfall diskuterades i Kärnavfallsrådets SOU 2016:16, kap. 7.

²¹ SKB. 2010. *Fud-program 2010. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*, kap. 8, s. 113–114.

²² SKB. 2011. Bilaga VU. ”Verksamhet, ledning och styrning – Uppförande”, avsnitten 5.4 och 5.5, s. 20–23.

inte till detta tema i Fud 2013. En tolkning av den uteblivna uppföljningen av frågor SKB själv aktualiserat är att SKB anser att öppna forskningsprojekt om den industriella organisationen inte behövs.

Figur 6.3 Relationerna på projektnivå mellan Uppförande-drift, Säkerhetsanalys och Identitet avseende passiv långsiktig säkerhet



Figuren är en schematisk bild av hur relationerna mellan huvudprocesserna gestaltas för utförandefasen i den industriella organisation, som beskrivs i SKB:s ansökan.²³ Bilden anger enheter ansvariga för huvudprocesserna under uppförandefasen.

²³ SKB. Bilaga VU. "Verksamhet, ledning och styrning – Uppförande", s. 7–13.

Bilden tolkar på projektnivå diskussionerna i föregående avsnitt om tidsperspektiven och det dubbelt slutna systemet i figur 6.2. Utgångspunkt är SKB:s bild av relationerna i Fud 2010 och ansökan²⁴, men här kompletterad för att visa engagemanget från alla tre beslutsnivåer i SKB: VD med stab, Kärnbränsleprogrammet och Projekt Kärnbränsleförvaret (se fotnot 5).

Under uppförandefasen ansvarar Projekt Kärnbränsleförvar för byggandet av förvaret i Forsmark och Projekt Inkapslingsanläggning för byggandet av anläggningen i Oskarshamn. I projekten utgör SKB byggherreorganisation. Det första projektet ingår i avdelningen Kärnbränsleprogram och det andra i avdelning Drift, båda avdelningarna rapporterar direkt till VD. Uppförandefasen avslutas och driftfasen påbörjas när SKB efter bl.a. godkänd säkerhetsredovisning får tillstånd för provdrift. Enligt plan ska då ansvaret för slutförvaret flyttas från Projekt Kärnbränsleförvar inom avdelning Kärnbränsleprogram till avdelning Drift.

Ansvaret för den långsiktiga säkerhetsanalysen ligger hos Kärnbränsleprogrammet, dvs. på den andra beslutsnivån direkt under VD. Detta program ska också planera för kärnsäkerhet under drift. Enligt ledningsplanering ansvarar Kärnbränsleprogrammet för: "framtagande och förvaltning av slutförvarets säkerhetsredovisning för drift och säkerhet efter förslutning."²⁵

Enligt vår analys i föregående avsnitt krävs ett kontinuerligt samspel mellan säkerhetsanalys och uppförande-drift under hela byggtiden för att garantera passiv, långsiktig säkerhet för förvaret efter förslutning. I figur 6.3 beskrivs detta samspel om en pågående dialog mellan de två huvudprocesserna om konstruktionsförutsättningar och initial/idealtillstånd. Parterna i denna dialog är Kärnbränsleprogrammet respektive Projekt Kärnbränsleförvar under uppförandefasen och Driftavdelningen under driftfasen. Företagsledningen följer diskussionerna och kan styra denna genom direktiv och resursfördelning beroende på hur man anser att balansen mellan de två tidsperspektiven ska vara.

²⁴ SKB. 2010. *Fud-program 2010*. Figur 8–9, s. 114 och Figur 5–3 s. 20 i Bilaga VU "Verksamhet, ledning och styrning – Uppförande". Figuren hade också en viktig roll i SKB:s bidrag till seminariet om organisationsfrågor kring uppbyggnad och drift av ett slutförvar för använt kärnbränsle som anordnades av rådet i november 2014.

²⁵ SKB. 2011. Bilaga VU. "Verksamhet, ledning och styrning – Uppförande", s. 8.

Vi kan konstatera att dialogparterna befinner sig på olika beslutsnivåer i organisationen under uppförandefasen och i två olika avdelningar under driftfasen. Vi finner också att Kärnbränsleprogrammet har ett övergripande ansvar både för säkerhet under drift och för långsiktig säkerhet, vilka i ledningsdokumentet sammanförs under termen säkerhetsarbete, alternativt säkerhetsfrågor. Terminologin används i den följande beskrivningen av ledningsplanen. Driftsäkerhet och långsiktig säkerhet hänförs till två olika tidsperspektiv. Metodikerna för att hantera dem är olika och analysen i föregående avsnitt pekar på möjliga konflikter mellan dem.

Ledningsplanen redovisar säkerhetsarbete på alla nivåer. På VD-nivå finns en säkerhetskommitté för behandling av "övergripande, strategiska och principiella säkerhetsfrågor".

Avdelning S, Kärnteknisk Säkerhet, har en stabsfunktion. Den utgör SKB:s revisionsfunktion och kan utföra fristående säkerhetsgranskning. Den reella auktoriteten för avdelning S i dagens organisation kan ge en fingervisning om framtida konfliktytor mellan säkerhetsansvariga och personer i linjen eller i slutförvarsprojektet med ansvar för framdrivning av verksamheten. SSM:s iakttagelser i tillsynsrapporten visar att detta bör vara en viktig aspekt i ett forskningsprojekt om slutförvarets industriella organisation:

SSM konstaterar att säkerhetsavdelningen på SKB inte tycks ha den tyngd och status som behövs. Det är inte naturligt att det är till säkerhetsavdelningen som medarbetare kan vända sig om denne inte får gehör hos sin närmsta chef. Det finns en attityd till säkerhetsavdelningens uppdrag och roll i organisationen som tar sig uttryck i att säkerhetsavdelningen ibland blir bortmotade av linjen. SSM anser att det är av stor vikt att en säkerhetsavdelning står stark, kompetent och fristående för att framföra egna ställningstaganden i sakfrågor och verka pådrivande om de brister och behov som finns i verksamheten.²⁶

Gruppen Säkerhet i Projektet (SIP) utgör en intressant funktion inom projektet Kärnbränsleförvar.²⁷ Gruppen ska arbeta med säkerhetsfrågor och lägga fram förslag till projektchefen för beslut. Ledningsplanen förutsätter att flertalet av SIP-gruppens medlemmar är engagerade i projektets ordinarie drift och att medlemmarna tillsammans har: "kompetens inom kärnteknisk säkerhet, analys och model-

²⁶ SSM. 2016. Tillsynsrapport *Verksamhetsbevakning säkerhetsledarskap SKB*, s. 2.

²⁷ SKB. 2011. Bilaga VU. "Verksamhet, ledning och styrning – Uppförande", s. 10.

lering, projektering, produktion och miljö”. Syftet är att fortlöpande kontrollera ”geovetenskapliga förhållanden som påverkar platsanpassning” och ”uppmärksamma oförutsedda händelser som kan påverka kvalitetskritiska moment”. Gruppens arbetsområde omfattar både driftsäkerhet och långsiktig säkerhet. Vi konstaterade i föregående avsnitt att dessa områden berör en central fråga för balansen mellan de två tidsperspektiven och kan ge upphov till konflikter. SIP-funktionen är ett möjligt organisatoriskt verktyg för att lösa sådana konflikter exempelvis beträffande uppdatering av konstruktionsförutsättningar. Ledningsplanen anger som en av huvuduppgifterna för SIP-gruppen:

Bedöma hur verksamhetens aktiviteter påverkar det handlingsutrymme som finns med avseende på långsiktig säkerhet.²⁸

En alternativ formulering av denna huvuduppgift vore:

Bedöma hur kravet på passiv, långsiktig säkerhet påverkar det handlingsutrymme som finns med avseende på verksamhetens aktiviteter.

De två formuleringarna illustrerar hur det dubbelt slutna systemet med krav att balansera de två tidsperspektiven skär igenom alla nivåer i den industriella organisationen. En central fråga för ett forskningsprojekt är hur denna balans ska upprätthållas på alla nivåer under hela byggtiden, dvs. finnas ända ut i organisationens kapillärer under ett sekel. Vårt resonemang omkring projektorganisationen i figur 6.3 och ledningsplaneringen pekar på två intressanta delfrågor för ett forskningsprojekt. *Den första frågan* gäller hur dialogen mellan experterna på beslutsnivåerna markerade i figur 6.3 ska gestaltas, dvs. hur utformas relationerna mellan SKB:s experter på långsiktig säkerhetsanalys respektive på ledning av ett mycket komplext projekt. *Den andra frågan* gäller hur personal inom produktion och teknikutveckling ska involveras i arbetet att garantera passiv, långsiktig säkerhet efter förslutning, svaret på frågan berör exempelvis SIP-gruppens roll.

Reflektion över två stiliserade modeller för organisation ger viss insikt i betydelsen av de två frågorna. Vi kallar modellerna för den hierarkiska respektive rekursiva modellen. Båda modellerna utgår från det dubbelt slutna systemet med konstruktionsförutsättningar och initial/idealtillstånd som förmedlare mellan de två tidsperspektiven.

²⁸ SKB. 2011. Bilaga VU. ”Verksamhet, ledning och styrning – Uppförande”, s. 10.

Men de två modellerna skiljer sig åt genom den roll som dessa förmedlare och säkerhetsanalysen spelar i kommunikationen inom projektet.

I den *hierarkiska modellen* stannar processen säkerhetsanalys på avdelningsnivå inom Kärnbränsleprogrammet. De konstruktionsstyrande fallen diskuteras på projektnivå med ansvarig för uppförandedrift, vilket leder fram till (eventuellt uppdaterade) konstruktionsförutsättningar, vilka förmedlas ner genom organisationen med väldokumenterade rutiner. Ansvar för att tolka och realisera konstruktionsförutsättningarna ligger helt hos den enhet som ansvarar för uppförandedrift. Information om mätningar och om initialtillstånd förmedlas uppåt i organisationen genom likaledes väldokumenterade rutiner. Man kan säga att i den hierarkiska modellen fjärrstyrs systemet mot långsiktig säkerhet med hjälp av konstruktionsförutsättningarna.

I den *rekursiva modellen* görs de komplexa beräkningarna och analyserna i Kärnbränsleprogrammet, men metodik och resultat, exempelvis i form av konstruktionsstyrande fall, förs ut till övriga nivåer i projektet. Ansvar för tolkning och realisering av konstruktionsförutsättningarna delas mellan de två huvudprocesserna, men fördelningen måste vara tydligt reglerad. Dialog motsvarande den på projektnivå förs på alla självstyrande nivåer. Termen "rekursiv" betyder att samma dialogstruktur återfinns på alla nivåer i projektet.²⁹ Kraven på väldokumenterade rutiner är desamma som i den hierarkiska modellen. Även i denna modell fastställs konstruktionsförutsättningarna på projektnivån, men dialogerna på underliggande nivåer kan resultera i förslag till modifieringar. Den rekursiva modellen kräver mer resurser än den hierarkiska och kräver större ansträngningar från teamet kring processen säkerhetsanalys för att kommunicera metodik och resultat inom projektet. Man kan säga att i den rekursiva modellen styrs systemet mot långsiktig säkerhet genom distribuerad säkerhetsanalys.

SKB:s ansökan betonar konstruktionsförutsättningar och kontroller, vilket tyder på att SKB:s organisationsmodell ligger närmare den hierarkiska än den rekursiva. Ett test på SKB:s inriktning efter ett positivt utfall av ansökan är de mandat och resurser som tilldelas SIP-gruppen.

²⁹ Se exempelvis Beer, S. 1979. *Heart of enterprise*, s. 308–324.

En rimlig hypotes är att den hierarkiska modellen är kostnads-effektiv i en överraskningsfri omvärld. Den rekursiva modellen ökar kostnaderna i organisationen, men har förmodligen betydligt större förmåga att hantera överraskningar och förändringar i omvärlden. Man kan också reflektera över vilken modell som kan hantera stora interna överraskningar i slutförvarsprocessen. Exempelvis kan ett demonstrationsförvar leverera mätdata, som indikerar att man måste gå in och reparera barriärer i redan förslutna deponeringstunnlar. En sådan överraskning kan få traumatisk verkan i en oförberedd organisation.

6.5 Utmaningar från omvärlden

Den industriella organisationen ska utföra sin huvuduppgift att bygga ett passivt långsiktigt säkert slutförvar samtidigt som den under byggtiden ska hantera utmaningar från omvärlden. Utmaningarna kan komma i tre olika skepnader: (1) *omvärldsfaktorer* som kan medföra hot mot eller förbättra möjligheterna för organisationen att lösa sin huvuduppgift, (2) *dialog med kontrollerande myndigheter* om huvuduppgiften men också om driftsäkerhet och yttre miljöpåverkan, (3) *dialog med övriga intressenter*, exempelvis kommuner, miljögrupper, enskilda individer, för att få acceptans för verksamheten.

6.5.1 Omvärldsfaktorer

Beredskap inför och hantering av omvärldsfaktorer och förändringar i dessa är klassiska teman i organisationsteorin. Diskussionen om det dubbelt slutna systemet i avsnitt 6.3 i detta kapitel, pekar på att ett sådant system har en god anpassningsförmåga till omvärldsförändringar – inom vissa gränser. Systemet värjer sig kraftfullt mot yttre försök att ändra i kedjorna av etablerade operationer.

Bilaga VU i ansökan om slutförvar visar att SKB bygger in hanteringen av tre centrala omvärldsfaktorer i organisationen, nämligen kompetenssäkring, teknikutveckling och kunskapsutveckling.³⁰ Avsnittet om kompetensförsörjning är mycket kortfattat medan tek-

³⁰ SKB. Bilaga VU. "Verksamhet, ledning och styrning – Uppförande", s. 11 och kap. 6 och 7. Se också Kärnavfallsrådet. SOU 2016:16, kap. 2.

nikutveckling och kunskapsutveckling har omfattande proveniens i SKB och var sitt kapitel i ledningsdokumentet.

Systematiska studier av omvärldsfaktorer och deras hantering i en industriell organisation för att leverera ett långsiktigt säkert slutförvar är en viktig del av organisatoriska studier i framtida Fud-program.

6.5.2 Dialoger

Ur samhällets synpunkt är det en tydlig skillnad mellan målen för de två typerna av dialoger (se ovan), mellan den industriella organisationen för slutförvar och aktörerna i omgivningen. Målet för expert-dialogerna med tillstånds- och tillsynsmyndigheter är verifikation och kontroll, målet för dialogerna med övriga intressenter är transparens. Den första typen av dialoger genomförs med stöd i lagstiftning, den andra typen kan ha stöd i lagstiftning (exempelvis samråd) men kan också genomföras på initiativ av externa aktörer eller av organisationen själv.

Sverige har lång erfarenhet av båda typer av dialoger. Metoder, protokoll och rutiner finns. Frågan är hur existerande former för dialog behöver utvecklas och vilka resurser som finns, framför allt för dialoger som syftar till transparens.

6.6 Avslutning

Det behövs öppna och transparenta studier av den industriella organisationen som ska sätta på plats ett slutförvar för använt kärnbränsle med passiv, långsiktig säkerhet. Behovet av sådana studier följer av de två extrema tidsperspektiv under vilka slutförvaret ska produceras och det förseglade förvarets funktionsduglighet ska garanteras: ett sekelperspektiv respektive ett hundrausenårs perspektiv.

Syftet med kapitlet är att lyfta och söka klargöra några frågeställningar som organisationsstudierna bör ta upp. Fokus är på konfliktrisker och samverkan mellan verksamheter som representerar de två tidsperspektiven. Utgångspunkten har varit SKB:s egen framställning i ansökan om slutförvar år 2011, sammanfattade i två figurer hämtade från bilagan om säkerhetsanalys respektive bilagan om ledningsorganisation. Analysen har kompletterats med resultat från

SSM:s nyligen publicerade tillsynsrapport om SKB:s säkerhetsledarskap. Frågeställningarna berör kontinuitet, identitet, anpassning till omvärldsförändringar, motstånd mot strukturella förändringar och säkerhetsanalysens plats i organisationsschemat.

Analysen i detta kapitel bekräftar behovet av organisatoriska studier. Det brådskar med att få igång sådana studier, eftersom uppbyggnad av den industriella organisationen kommer att påbörjas omedelbart efter ett positivt beslut på SKB:s ansökan. Följande områden bör ägnas speciellt intresse:

- Kompetenssäkring. Att bygga ett passivt långsiktigt säkert slutförvar kräver kompetens inom ett mycket brett spektrum av områden. Kontinuitet i kompetens och kompetensutveckling är en av de viktigaste faktorerna för att nå verksamhetens mål. SKB planerar för ett eget program för kompetenssäkring. I detta fall har SKB och samhället ett stort gemensamt intresse.
- Konfliktrisker och anpassningsförmåga. Samhället har ett direkt intresse av att slutförvarsprojektet – med bibehållet mål för verksamheten – kan hantera interna konflikter och anpassa sig till oväntade händelser i projektet och förändringar i omvärlden. Studier av denna förmåga aktualiserar flera av de teman som berörs i kapitlet: identitet, balansen mellan de två tidsperspektiven, slutförvarsprojektet som ett dubbelt slutet system, fjärrstyrning genom konstruktionsförutsättningar eller distribuerad säkerhetsanalys.
- Säkerhetsanalysens roll i organisationen. Analysen av den långsiktiga säkerheten utgör en högt specialiserad process, som utvecklats under 30 år. Dess resultat återfinns i varje liten operation i slutförvarsprojektet men dess plats och resurser i den konkreta industriella organisationen är ännu oklar.
- Omvärldsanalys. Betydande förändringar i omvärlden kommer att ske under tidsperspektivet som gäller för uppförande och drift av slutförvaret. Inte ens den mest systematiska omvärldsanalys kan förutse framtiden, men den skapar en handlingsberedskap inom den industriella organisationen.

Tidigare organisationsstudier

Frostenson (2010) studerade det viktiga samspelet mellan SKB och externa aktörer såsom kommunerna, Oskarshamn och Östhammar med stort beroende av kärnavfallskedjan. Förutom Frostensons studie finns ett antal organisationsstudier gjorda inom ramen för olika projekt. Inom ramen för SKI/SSI projektet Riscom Pilot (Andersson m.fl., 1998) gjorde Espejo and Gill (1998) en analys av det svenska nationella systemet för hantering av kärnavfall. Espejo (2003) gjorde liknande analyser för det brittiska och franska system inom ramen för EU-projektet Riscom II. Espejo (2007) sammanfattar resultaten med utgångspunkt från Riscom-modellen (Wene och Espejo, 1999; Andersson m.fl. 2006). Gemensamt för alla dessa tidiga organisationsstudier var fokus på relationerna mellan olika aktörer i kärnavfallssystemet. Studier av den interna organisation som ska bygga och driva ett slutförvar för använt kärnbränsle var inte aktuella.

Referenser

- Albert, S. och Whetten, D. A. 1985. "Organizational identity." i Cummings, L.L. och Staw, B., M. (red.). *Research in organizational behavior. An annual series of analytical essays and critical reviews*, 263–295. Greenwich: JAI Press.
- Andersson, K., Drotz Sjöberg, B.M., Espejo, R., Fleming, P.A. och Wene, C-O. 2006. "Models of Transparency and Accountability in the Biotech Age". *Bulletin of Science Technology Society*, February 2006 vol. 26 no. 1 46–56, doi: 10.1177/0270467605284347.
- Andersson, K., Espejo, R., och Wene, C-O. 1998. *Building channels for transparent risk assessment. RISCOM Final Report*. SKI Report 98:6. Statens Kärnkraftinspektion: Stockholm.
- Beer, S. 1979. *Heart of enterprise*. Chichester: Wiley.
- Beer, S. 1975. *Platform for change*. Chichester: Wiley.
- Espejo, R. 2007. "The RISCOM model: dialogues and requisite organisation". *Kybernetes*, s. 291–306, Vol. 36, No. 3/4.
- Espejo, R. 2003. "Structure for transparency in nuclear waste management. Comparative review of the structures for nuclear waste management in France, Sweden and the UK". SKI Report 2003:26 (RISCOM II Deliverable 2.3). Stockholm: Statens Kärnkraftinspektion.
- Espejo, R. och Gill, A. 1998. "The Systemic Roles of SKI and SSI in the Swedish Nuclear Waste Management System". SKI Report 98:4, SSI-Report 98:2. Stockholm: Statens Kärnkraftinspektion och Statens Strålskyddsinstitut.
- Espejo, R., Schuhmann, W., Schwaninger, M. och Bilello, U. 1996. *Organisational Transformation and Learning – A Cybernetic Approach to Management*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Frostenson, M. 2010. *Slutförvarets industriella organisering. Fallgrupp eller följdriktighet?* SKB R-10-55. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Kärnavfallsrådet. 2016. SOU 2016:16 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2016. Risker, osäkerheter och framtidsutmaningar*. Stockholm: Wolters Kluwer.

- Kärnavfallsrådet. 2015. SOU 2015:11 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2015. Kontroll, dokumentation och finansiering för ökad säkerhet*. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådet. 2014. SOU 2014:42 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2013*. Kärnavfallsrådet. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådet. 2012. SOU 2012:7 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2012 – långsiktig säkerhet, haverier och global utblick*. Kärnavfallsrådet. Stockholm: Fritzes.
- Kärnavfallsrådet. 2011. SOU 2011:50 *Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2010*. Kärnavfallsrådet. Stockholm: Fritzes.
- Luhmann N. 2002. *Theories of Distinction*. Stanford: Stanford University Press; edited with an introduction of W. Rasch.
- Maturana, H.R. och Varela, F. 1980. *Autopoiesis and Cognition: the Realization of the Living*. Dordrecht: Reidel.
- SKB. 2016. Fud-program 2016. *Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2013. Fud-program 2013. *Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2011. "Toppdokumentet" i *Ansökan om tillstånd enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2011. Bilaga VU. "Verksamhet, ledning och styrning – Uppförande" i *Ansökan om tillstånd enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2011. Bilaga SR. "Säkerhetsredovisning för slutförvaring av använt kärnbränsle" i *Ansökan om tillstånd enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.

- SKB. 2011. "Redovisning av säkerhet efter förslutning av slutförvaret för använt kärnbränsle. Huvudrapport från projekt SR-Site Del I" i *Ansökan om tillstånd om kärnteknisk verksamhet till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2010. "Säkerhetsredovisning för drift av slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle (SR-Drift) kapitel 3 – Krav och konstruktionsförutsättningar" i *Ansökan om tillstånd om kärnteknisk verksamhet till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB. 2010. *Fud-program 2010. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SSM. 2016. Tillsynsrapport *Verksamhetsbevakning säkerhetsledarskap SKB*. (SSM2016-3279-2). Strålsäkerhetsmyndigheten.
- Varela, F. 1979. *Principles of Biological Autonomy*. New York: Elsevier-North Holland.
- von Förster, H. 2003. *Understanding Understanding*. New York, NY, Berlin and Heidelberg: Springer.
- von Förster, H. 1984. "Principles of self-organization: in a social-managerial context". In: Ulrich H, Probst JB, (red.). *Self-Organization and Management of Social Systems*. Berlin: Springer.
- Wene, C.-O. och Espejo, R. 1999. "Meaning for Transparency in Decision Processes", in Andersson, K. (red.). *Proceedings from the VALDOR Symposium on Values in Decisions on Risk*, s. 404. Stockholm, Sweden, 13–17 June, 1999.

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)

Statens offentliga utredningar 2017

Kronologisk förteckning

1. För Sveriges landsbygder
– en sammanhållen politik för
arbete, hållbar tillväxt och välfärd. N.
2. Kraftsamling för framtidens energi. M.
3. Karens för statsråd och statssekreterare.
Fi.
4. För en god och jämlik hälsa.
En utveckling av det
folkhälsopolitiska ramverket. S.
5. Svensk social trygghet i en
globaliserad värld. Del 1 och 2. S.
6. Se barnet! Ju.
7. Straffprocessens ramar och
domstolens beslutsunderlag
i brottmål – en bättre hantering av
stora mål. Ju.
8. Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2017.
Kärnavfallet – en fråga i ständig
förändring. M.

Statens offentliga utredningar 2017

Systematisk förteckning

Finansdepartementet

Karens för statsråd och statssekreterare. [3]

Justitiedepartementet

Se barnet! [6]

Straffprocessens ramar och domstolens
beslutsunderlag i brottmål
– en bättre hantering av stora mål. [7]

Miljö- och energidepartementet

Kraftsamling för framtidens energi. [2]

Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2017.
Kärnavfallet – en fråga i ständig
förändring. [8]

Näringsdepartementet

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

Socialdepartementet

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

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

Kärnavfallsrådets (Statens råd för kärnavfallsfrågor) uppgift är att råda regeringen i frågor om kärnavfall och rivning av kärntekniska anläggningar. Rådet är en vetenskaplig kommitté vars ledamöter är aktiva forskare med sakkunskap inom teknik, naturvetenskap, etik och samhällskunskap.

I februari varje år publicerar Kärnavfallsrådet en kunskapslägesrapport. Årets rapport, SOU 2017:8 *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2017. Kärnavfallet – en fråga i ständig förändring*, uppmärksammar olika frågor som rådet anser är viktiga inom slutförvarsprogrammet. Rapporten innehåller följande kapitel:

- Hur kraven på ett slutförvar för använt kärnbränsle vuxit fram i svensk lagstiftning
- Framtidsscenarier för slutförvarsprojektet
- Fortsatta politiska utmaningar – finansiering och återtagbarhet
- En ny generation kärnreaktorer?
- Organisation för ett sekel av utmaningar

Rapporten finns tillgänglig på www.karnavfallsradet.se.