

# *Samhällsforskning 2006*

Betydelsen för människorna, hembygden och regionen av ett slutförvar för använt kärnbränsle



# *Samhällsforskning 2006*

Betydelsen för människorna, hembygden och regionen av ett slutförvar för använt kärnbränsle

## Innehåll

Förord	3
Inledning	4
Attityder till slutförvar av använt kärnbränsle	11
Identitet och trygghet i tid och rum – kulturteoretiska perspektiv på kärnavfallsfrågans existentiella dimensioner	29
Långsiktiga socioekonomiska effekter av stora investeringar på små och medelstora orter	47
Lokal utveckling och regional mobilisering kring tekniska och storskaliga projekt	67
Allmänhet, expertis och deliberation	87
Nationell kärnavfallspolitik i en europeisk union	103
Resurs eller avfall? Internationella beslutsprocesser kring använt kärnbränsle	117
Kärnavfallet – Från energireserv till kvittblivningsproblem	135

## Förord

Jag är stolt över att här kunna presentera den andra årsboken med glimtar från den spännande samhällsvetenskapliga forskning SKB driver. Forskningen sker i anslutning till vårt uppdrag att ta hand om det använda kärnbränslet från de svenska kärnkraftverken.

I slutet av 1970-talet påbörjades ett omfattande arbete i syfte att utveckla en metod och finna en lämplig plats för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle. Sedan år 1992 bedrivs ett stegvis upplagt lokaliseringsarbete som i och med pågående platsundersökningar i Östhammars och Oskarshamns kommuner nu är inne i ett slutskede. Efterhand som detta arbete har framskridit har det allt tydligare framgått att frågan om hantering av använt kärnbränsle inte bara innefattar tekniska och geologiska frågor.

Det är minst lika viktigt att belysa frågor om påverkan på till exempel medborgarna, samhälls-ekonomi, politik och kultur och hur dessa i sin tur påverkar kärnavfallsfrågan. Vi har arrangerat ett flertal seminarier kring samhällsaspekter på kärnavfallsfrågan. Där har jag funnit att det finns ett stort engagemang att diskutera hanteringen av använt kärnbränsle med både historiska och framåtsyftande aspekter och med filosofiska och humanistiska utgångspunkter.

Huvudinriktningen för de forskningsområden som SKB finansierar inom samhällsforskningen är mot tillämpad forskning. Resultaten ska helst kunna användas praktiskt, men det finns även ett gränssnitt mot grundforskning. En del i forskarnas uppgift är att ge beslutsfattare och övriga intressenter möjlighet att ta del av resultaten från den pågående forskningen. De årliga sammanställningarna av samhällsforskningen är ett sätt att sprida resultaten.

Det material som presenteras i årsboken är forskarnas egna texter. Författarna är fullt ut ansvariga för innehåll, upplägg och slutsatser. Beredningsgruppen för SKB:s samhällsforskning har i dialog med forskarna bidragit med värdefulla synpunkter. SKB har stått för vissa redaktionella ändringar för att bland annat skapa en enhetlig layout.

Jag hoppas att läsningen ger dig inspiration att delta i debatten!

Svensk Kärnbränslehantering AB



*Kristina Vikström*

Ansvärg för samhällsforskningsprogrammet



## Inledning

BOEL BERNER

LINKÖPINGS UNIVERSITET

BRITT-MARIE DROTTZ-SJÖBERG

NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET, TRONDHEIM

EINAR HOLM

UMEÅ UNIVERSITET

I denna årsbok ges en bild av den forskning som fått stöd inom ramen för SKB:s satsning på samhälls- och beteendevetenskap samt humaniora. Åtta forskargrupper presenterar sina perspektiv och preliminära resultat. Många viktiga frågor behandlas i årsboken: Har attityderna till kärnavfallet förändrats i platsundersökningskommunerna under 2000-talet? Hur ser utvecklingen där ut jämfört med landet i övrigt och vad ligger bakom människors olika ställningstaganden? Vilka resurser kan det lokala näringslivet i platsundersökningskommunerna uppskattas ha inför upphandlingsbehoven när slutförvarsprojektet ska genomföras? Vilka lokala socioekonomiska och befolkningsmässiga effekter kan man förvänta sig? Hur tillvaratas allmänhetens, experternas och myndigheternas argumentation och ståndpunkter i samrådsprocessen? Hur förhåller sig den nationella strategin och lagstiftningen till EU-medlemskapets regelsystem och till andra internationella överenskommelser? Vilken är bakgrunden till de vägval som gjorts – och inte gjorts – när det gäller hanteringen av kärnavfall och använt kärnbränsle i Sverige? Varför hamnade hanteringen av använt kärnbränsle i den nationella politikens centrum på 1970-talet och vilka var debattens centrala argument?

Dessa frågeställningar belyses närmare i årsbokens olika kapitel. Bidragen beaktar såväl den dagsaktuella situationen som de processer och överväganden som lett fram till dagens vägval. I boken presenteras först några kapitel som tar upp situationen idag. De båda inledande kapitlen diskuterar attityder till kärnavfallet, i platsundersökningskommunerna och i Sverige i stort, samt ger en bild av hur människor resonerar kring hur hembygd och framtid kan komma att påverkas av ett slutförvar under många tusen år. Sedan följer analyser av det lokala näringslivets kapaciteter och den socioekonomiska, respektive befolkningsmässiga betydelsen av att slutförvaret förläggs till Östhammar eller Oskarshamn. Andra aktuella teman som tas upp är hur samrådet har utvecklats lokalt samt hur besluten kring hanteringen av kärnavfallet påverkas av nationell, regional och internationell lagstiftning.

Attityder, engagemang och vägval påverkas inte enbart av aktuella förhållanden och processer. Historiska händelser och avgöranden styr ofta direkt eller indirekt tankar och handlingar i specifika banor. Det är därför betydelsefullt att också hålla ett öga i backspegeln för att bättre förstå de komplexa sammanhang och utvecklingsprocesser som påverkat dagens och morgondagens beslut. SKB:s samhällsforskningsprogram har därför stött även tillbakablickande forskning. Här presenteras bidrag från två sådana projekt.

Det första handlar om övervägandena bakom Sveriges och andra länders val av strategier för hantering av använt kärnbränsle och det andra om efterkrigstidens politiska debatt där kapitlet i denna årsbok fokuserar på 1970-talet, då en tidigare strategi kring kärnavfallet kom att ifrågasättas och ändras.

### SKB:s samhällsforskningsprogram

Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, har till uppgift att utveckla en metod för att slutligt omhänderta Sveriges använda kärnbränsle på ett säkert sätt. Efter genomförda förstudier inledde SKB under 2002 platsundersökningar i två kommuner – Östhammar och Oskarshamn. År 2009 planerar SKB att ansöka om tillåtlighet och tillstånd enligt miljöbalken för en inkapslingsanläggning och ett slutförvar. Samtidigt avser SKB att ansöka om tillstånd för slutförvaret enligt kärntekniklagen. Projektet som helhet beräknas vara avslutat under andra hälften av detta århundrade. Uppgiften är komplex och ställer höga krav på såväl teknisk och naturvetenskaplig kompetens som information och demokratisk förankring.

Efterhand har insikten vuxit fram att det använda kärnbränslets förvaring även är en samhällsfråga med starka ekonomiska, sociala, juridiska och kulturella inslag. Det radioaktiva avfallet ska förvaras betryggande under mycket lång tid. Det väcker, på en övergripande samhällsnivå, frågor om hur kunskap om dess skadlighet kan förmedlas över många generationer; om hur områden kring förvaringsplatsen kan komma att påverkas ekonomiskt och kulturellt; om hur framtidens politiska utveckling kan förändra förutsättningar och möjligheter till förvaringen, etc. Det finns också flera viktiga frågeställningar kring förankring och demokrati. Alla dessa frågor behöver belysas från samhällsvetenskapliga, beteendevetenskapliga och humanistiska perspektiv.

År 2002 började SKB forma sitt program för samhällsforskning genom att genomföra ett seminarium med forskare inom de samhälls- och beteendevetenskapliga områdena samt representanter för Oskarshamn och Östhammars kommuner. Vidare kartlades den forskning och utredning med anknytning till kärnavfallsfrågan som har genomförts i Sverige samt den viktigaste internationella forskningen. Kunskaper från forskningsöversikten, seminarierna och SKB:s erfarenheter av engagemang i kommunerna ledde till att fyra områden utkristalliserades som särskilt relevanta:

- Socioekonomisk påverkan – Samhällsekonomiska effekter
- Beslutsprocesser – Governance
- Opinion och attityder – Psykosociala effekter
- Omvärldsförändringar

SKB:s syften<sup>1</sup> med samhällsforskningen är att:

- Bredda perspektivet på kärnbränsleprogrammets samhällsaspekter. Därmed underlättas möjligheterna att utvärdera och bedöma programmet i ett större sammanhang.
- Ge djupare kunskap och bättre underlag för plats- och projektanknutna utredningar och analyser. Därmed utnyttjas kunskap och resultat från samhällsforskningen till att höja kvalitén på beslutsunderlag och MKB-dokument.
- Bidra med underlag och analyser till forskning som rör samhällsaspekter av stora industri- och infrastrukturprojekt. Därmed kan kärnbränsleprogrammets erfarenheter tas tillvara för andra likartade projekt.

---

<sup>1</sup> SKB 2004. Fud-program 2004. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall, inklusive samhällsforskning.



Från vänster Boel Berner, Einar Holm, Britt-Marie Drottz-Sjöberg.

### Beredningsgruppen

Under våren 2004 tillsattes en Beredningsgrupp bestående av forskare samt representanter från SKB. De forskare som ingår i gruppen är Boel Berner, Britt-Marie Drottz-Sjöberg och Einar Holm.

Beredningsgruppen har specificerat ett antal kriterier för bedömningen av ansökningarna. Bland annat ska forskningsprojekten fokusera på frågor som anknyter till SKB:s uppgift att ta hand om Sveriges använda kärnbränsle. De ska bidra till en höjd kvalitet på de beslutsunderlag som ligger till grund för SKB:s och berörda kommuners framtida beslut om lokaliseringen av ett slutförvar för använt kärnbränsle. Forskningsprojekten ska också bredda perspektiven på och öka kunskapen om kärnavfallsfrågan. Vidare ska syfte, problemställning, arbetsplan, metod och förväntade resultat ska vara tydligt formulerade. Deltagarna i programmet för samhällsforskning ska vara inomvetenskapligt välrenommerade och ha god kunskap om SKB:s arbete. Till skillnad från den forskning som bedrivs med medel från offentliga forskningsråd och stiftelser har således de projekt som SKB stöder en mer tydlig karaktär av tillämpad forskning. För att vara relevanta måste de självfallet även vara av hög vetenskaplig kvalitet.

### Projekten

För närvarande pågår följande nio forskningsprojekt varav åtta slutredovisas under 2006:

- Lokal utveckling och regional mobilisering kring tekniska och storskaliga projekt – Fredrik Andersson, Umeå universitet.
- Kärnavfallet – Från energireserv till kvittblivningsproblem – Jonas Anshelm, Linköpings universitet.
- Nationell kärnbränslepolitik i en europeisk union? – Per Cramér, Handelshögskolan, Göteborgs universitet.

- Identitet och trygghet i tid och rum – kulturteoretiska perspektiv på kärnavfallsfrågans existentiella dimensioner – Per Johansson, Lunds universitet.
- Resurs eller avfall? – Arne Kaijser, KTH, Stockholm.
- Allmänhet, expertis och deliberation – Rolf Lidskog, Örebro universitet.
- Långsiktiga socioekonomiska effekter av stora investeringar på små och medelstora orter – Urban Lindgren, Umeå universitet.
- Attityder till slutförvar av använt kärnbränsle – Lennart Sjöberg, Handelshögskolan i Stockholm.
- Som natt och dag trots samma kärnas ursprung? Om (o)likhet och opinioner i nationella/-regionala mediers hantering av kärnfrågan – Annika Egan Sjölander, Umeå universitet.

De flesta projekten löper under två år. I denna årsbok ingår bidrag från de åtta första projekten, som påbörjades under 2004 och 2005.

Under 2005 och 2006 gjordes två kompletterande utlysningar kring tre områden som utkristalliserats ha betydelse för forskningsområdet. Utlysningarna skickades till de svenska universiteterna.

Forskningen inom det första området ska belysa ungdomars syn på teknik och teknikutveckling i dagens och framtidens samhälle. Några av de frågor som är intressanta att studera är ungdomars uppfattning om risk och säkerhet i förhållande till olika nya teknologier och den bild ungdomar presenterar av sina möjligheter att påverka sin omvärld och framtid.

Inom det andrområdet ska forskningen bland annat belysa dagens användning av olika informations- och nyhetsmedier, särskilt i relation till framtidsfrågor, demokrati och riskuppfattningar. Av intresse är även hur medierna arbetar, hur de påverkar olika mottagargrupper, samt möjliga framtida utvecklingstrender.

Forskning inom det tredje området avser att belysa frågor som rör beslutsfattande, värderingar, opinioner och olika samhällsliga institutioners, miljörelärsers och intressegruppers etiska bedömningar och prioriteringar i relation till ett slutförvar.

Som resultat av dessa utlysningar startar hösten 2006 tre nya forskningsprojekt:

- Mot aktivism eller ointresse? Svenska ungdomars syn på demokrati och miljö, vetenskap och teknologi i ett komparativt perspektiv – Thorleif Pettersson, Uppsala universitet, och Mikael Sandberg, Högskolan i Halmstad.
- Ungdomars syn på demokrati- och teknikfrågor – Lennart Sjöberg, Handelshögskolan.
- Etisk argumentation i slutförvarsfrågan – Magnus Frostensson, Handelshögskolan.

## Kvalitet och relevans

Till Beredningsgruppens uppgifter hör – förutom att bedöma ansökningarnas vetenskapliga kvalitet och relevans – att regelbundet följa utvecklingen av arbetet. Projekten lämnar halvårsvisa redovisningar av verksamheten som kommenteras av Beredningsgruppen. Denna granskning är av praktisk och ekonomisk art och innebär inte någon vetenskaplig styrning. Utöver de avtalade bidragen till SKB:s forskningsprogram kan projekten leda till vetenskaplig publicering av resultaten, som då granskas enligt gängse akademiskt förfarande.

SKB:s samhällsforskning granskas därutöver bland annat av Statens kärnkraftinspektion (SKI), Statens strålskyddsinstitut (SSI) och KASAM i deras granskning av SKB:s förslag till forskningsprogram (Fud). Dessutom sker viktig granskning av projektens kvalitet och relevans vid olika öppna seminarier.



De forskare som beviljats anslag förväntas förmedla delresultat till olika målgrupper under den tid forskningen pågår. I uppgiften ingår att delta i seminarier och möten, där beslutsfattare och övriga intressenter kan ta del av resultaten från den pågående forskningen. Utöver de avtalade bidragen till SKB:s forskningsprogram kan författarna välja att projekten leder till annan vetenskaplig publicering av resultaten. Sådan publicering uppmuntras av SKB.

Ett första presentationsseminarium, med deltagare från SKB, kommunerna och forskarvärlden, hölls i oktober 2004. Seminarier har även genomförts 2005 och 2006. Dokumentation från seminarierna finns på SKB:s webbplats, [www.skb.se](http://www.skb.se).

Även på andra sätt bidrar SKB med att underlätta forskarnas möjlighet till kontakter med kommunerna och med andra forskare på området. Bland annat publiceras information om projekten löpande på SKB:s webbplats. Forskarna förväntas också publicera sina forskningsresultat i en populärvetenskaplig form. Denna årsbok är en sådan publikation för förmedling av forskningens resultat till intresserade medborgare, myndigheter, forskare och politiker.

## Årsbokens innehåll

I första kapitlet presenterar *Lennart Sjöberg* några resultat från projektet "Attityder till slutförvar av använt kärnbränsle". Resultaten baseras på det frågeformulär som under 2005–06 sändes till slumpmässigt valda personer i fyra olika urval: Oskarshamn respektive Östhammar, samt Finspång och hela riket. Materialen från Östhammar och Oskarshamn representerar platsundersökningskommunerna. De jämförs med Finspång (som "kontrollkommun" med likartad storlek och ekonomisk struktur) och med svar från ett urval av boende i hela Sverige. Data från det rikstäckande urvalet ger således information om attityder och ställningstaganden från ett riksgenomsnitt.

De centrala resultaten pekar på en ökad positiv inställning (sedan 2001) till ett slutförvar i båda platsundersökningskommunerna. Denna förändring är tydligast bland män. Den ökade positiva inställningen till slutförvaret kan inte förklaras med en förändrad inställning till kärnkraften, även om det finns ett visst inflytande från denna faktor. Baserat på uppgifter från urvalen i Finspång och hela riket drar Sjöberg slutsatsen att inte heller människors koppling till kärnteknisk verksamhet bidrar på något avgörande sätt till att förklara den positiva attityd-utvecklingen. Jämförelserna mellan svar från platsundersökningskommunerna och hela landet visar att de förra är markant mer positiva till ett slutförvar än vad svenskar är i genomsnitt, även om det finns en skillnad i attityd mellan män och kvinnor i båda fallen. Av särskilt intresse är att det är ungdomar och yngre som är bland de mest positiva till slutförvaret i kommunerna – och detta gäller både bland män och kvinnor. I riket som helhet svarar män mellan 45 och 74 år för de mest positiva attityderna. Dessa grupper är de enda som närmar sig den nivå av attityder som rapporteras av dem som är *minst* positiva i platsvalskommunerna. Sjöberg diskuterar hur dessa intressanta skillnader skulle kunna förklaras.

I nästa kapitel, av *Per Johansson* och *Ebba Lisberg Jensen*, presenteras olika intervjupersoners resonemang och föreställningar kopplade bland annat till det planerade slutförvaret, särskilt vad gäller tids- och rumsaspekter. Författarna vill med sin analys åstadkomma ett "förfrämligande av det invanda", där en ökad distans till de aktuella fenomenen och händelserna kan ge möjlighet till en djupare förståelse från nya perspektiv. De har intervjuat personer inom och utanför platsundersökningskommunerna, använt skriftligt material relaterat till det svenska slutförvarsarbetet, samt deltagit på samrådsmöten och seminarier under 2005–06 för att på dessa sätt kunna granska tid- och rumsrelaterade frågeställningar. De uppmärksammar att de långa tidsperspektiven upplevs som "hisnande" och ogripbara för de flesta och att denna upplevelse starkt bidrar till att ansvarsfrågor kopplas så nära till slutförvarsdiskussionen.

Meningarna bland respondenterna går dock isär om vilka tidsrymder som ansvaret gäller och om hur man bäst tar detta ansvar. Resultaten pekar också på att den aktuella situationen kännetecknas av en upplevd brådska, mer eller mindre tydligt kopplad till föreställningar om framtid och om stabilitet. En central fråga rör, om man kan bli så positiv (inom platsundersökningskommunerna) att andra synsätt eller kritiska synpunkter kvävs i den allmänna optimismen. Författarna pekar på denna risk och diskuterar i det sammanhanget betydelsen av tillit och lokal identitet.

*Urban Lindgrens* och *Magnus Strömngrens* kapitel handlar om i vilken grad näringslivet i platsundersökningskommunerna har kapacitet att leverera de varor och tjänster som behövs för slutförvaret. Den kapaciteten inverkar direkt på utvecklingen av inkomster, sysselsättning och befolkning lokalt. Via en enkät tillfrågades lokala företag bland annat om hur deras nuvarande omsättning fördelas på 25 olika behovsområden för investeringen. Företagens omsättning inom dessa områden jämförs med motsvarande beräknade investeringsbehov för detaljprojektering, byggnation och installationer av utrustning i, och i anslutning till slutförvaret. I början och slutet av den kommande 25-årsperioden blir investeringskostnaderna omkring 50 miljoner kronor per år och åren runt 2015 omkring 500 till 800 miljoner per år. För de flesta mindre behovsområden överstiger den lokala leveranskapaciteten med råge upphandlingsbehovet. Båda kommunerna har också i stort sett kapacitet att tillhandahålla de byggarbeten, markarbeten, fordon och maskiner som efterfrågas. För de största investeringsposterna, bergarbeten och processystem/specialutrustning är däremot den lokala kapaciteten i dagsläget liten. En kalkyl tyder på att den lokala upphandlingen kan bli högst 34 % i Oskarshamn och 17 % i Östhammar. Inklusivt indirekt genererad sysselsättning motsvarar det cirka 280 respektive 140 heltidsarbeten per år 2006-30. Till dessa lokala effekter av investeringen kan läggas en preliminärt beräknad effekt av att driva anläggningarna. Sammanlagt kan då antalet arbeten per år komma att uppgå till 460 i Oskarshamn och 320 i Östhammar. Detta trots att flera behovsområden är långt större än de lokala företagens kapacitet och trots att upphandlingsbehovets varierande storlek över åren medför tillfälliga kapacitetsproblem som minskar de lokala spridningseffekterna.

*Fredrik Andersson* undersöker vilken betydelse investeringarna i kärnkraftverken i Oskarshamn och Östhammar kan ha haft för den lokala befolkningsutvecklingen. Den historiska socioekonomiska utvecklingen i dessa kommuner jämförs med varandra, med de närbelägna kommunerna Västervik och Tierp, med vattenkrafts- och gruvkommuner samt med medelstora industrikommuner. Befolkningen i de två kärnkraftskommunerna ökade kraftigt under åren för byggande och de första åren kraftverken var i drift. I Oskarshamn fick man en något tydligare effekt av de tidiga faserna av investeringen. Dock klingade de positivare effekterna av snabbare i Oskarshamn än i Östhammar. Referenskommunerna Västervik och Tierp hade en betydligt sämre befolkningsutveckling under motsvarande period trots att kärnkraftskommunerna och referenskommunerna i allt väsentligt hade en liknande trend rörande befolkningen innan kärnkraftsinvesteringen. På liknande sätt tycks vattenkraftsutbyggnaden i Älvkarleby och gruvutvecklingen i Skellefteå gett ett uppsving för befolkningen under bygg- och investeringsfasen. Inledningsvis hade Oskarshamn och Östhammar också en något mer positiv befolkningsutveckling än genomsnittet för alla medelstora industrikommuner. Analysen försåras av att det kan finnas många andra faktorer som påverkat utvecklingen i de olika kommunerna under motsvarande perioder. Kärnkraftskommunerna hade en relativt bra, men inte spektakulär, utveckling sedan kärnkraftsepoken inlemts. Givet den historiska utvecklingen och andra skillnader är det dock enligt Andersson mindre sannolikt att slutförvarsinvesteringen kommer att leda till en kraftig ihållande lokal befolkningstillväxt.

*Rolf Lidskog* och *Linda Soneryd* beskriver i sitt kapitel de samråd som organiserats kring kärnavfallsfrågan i Östhammar och Oskarshamn. Syftet med deras projekt är att analysera hur samråden organiseras och genomförs samt hur allmänheten engageras i diskussionerna. De visar att det finns en rad arenor förutom de officiella samråden, där SKB och kommuninvånarna möts, och att hur samråden läggs upp har betydelse för hur individer, grupper och experter som kan komma till tals. Lidskog och Soneryd diskuterar det sätt som samrådsprocessen initialt designats och organiserats samt hur SKB har hanterat krav och dilemman som uppkommit under processens gång.

Inom projektet "Nationell kärnavfallsproblematik i en europeisk union" fokuseras analysen kring principen om nationellt ansvar. *Per Cramér* och *medarbetare* går igenom dagens juridiska situation och belyser rättsliga strategier av betydelse för denna principens framtida utveckling. Vem är ansvarig för vad? Den svenska policyn – baserad på principen om att varje land tar ansvar för sin produktion av kärnavfall och använt kärnbränsle – relateras till historisk bakgrund, europeiskt medlemskap, internationellt arbete och gällande konventioner. Arbetet belyser regleringar på de nationella, regionala och internationella nivåerna och pekar på de utmaningar som kan förväntas i framtiden på grund av en föränderlig värld.

Också *Per Högselius* sätter in den svenska strategin för hur kärnavfallet ska förvaras i ett internationellt sammanhang, i detta fall historiskt. Att förvara avfallet i berggrunden är inte det enda alternativ som diskuterats eller diskuteras än idag. Varför har olika länder haft så olika synsätt och lösningsförslag, frågar han sig och går igenom två principiella olika strategier: upparbetning av det använda kärnbränslet och kvittblivning genom export av det. De faktorer som tycks ha spelat en roll för val av upparbetning i flera länder är bland annat deras ambitioner på kärnavapenområdet och en sorts "teknologisk äregirighet", två faktorer som främjat val av upparbetning. Även förekomst av egna uranfyndigheter och en expanderande nationell kärnkraftssektor har påverkat i denna riktning. Politiska traditioner och i vissa fall konflikter har, å andra sidan, lett andra länder till att satsa på export. Även brist på egen gynnsam berggrund för slutförvar har spelat in.

Högselius visar att vägvalen kan förändras när starka politiska opinioner eller ekonomiska nödvändigheter så kräver. En sådan förändring är huvudfokus i *Jonas Anshelms* kapitel om svenskt 1970-tal. Då skedde en kraftig opinionsmässig och politisk omsvängning där satsningen på svensk kärnkraft kom att ifrågasättas. I centrum stod frågan om hanteringen av kärnavfallet. Anshelm beskriver hur argumenten och kontroverserna utvecklades under denna period och hur det uppstod en vetenskaplig motexpertis till den tidigare tongivande, mer kärnkraftsvänliga, expertisen. Det som ifrågasattes var både argumenten om att det redan fanns eller snart skulle utvecklas en säker förvaringsmetod, mängden avfall som det handlade om, och den svenska berggrundens lämplighet för slutförvar. Experter stod mot experter och frågan kom på den politiska dagordningen på ett dittills okänt sätt. Kontroverserna ledde till borgerlig valseger 1976 och i förlängningen till folkomröstningen om kärnkraften 1980.

## Slutord

Årsbokens kapitel tar upp några av de komplexa samhälleliga utmaningar som arbetet med slutförvaret för använt kärnbränsle aktualiserar och som SKB:s samhällsforskningsprogram är avsett att belysa och ge ökade kunskaper om. Det är egentligen inga frågor som får några svar utan innehållet väcker ytterligare intressanta frågor och öppnar för en vidare diskussion.

Kapitlen har i flera fall utarbetats i dialog med Beredningsgruppen för att nå ökad klarhet och relevans i presentationen, men för det vetenskapliga innehållet ansvarar självfallet respektive författare.



## Attityder till slutförvar av använt kärnbränsle

Forskningsledare: Lennart Sjöberg, Handelshögskolan, Stockholm

Varför är attityderna till ett slutförvar för använt kärnbränsle mer positiva i Oskarshamn och Forsmark än i övriga landet? Vad är det som styr synen på slutförvaring? Ser vi risker eller möjligheter? Kan anställning inom kärnteknisk industri förklara attityderna? Hur väger ekonomiska aspekter mot upplevda hälsorisker? Hur uppfattar olika åldersgrupper det svenska kärnavfallet? Lennart Sjöberg vill i sin forskning ge oss en djupare bild av allmänhetens inställning till slutförvaring av använt kärnbränsle.



## Attityderna till slutförvar: vad förklarar dem?

LENNART SJÖBERG  
CENTRUM FÖR RISKFORSKNING  
HANDELSHÖGSKOLAN I STOCKHOLM

Det har varit känt ganska länge att attityderna till ett slutförvar för använt kärnbränsle är mera positiva i Oskarshamn och Östhammar än i landet i övrigt. Det har emellertid saknats mera detaljerade data om saken, liksom systematiska försök att förklara varför så är fallet. Här kommer jag att beskriva skillnaderna och sedan försöka förklara dem. Jag tar också upp skillnaderna i attityder när det gäller män och kvinnor och olika åldersgrupper.

Analysen görs med hjälp av data som insamlats i ett SKB-projekt under tiden 2005–2006. Det handlar om enkäter som utsändes till ett slumpurval av de bosatta i Oskarshamn och Östhammar, samt i hela landet och i Finspång. Syftet var att få möjlighet att jämföra attityder i Oskarshamn och Östhammar med landet i övrigt, och med en "kontrollkommun" som var av liknande storlek och med liknande ekonomisk struktur som Oskarshamn och Östhammar, men som inte var kandidat till lokalisering av slutförvaret. Finspång var också av intresse för att där fanns företag som levererade till kärnteknisk industri. Stickprovet för hela landet ger en viktig jämförelsebas; anknytningen till kärnteknisk industri i hela landet gäller ju bara en mycket liten andel av befolkningen.<sup>1</sup>

De positiva attityderna till ett slutförvar i Oskarshamn och Östhammar är inte helt unika. I amerikanska studier har man funnit ett liknande resultat: de mest närboende till en anläggning var mest positiva /5, 9, 18/. Biel och Dahlstrand fann en liknande trend i en svensk undersökning /3/.

Det är väl känt att en del av attityden till ett slutförvar är nära relaterad till attityden till kärnkraft /23/, som i sin tur har blivit mera positiv i hela landet, troligen inklusive Oskarshamn och

---

<sup>1</sup> Enligt SCB-statistik är, i både Oskarshamn och Östhammar, 6 % av de bosatta över 16 års ålder verksamma inom sektorn "energi, vatten, avfall".



Östhammar, under 2000-talet.<sup>2</sup> En eventuell förändring av attityderna sedan 2001 kan kanske förklaras av en allmänt mera positiv hållning till kärnkraften – en hypotes som bör prövas.

Kan anställning inom kärnteknisk industri förklara attityderna i Oskarshamn och Östhammar? I dessa kommuner finns ju ganska många som antingen själva har sådan anställning, eller som är anförvanter och nära vänner till anställda, eller underleverantörer. Det kan tyckas vara ganska självklart att förklaringen till de positiva attityderna ligger i att de närboende har ett ekonomiskt intresse av anläggningen. Mot detta talar att ekonomiska faktorer brukar vara mindre viktiga än upplevda hälsorisker för egen del, för familjen och för andra människor. Svaret på frågan är alltså inte så självklart. Jag kommer att undersöka betydelsen av den ekonomiska faktorn som den kan mätas med hjälp av en fråga om anställning i kärnteknisk industri.

Attityder inom energiområdet har visat sig kunna förklaras enkelt och kraftfullt med en modell som bygger på den upplevda nyttan och risken /22/. Båda dessa begrepp kan behandlas på en övergripande nivå, eller uppdelas i komponenter. Den övergripande bedömningen är väl så effektiv som en sammanfattning av komponenter och dessutom enklare att analysera. Resultaten blir lättare att sammanfatta och förstå. Jag kommer därför att pröva en enkel nytta/risk-modell för attityden till ett slutförvar, i syfte att undersöka om variationerna i attityd kan föras tillbaka på uppfattningar om nytta och risk.

Attityden till ett slutförvar har i tidigare forskning samvarierat med kön och ålder. Åldersutveckling för män och kvinnor när det gäller riskuppfattning och relaterade attityder har tidigare studerats i ringa omfattning, se dock /27, 28/. En mindre svensk studie undersökte åldersutvecklingen av riskuppfattningar i yngre grupper och fann att könsskillnaden, kvinnlig riskaversion, tycktes uppkomma först i samband med puberteten /29/. Drottz-Sjöberg och Sjöberg undersökte gymnasisters riskattityder och fann mycket stora skillnader beroende på val av linje i gymnasiet /8/. Detta är ett intressant resultat eftersom det tyder på en tidig socialisering av de nämnda uppfattningarna om risker och teknik, som troligen ytterligare befästs genom att man ingår i kamratgrupper som delar ens egna uppfattningar.

Attityderna kan skilja sig mellan åldersgrupper av två olika skäl. Det kan vara en fråga om att attityder ändras när man blir äldre. För att undersöka det krävs det att data insamlas under en lång följd av år, för samma individer. Detta brukar kallas longitudinell forskning och har naturligtvis inte varit möjligt att genomföra här. Variation över ålder vid ett och samma tillfälle, som kommer att redovisas i denna artikel, kan också bero på en generations-

<sup>2</sup> I själva verket finns en långsiktig sådan trend sedan mätningarna påbörjades 1975, avbruten vid olyckorna i Harrisburg 1979 och Tjernobyl 1986 /11/.





effekt. Människor påverkas troligen mest före åldern 25–30 år, och de attityder som de tillägnar sig under sin ungdom tenderar de att behålla. Attityder avseende samhällsfrågor brukar inte förändras starkt i vuxen ålder /19/; yngre personer påverkas lättare /1/. Den attitydförändring man kan iaktta i en befolkningsgrupp vid ett givet tillfälle är därför ofta beroende på att attityderna så att säga rullar fram genom åldrarna.

Ett svensk exempel på sådana ”framrullande” attityder är inställningen till försvaret, som var negativ bland dem som var unga 1965–70, och det var en attityd som de sedan kom att behålla trots att grupper som var yngre eller äldre än dem hade andra uppfattningar /26/. Under vissa tidsperioder har kärnkraften varit föremål för en intensiv kritisk debatt, speciellt under perioden 1975–80. De som då var 20–25 år är nu 45–55. Det finns därför anledning att studera om denna grupp skiljer sig från yngre och äldre grupper i attityder till kärnkraft, och därmed också till ett slutförvar.

Det finns en del tidigare forskning om könsskillnader i riskattityder /7, 12, 13/. Mest känd är den så kallade ”white male”-effekten /10/. I amerikanska undersökningar har man funnit att vita män avviker från svarta män och kvinnor och från vita kvinnor genom att de bedömer risker som betydligt mindre än vad övriga grupper gör. Det är emellertid oklart om detta resultat har bäring på svenska förhållanden. Om man ersätter etnicitet med socioekonomisk status finner man i svenska data ingen motsvarighet till den i USA studerade effekten /24/. Det finns dock en möjlighet i denna studie att relatera attityden till slutförvar hos män och kvinnor till synen på om frågan är möjlig att påverka för de boende i kommunen: ett mått på makt eller maktlöshet i just detta avseende. En sådan analys kommer att redovisas.

Sammanfattningsvis är avsikten med denna studie att analysera attityderna till ett slutförvar för använt kärnbränsle, särskilt då variationen i attityder mellan kommuner, åldersgrupper och kön. Dessa variationer försöker jag förklara med hjälp av:

1. Inställningen till kärnkraft.
2. Anställning i industri med kärnteknisk anknytning.
3. Uppfattningar om ett slutförvars nytta och risk för kommunen.
4. Upplevelsen av att kunna påverka kommunens agerande i frågan.

## Metodik

### Svarande

Data insamlades 2005–2006 med hjälp av en postenkät och ett formulär omfattande 26 sidor i A5-format. Den sändes ut till 4 000 slumpvis utvalda personer som enligt befolkningsregistret var bosatta i Oskarshamn, Östhammar, Finspång eller hela riket.

De svarade anonymt. Svarsfrekvenserna efter två påminnelser var:

Östhammar: 50,5 %

Oskarshamn: 48,4 %

Finspång: 54,1 %

Riket: 52,6 %

Detta är kanske något lågt, men med väsentligt kortare frågelistor och större resurser för påminnelser når man sällan högre än 60–65 %. En jämförelse mellan 50 %-data och 65 %-data tyder på att väsentliga skillnader inte kan förväntas /21/. Det är också intressant att aktuell statistisk forskning tyder på att de mest svårbedda ger svar som är av lägre kvalitet och att de därför inte bidrar till att öka värdet av en undersökning, även om den formella svarsprocenten skulle bli mycket högre än vad som uppnås i normala survey-undersökningar /16/. Jämförelse med mina data och data insamlade för några av frågorna av Temo, samt i SKB:s hälsoundersökning /2, 15/ tyder på att de är rättvisande.<sup>3</sup>

De svarande fördelade sig på åldersgrupper mycket likt data från SCB:s statistik över befolkningens ålder, se tabell 1. Det framgår att i tre av stickproven var de yngsta och äldsta grupperna något underrepresenterade bland de svarande, dock ej i Östhammar.

Ett problem är att det blev en underrepresentation av kvinnliga svarande i Oskarshamn och Östhammar, se tabell 2. Därför redovisas resultaten för män och kvinnor separat. Man vet ju sedan tidigare att kvinnor är mindre positiva till ett slutförvar för använt kärnbränsle än vad män är, och att de bedömer riskerna som större. Bortfallet bland kvinnorna är svårt att förklara och har mig veterligen inte förekommit tidigare i denna typ av undersökningar.

**Tabell 1. Andel svarande (procent) i olika åldersgrupper, samt andel enligt SCB:s statistik i motsvarande kommuner och åldersgrupper.**

Åldersgrupp	Östhammar Denna studie	SCB	Oskarshamn Denna studie	SCB	Finspång Denna studie	SCB	Riket Denna studie	SCB
18–24	11,2	9,5	7,5	9,2	6,7	8,9	8,7	10,5
25–34	9,9	11,6	13,8	13,9	10,7	12,5	16,6	16,2
35–44	13,6	16,6	16,5	16,9	16,1	16,8	16,6	17,9
45–54	15,8	17,3	16,7	16,1	17,8	16,2	18,2	16,4
55–64	21,0	19,7	20,3	19,1	23,2	19,3	19,0	16,9
65–74	15,8	12,7	15,0	12,5	15,5	12,7	12,7	10,8
75+	12,7	12,5	9,9	12,3	10,1	13,4	8,1	11,2

Not. SCB:s data gäller per 2006-01-01

<sup>3</sup> Det kan finnas förskjutningar på några procentenheter, men i denna studie är exakta skattningar inte av intresse; det är samband mellan variabler som är det viktiga och inget tyder på att de skulle uppskattas felaktigt i förhållande till populationen.





**Tabell 2. Fördelning mellan män och kvinnor bland de svarande (procent).**

	Män	Kvinnor
Östhammar	59,3	40,7
Oskarshamn	66,9	33,1
Finspång	51,1	48,9
Hela landet	48,2	51,8

### Variabler

Utgångspunkten för arbetet är *attityden till ett slutförvar i den egna kommunen*. Med attityd menar jag helt enkelt inställningen till något som positivt eller negativt. Det finns omfattande forskning som visat att den typen av övergripande bedömning är mycket informativ och användbar. De traditionella metoderna för att konstruera attitydskalor /20/ används numera ganska sällan. De kräver en hel del förberedande arbete och det mesta tyder på att en enkel bedömningsfråga ger minsta lika god, eller kanske till och med bättre information, så länge syftet inte är att närmare studera delaspekter på attityden. Attityden mättes alltså med en övergripande fråga<sup>4</sup>, nämligen:

*Vilken är din inställning till att förlägga ett slutförvar för använt kärnbränsle till din kommun?*

- Mycket starkt positiv
- Starkt positiv
- Ganska positiv
- Varken negativ eller positiv
- Ganska negativ
- Starkt negativ
- Mycket starkt negativ

Kärnkraften som sådan bedömdes på samma skala som attityden till slutförvaret.

De svarande i Finspång och riket fick en fråga om de arbetade inom kärnteknisk industri, eller industri som var underleverantör till någon form av kärnteknisk verksamhet. Denna fråga ställdes inte till de svarande i Östhammar och Oskarshamn. Alla fick emellertid bedöma nyttan av ett slutförvar i kommunen, liksom risken. Dessa två bedömningar gjordes på skalor med 5 steg.

Könsskillnaderna i attityder till slutförvaret analyseras också utifrån upplevelsen av möjlighet att påverka den förda politiken när det gäller slutförvaret.

<sup>4</sup> Övriga metoder beskrivs nedan i ett särskilt avsnitt.

## Tidpunkter

För att studera utvecklingen av attityder mellan 2001, innan platsundersökningarna inletts, och nuvarande situation, hämtades data från min tidigare SKB-studie /23/ där svarande från Oskarshamn och Östhammar ingick. I den undersökningen använde jag mig också av postenkät och ett omfattande formulär, där det ingick vissa frågor som upprepades i undersökningen som genomfördes 2005–2006.

Det rikhaltiga dataunderlaget tillåter många flera analyser, men till priset av komplexa och svåröverskådliga resultat. Här är min avsikt att ge en kortfattad och inte alltför komplicerad bild av huvudtendenserna.

## Strategier vid analysen av data

Dataanalysen har genomgående varit inriktad på att uppskatta hur stora skillnader och samband är, samt att förklara dem statistiskt. Det är viktigt att inte nöja sig med signifikansprövning av samband och gruppkillnader. Även små effekter kan bli statistiskt signifikanta. För att uttala sig om betydelsen av en föreslagen förklaringsfaktor måste man uppskatta hur stor dess effekt är.

Svarskategorierna vid attitydmätningen har tilldelats siffervärden från 1 till 7 och bearbetats numeriskt. (Samma strategi har använts även för övriga frågor). Det har länge debatterats om ett sådant förfaringssätt är vetenskapligt korrekt. Enligt min mening finns goda argument som stöd, men här finns inte utrymme för att diskutera den frågan utan jag hänvisar till en uppsats /25/ som jag publicerat på min webbplats<sup>5</sup>.

## Resultat

### Förändringar 2001–2005

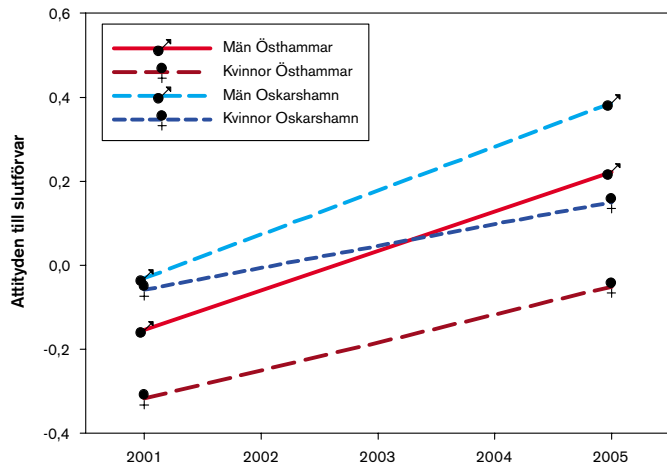
Det fanns en tydlig förändring i inställningen till ett slutförvar i Oskarshamn och Östhammar, särskilt bland männen, när data från 2005 jämfördes med dem från 2001, se figur 1 sid 20.

Negativa värden i denna och vissa av de följande figurerna har uppkommit genom att skalan standardiserats till medelvärde = 0 och standardavvikelse = 1. De negativa värdena betyder inte att attityden i sig är negativ, bara att de ligger under genomsnittet för hela datamängden. Standardiseringen har gjorts för att ge en snabb uppfattning om storleken hos skillnader och förändringar, på en skala som är jämförbar över olika dimensioner<sup>6</sup>. Männen i Oskarshamn har ökat sin attityd cirka 0,4 enheter. Enligt konventionell syn är detta en ganska stor skillnad. /6/

<sup>5</sup> Se <http://www.dynam-it.com/lemmart/>

<sup>6</sup> Detta gäller inte om man behåller de ursprungliga skalorna från formuläret som kan ha olika många steg och vara definierade med olika kategoribenämningar. I vissa sammanhang är de ändå av intresse, se till exempel figur 3.





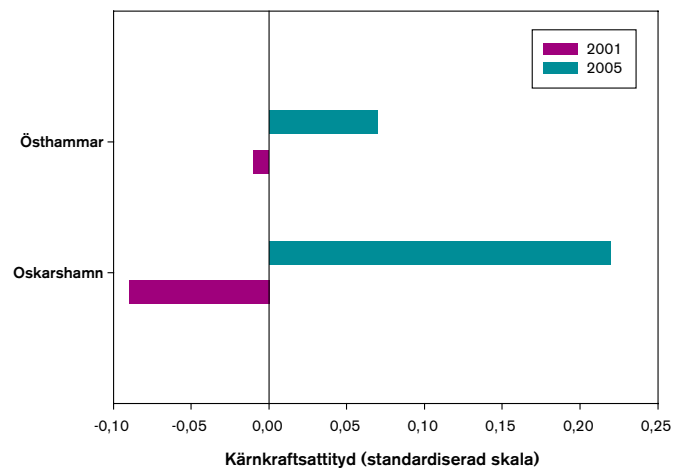
Figur 1. Attityd till slutförvar 2001–2005. Standardiserad skala.

Det framgår av figuren att alla grupper har blivit mera positiva, men männen mera än kvinnorna. Könsskillnaderna var därför större 2005 än 2001. Temo har mätt inställningen till ett slutförvar i Oskarshamn och Östhammar sedan 2003 och också funnit en utveckling mot mera positiva attityder (pers. komm. Nicklas Källebring, Temo, juni 2006).

### Kärnkraftsattitydens roll

I data kunde man se en tydlig förändring i kärnkraftsattityden, se figur 2.

Det framgår av figuren att kärnkraftsattityden blivit mera positiv, med en större förändring i Oskarshamn än Östhammar. En kontroll gjordes därför för att se om de ändrade kärnkraftsattityderna kunde förklara att attityden till ett avfallsförvar blivit

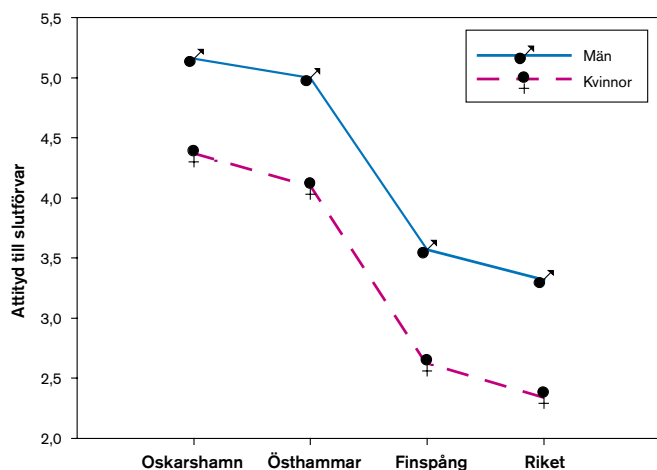


Figur 2. Genomsnittlig kärnkraftsattityd, standardiserad skala.

mera positiv. Effekten var emellertid ganska liten. I Östhammar minskade skillnaden (i standardvärden) från 0,31 till 0,27, i Oskarshamn från 0,35 till 0,22. Ganska stora förändringar kvarstår alltså och dessa kan ej förklaras av en allmän mera positiv inställning till kärnkraften. Låt oss därför se mera i detalj på situationen år 2005.

### Attitydskillnader år 2005: de fyra stickproven, män och kvinnor

Medelvärdena av svaren för de fyra stickproven och för män och kvinnor framgår av figur 3.<sup>7</sup>



Figur 3. Attityden till ett slutförvar i den egna kommunen.

I tabell 3 återges även standardavvikelse, samt de sammanslagna värdena för hela materialet. Variationen i varje delgrupp är som synes betydande, och av samma storleksordning i de olika grupperna.

Tabell 3. Medelvärden och standardavvikelse i attityd till slutförvar.

		Medelvärde	Standardavvikelse
Män	Östhammar	5,00	1,55
	Oskarshamn	5,16	1,31
	Finspång	3,57	1,58
	Hela landet	3,32	1,46
	Totalt	4,29	1,69
Kvinnor	Östhammar	4,09	1,64
	Oskarshamn	4,36	1,59
	Finspång	2,62	1,41
	Hela landet	2,35	1,44
	Totalt	3,15	1,72

<sup>7</sup> Här används den ursprungliga skalan, vilket gör det möjligt att dra slutsatser om positiva och negativa attityder, se figuren.

Det är stora skillnader mellan de fyra stickproven. Det finns också en betydande skillnad mellan män och kvinnor och den tycks vara ungefär lika stor i alla grupperna. I Oskarshamn och Östhammar ligger medelvärdena på den positiva sidan av skalan, alltså större än 4, men för övriga är det negativa bedömningar som det handlar om – givetvis i genomsnitt. Kan attitydläget i Oskarshamn och Östhammar förklaras av att många där är anställda inom kärnteknisk industri? Eller finns det snarare en effekt av risk och nytta i mera allmän mening?

### Kärntekniskt arbete, nytta och risk

En viss andel av de bosatta i Oskarshamn och Östhammar är sysselsatta i kärnteknisk industri direkt, eller på annat sätt ekonomiskt anknutna till denna industri. Detta kan kanske förklara den positiva inställningen till slutförvar i dessa två kommuner. För att undersöka denna möjlighet medtogs en fråga om arbete i formuläret. Denna fråga löd:

*Arbetar du eller någon i din familj inom ett företag som levererar produkter eller tjänster till kärnteknisk industri (kärnkraftverk, hantering av kärnkraftens avfall)?*

Tabell 4 ger en översikt av svaren på frågan.

**Tabell 4. Svar på frågan om kärntekniskt arbete.**

	Finspång		Hela landet	
	Antal	%	Antal	%
Ja	97	18	16	3
Nej	403	77	462	94
Vet ej	25	5	14	3

De som svarade ”vet ej” på frågan har i analyserna nedan behandlats som om data saknas.<sup>8</sup>

Siffran för Finspång (18 %) är hög. Trots detta tycks inte attityderna i Finspång skilja sig från landet i övrigt särskilt mycket (ungefär ett halvt skalsteg), och de avviker kraftigt från Oskarshamn och Östhammar (2 skalsteg).

Attitydfrågorna som avsåg slutförvar och kärnkraften standardiserades och medelvärden beräknades i de sex grupper som bildades av svarande från Oskarshamn och Östhammar,

<sup>8</sup> Ett problem kan möjligen vara att några av den lilla gruppen i riket som angav att de hade kärntekniskt arbete faktiskt var bosatta i Oskarshamn och Östhammar. Om man tar hänsyn till hur stor andel av befolkningen som bor i dessa kommuner (0,5 %) borde det vara högst 5 personer som fick formuläret riktat till riket. Av dessa kan det antas att hälften svarade, alltså 2–3. Alla i de två kommunerna är dock ej anställda i kärnteknisk industri, om vi antar att det gäller så mycket som 1/3 – troligen är det betydligt mindre – kan det alltså röra sig om högst 1 person av de 14 som uppgav att de var verksamma i kärnteknisk industri i hela riket. Detta är inte tillräckligt för att snedvrider resultat och slutsatser.

Finspång med och utan kärntekniskt arbete, samt riket med och utan sådant arbete. Resultaten framgår av tabell 5.

**Tabell 5. Medelvärden av standardiserade mått på attityd till slutförvar.**

Grupp	Män	Kvinnor
Östhammar	0,64	0,17
Oskarshamn	0,74	0,30
Finspång, kärntekniskt arbete	0,03	-0,50
Finspång, ej kärntekniskt arbete	-0,22	-0,69
Riket, kärntekniskt arbete	0,16	-1,01
Riket, ej kärntekniskt arbete	-0,30	-0,82

Denna tabell visar att skillnaden bland svarande från Finspång som hade, respektive ej hade, kärntekniskt arbete var omkring 0,2. Avståndet till de svarande i Oskarshamn och Östhammar var emellertid fortfarande stort, omkring 0,7 – även för dem som hade kärntekniskt arbete. Trenden är likartad i fråga om attityd till kärnkraften. Dessa resultat tyder alltså på att attityderna i Oskarshamn och Östhammar bara till en del kan förklaras av förekomsten av kärntekniskt arbete; kanske kan på sin höjd 25–30 % av effekten förklaras på det sättet.<sup>9</sup> Det mesta återstår alltså att förklara.

Det är då naturligt att undersöka om nyttan och risken för kommunen med ett slutförvar mera allmänt kan förklara en del av skillnaderna mellan de fyra stickproven. Dessa två dimensioner svarade för inte mindre än 66 % av variationen i attityd – nyttan fick en betydligt större vikt än risken. Medelvärden för de fyra stickproven i attityd före och efter korrektion för nytta och risk framgår av tabell 6.

**Tabell 6. Medelvärden i attityd till slutförvar före och efter korrektion för upplevd nytta och risk med en sådan anläggning.**

	Före korrektion för nytta/risk	Efter korrektion för nytta/risk
Östhammar	0,47	0,21
Oskarshamn	0,62	0,28
Finspång	-0,38	-0,16
Hela landet	-0,54	-0,26

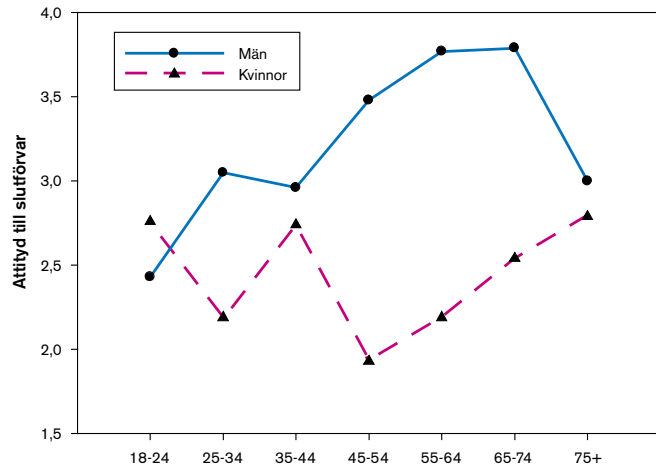
Variationen låg före korrektion på 1,16 vilket är ett mycket högt värde. Korrektionen medförde en sänkning till 0,54, alltså något mindre än hälften. Sammantaget med effekten av kärntekniskt arbete tycks därmed skillnaderna mellan stickproven, när det gäller attityd till ett slutförvar, till mer än hälften kunna förklaras

<sup>9</sup> Eftersom inte alla i Oskarshamn och Östhammar har sådant arbete är effekten troligen mindre än vad som kan uppskattas utifrån dessa resultat.

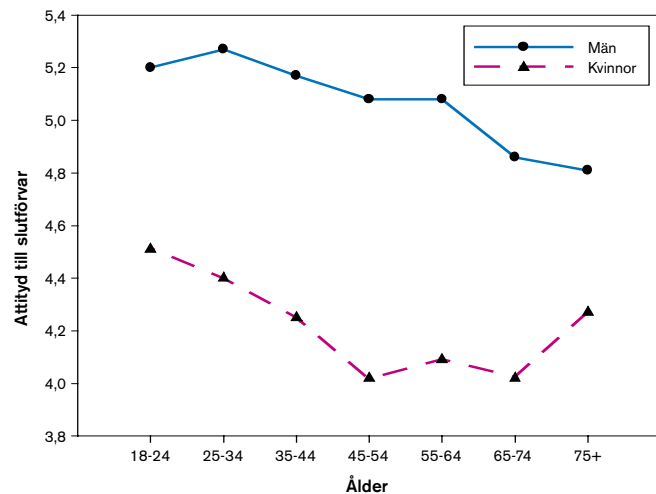
av den nytta man upplevde att kommunen skulle ha av ett slutförvar, och den förhållandevis låga risk som man i Oskarshamn och Östhammar förknippade med en sådan anläggning. Nyttan var viktigare än risken. Nyttan bedömdes för kommunen i sin helhet; det handlade inte bara om det egna jobbet.

### Åldersutvecklingen

Attityden till avfallsförvar relaterades till ålder och kön. Se figur 4 för data från hela riket<sup>10</sup> och figur 5 för data från Oskarshamn och Östhammar (sammanslagna, de två kommunerna uppvisade mycket likartade trender).



Figur 4. Attityd som en funktion av ålder, data från hela landet.



Figur 5. Attityd som en funktion av ålder, sammanslagna data från Oskarshamn och Östhammar.

<sup>10</sup> Data från Finspång var mycket lika data från hela riket.

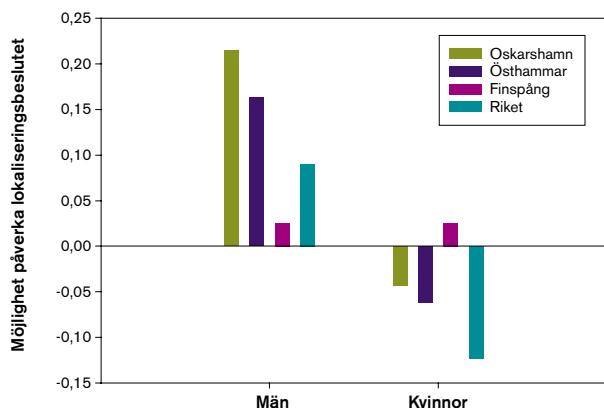
Såvitt jag vet finns inga longitudinella studier av attityderna till kärnkraften och avfallsförvar. Data från Oskarshamn och Östhammar kan tolkas som effekterna av information i just dessa kommuner; de yngsta grupperna har varit mera villiga att ta till sig den. Data för landet i stort avspeglar naturligtvis ingen sådan informationspåverkan, utan antagligen mera allmänna föreställningar om kärnkraften och avfallsförvar. Det är svårt att se hur man skulle kunna förklara de mycket olika resultaten för män och kvinnor i dessa data från hela landet. Det är ju inte, som i Oskarshamn och Östhammar helt enkelt en fråga om en i stort sett konstant könsskillnad för alla åldergrupper. Den största skillnaden mellan könen gällde åldrarna 40–60 år. Dessa grupper var unga under perioden 1975–1980 vilket var en tid av intensiv debatt om kärnkraften och dess risker. Kanske medförde den häftiga kontroversen också en polarisering mellan könen.

### Könsskillnader i upplevt inflytande

Vad är orsaken till skillnaden mellan män och kvinnor när det gäller inställningen till ett slutförvar? En tänkbar förklaring till åtminstone en del av skillnaden är olikheter i upplevelsen av makt och inflytande. Fyra frågor i formuläret tog upp hur mycket man ansåg att människor i kommunen kunde påverka:

- Skola och utbildning
- Vård och omsorg
- Skatter
- Förläggning av ett slutförvar för använt kärnbränsle i kommunen

Det var ganska höga samband mellan bedömningarna i dessa fyra avseenden. Det betyder att de delvis avspeglade en allmän tendens att uppleva makt eller maktlöshet. Jag använde därför de tre första



Figur 6. Upplevd möjlighet att påverka lokaliseringsbeslutet.





aspekterna för att skapa ett index som mätte mera allmän makt/maktlöshet och korrigerade den fjärde bedömningen statistiskt för att få ett mått som mätte den specifika känslan när det gällde just slutförvaret. Detta index standardiserades på samma sätt som andra variabler som beskrivits i denna artikel. Medelvärden beräknades för män och kvinnor i de fyra stickproven, se figur 6 sid 23.

Figuren visar att män upplevde större möjlighet att påverka beslutet om lokalisering än vad kvinnor gjorde. Skillnaden var särskilt tydlig i Oskarshamn och Östhammar.

Sambandet mellan upplevd påverkansmöjlighet och attityd till slutförvar var ganska starkt,  $r = 0,41$ . Om attityden till slutförvar korrigeras för upplevd möjlighet att påverka minskar könsskillnaden i attityd från 0,63 till 0,51, en reduktion av skillnaden med 20 %. En stor skillnad kvarstår med andra ord. Skillnaden mellan könen i attityd beror tydligen ganska lite på skillnaden i upplevd möjlighet att påverka beslutet, åtminstone enligt denna analys.

## Diskussion

Det är tydligt att attityderna till ett slutförvar är mycket mera positiva i Oskarshamn och Östhammar än i landet i stort. De har också utvecklats i ännu mer positiv riktning sedan 2001. Attityden till kärnkraft kan förklara en mindre del av dessa skillnader, men den är tämligen obetydlig. Att man är verksam i kärnteknisk industri – direkt eller som underleverantör – förklarar cirka 1/3 av skillnaderna, men inte mer. Om man istället studerar den direkt bedömda nyttan och risken med ett slutförvar blir bilden en annan. Mer än hälften av variationen mellan stickproven i attityder kan nu förklaras. Det är främst nyttan för kommunens del som slår igenom.

Men hur är det med ”stigma”? En ofta diskuterad teori, med sitt ursprung i USA och delstaten Nevadas motstånd mot att där förlägga ett slutförvar för USA:s använda kärnbränsle, säger att anläggningar av denna typ leder till starka och fördomsfulla reaktioner och många negativa effekter /17/. Det finns även i vårt land uppfattningar av den typen, vilket framkom i data från de fyra stickproven (se slutrapporten för detta projekt, som publiceras i slutet av 2006). Dessa attityder mättes med hjälp av ett antal påståenden om starka negativa effekter av ett slutförvar. Stigmaattityder fanns emellertid inte i någon nämnvärd utsträckning i kandidatkommunerna. Internationellt finns det svagt stöd för teorin som bygger på ett fåtal extrema exempel; inte ens de är entydiga bevis för att det skulle röra sig om starka bestående effekter /4/. I nuläget verkar det snarast som om det finns en sorts ”omvänt stigma” i kandidatkommunerna. De svarande där avvisade i mycket stor utsträckning farhågorna om starka negativa reaktioner på ett slutförvar. Hur blir det i framtiden för den kommun som får slutförvaret? Det kan man inte veta med säkerhet men det mesta

tyder på att de fördomsfulla reaktionerna kommer att utebli och att invånarna i Oskarshamn och Östhammar får rätt.

Det är möjligt att orsakerna till variationerna i attityd också bör sökas i den informationsverksamhet som bedrivits i Oskarshamn och Östhammar.<sup>11</sup> Denna bör ha haft störst effekt på de yngre, mera formbara och mottagliga, grupperna. Mot denna tanke står resultat insamlade innan Oskarshamn blev aktuell som möjlig värdkommun för ett slutförvar; även vid 90-talets mitt fann man nämligen att ungdomar i denna kommun var mera positiva till ett slutförvar än vad som gällde för landet i övrigt /14/.

Variationen mellan åldersgrupper tyder i Oskarshamn och Östhammar på en nedåtgående trend som en funktion av ålder – vilket stämmer med antagandet om informationens effekter – medan data för hela landet ger en mera komplicerad bild. I hela landet rör det sig troligen om ”framrullande attitydvågor”, det vill säga personer i olika åldrar har i allmänhet fått sina attityder och värderingar i ungdomen, och de påverkades av det samhälls- och debattklimat som då rådde. Kvar står frågan om den häftiga debatten om kärnkraften under 1970-talet också verkade polariserande på könsskillnaderna i dessa attityder, vilket våra data antyder.

Det finns påtagliga könsskillnader i inställningen till ett slutförvar. Troligen beror de på ett flertal faktorer. Här har jag valt att lyfta fram maktaspekten. Det visade sig att kvinnor i genomsnitt upplevde att de hade mindre inflytande än vad män gjorde, när det gällde lokaliseringen av ett slutförvar. Könsskillnaden var särskilt stor i Oskarshamn och Östhammar. Maktdimensionen kunde förklara 1/5 av könsskillnaderna i attityder till slutförvar. Detta är inte ett helt obetydligt resultat, men uppenbarligen finns det andra faktorer som måste tas med för att få en mera fullständig förklaring av könsskillnaderna.

Min slutsats är att attityderna till ett slutförvar har ett flertal orsaker, men att de absolut viktigaste finns i uppfattningar som människor har om nytta och i viss mån risk med en sådan anläggning. Inställningen till kärnkraft spelar också en viss roll, och kanske finns det i dessa kommuner sedan länge en speciell regional positiv inställning till kärnteknik. Troligen har även informationsverksamhet spelat in, åtminstone under platsundersökningsskedet. De tydliga könsskillnaderna borde leda till fortsatta undersökningar, till exempel vad gäller kvinnors upplevelse av att de har mindre möjligheter att påverka besluten om ett slutförvar än vad män har. I projektets slutrapport diskuteras även frågor som har att göra med tilltro till experter, organisationer och vetenskap, samt emotionella reaktioner. Den som vill ha en mera fullständig bild av problematiken kan där finna information om dessa aspekter på attityderna.

---

<sup>11</sup> Informationen kan också ha haft indirekta effekter och påverkat attityderna via förändrad syn på nytta och risk.



## Referenser

- 1 Alwin D F, Cohen R L, Newcomb T M, 1991. *The women of Bennington: A study of political orientations over the life span*. Madison: University of Wisconsin Press.
- 2 Berglund M, Berglund K, Johansson R, 2006. *Bevärnsenkät hälsa, livsvillkor och miljöstörningar i närområdet kring Forsmark och i övriga Östhammars kommun* (R-06-44). Stockholm: SKB.
- 3 Biel A, Dahlstrand U, 1995. Risk perception and the location for a repository of spent nuclear fuel. *Scandinavian Journal of Psychology*, 36, 25-36.
- 4 Broström L, Kessling A, Krafft G, Sjöberg L, 2002. *Psykosociala effekter av ett djupförvar för använt kärnbränsle. Litteraturoversikt och intervjuer med Uppsalabor. (Psychosocial effects of a depth repository for spent nuclear fuel. Literature review and interviews with residents of Uppsala)* (SKB Rapport R-02-13). Stockholm: SKB.
- 5 Burger J, Sanchez J, Gibbons J W, Gochfeld M, 1997. Risk perception, federal spending, and the Savannah River Site: Attitudes of hunters and fishermen. *Risk Analysis*, 17, 313-320.
- 6 Cohen J, Cohen P, West S G, Aiken L S, 2003. *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- 7 Davidson D J, Freudenburg W R, 1996. Gender and environmental risk concerns – A review and analysis of available research. *Environment and Behavior*, 28, 302-339.
- 8 Drottz-Sjöberg B-M, Sjöberg L, 1991. Attitudes and conceptions of adolescents with regard to nuclear power and radioactive wastes. *Journal of Applied Social Psychology*, 21, 2007-2035.
- 9 Dunlap R E, Rosa E A, Baxter R K, Mitchell R C, 1993. Local attitudes toward siting a high-level nuclear waste repository at Hanford, Washington. In R. E. Dunlap & M. E. Kraft & E. A. Rosa (Eds.), *Public reactions to nuclear waste* (pp. 136-172). Durham: Duke University Press.
- 10 Finucane M L, Slovic P, Mertz C K, Flynn J, Satterfield T, 2000. Gender, race, and perceived risk: The 'white male' effect. *Health, Risk & Society*, 2, 159-172.
- 11 Forskningsgruppen för Samhälls- och Informationsstudier, 2005. *Uppdaterad version av FSI05:v02kk* (Release ur Kajsa v02kkb). Stockholm: Forskningsgruppen för Samhälls- och Informationsstudier.
- 12 Gustafson P, 1997. *Kön, risk och olyckor*. Karlstad: Höskolan i Karlstad.
- 13 Gustafson P, 1998. Gender differences in risk perception: Theoretical and methodological perspectives. *Risk Analysis*, 18, 805-812.
- 14 Hedberg P, & Sundqvist G, 1998. Slutstation Oskarshamn? In Lidskog R (Ed.), *Kommunen och kärnavfallet* (pp. 69-122). Stockholm: Carlsson Bokförlag.
- 15 Hellström L, 2006. *Bevärnsenkät hälsa, livsvillkor och miljöstörningar i Misterhults församling och övriga Oskarshamns kommun* (R-06-43). Stockholm: SKB.
- 16 Japac L, 2005. *Quality issues in interview studies: Some contributions*. Stockholm: Department of Statistics, University of Stockholm.
- 17 Kasperson R E, Jhaveri N, Kasperson J X, 2001. Stigma and the social amplification of risk: Toward a framework for an analysis. In J. Flynn & P. Slovic & H. Kunreuther (Eds.), *Risk, media, and stigma. Understanding public challenges to modern science and technology* (pp. 9-27). London: Earthscan.
- 18 Krannich R S, Little R L, Cramer L A, 1993. Rural community residents' views of nuclear waste repository siting in Nevada. In R. E. Dunlap & M. E. Kraft & E. A. Rosa (Eds.), *Public reactions to nuclear waste* (pp. 263-287). Durham: Duke University Press.
- 19 Maxwell G, Aiken M, Demerath N J, 1987. The persistence of political attitudes among 1960s civil rights activists. *Public Opinion Quarterly*, 51, 359-375.
- 20 Oskamp S, 1991. *Attitudes and opinions. 2nd ed*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- 21 Sjöberg L, 1997. Valet till EU-parlamentet 1995. En socialpsykologisk studie. (The election to the EU Parliament in 1995. A social psychological study). Stockholm: Styrelsen för psykologiskt försvar.
- 22 Sjöberg L, 1999. Risk perception in Western Europe. *Ambio*, 28, 543-549.

- 23 Sjöberg L, 2001. *Riskattityder och inställningen till djupförvar för använt kärnbränsle i fyra kommuner. (Risk attitudes and the attitude to a deep repository for spent nuclear fuel in four municipalities)* (Research Report R-01-54). Stockholm: SKB.
- 24 Sjöberg L, 2003. The different dynamics of personal and general risk. *Risk Management: An International Journal*, 5, 19–34.
- 25 Sjöberg L, 2006. Worry about scale levels is alive and well, but should it be? Department of Psychology, University of Trondheim.
- 26 Sjöberg L, Boholm Å, 1981. *Försvarsviljans utveckling i åldrarna 14 till 18 år: en intervjustudie. (The development of the will to defend the country in the ages 14 to 18 years: An interview study)* (C 55047-H1). Stockholm: FOA.
- 27 Sjöberg L, Drottz-Sjöberg B-M, 1993. *Attitudes to nuclear waste* (Rhizikon: Risk Research Report 12). Stockholm: Center for Risk Research.
- 28 Sjöberg L, Drottz B-M, 1988. *Attityder till radioaktivt avfall. (Attitudes to radioactive waste)* (SKN Report 23). Stockholm: Statens kärnbränslenämnd.
- 29 Sjöberg L, Torell G, 1993. The development of risk acceptance and moral valuation. *Scandinavian Journal of Psychology*, 34, 223–236.





## Identitet och trygghet i tid och rum – kulturteoretiska perspektiv på kärnavfallsfrågans existentiella dimensioner

Forskningsledare: Per Johansson, Lund universitet

Kärnavfallsfrågan har flera tidsperspektiv. Den långsiktiga säkerheten har en tidsskala bortom våra referensramar. De motiv som finns i den politiska diskussionen har ett mer greppbart tidsperspektiv. Hur hanterar vi på denna skillnad? Även rumsdimensionen är svår att överblicka. Om man upplever att slutförvaret är ett störande inslag i landskapet, över hur långa avstånd sträcker sig detta? Per Johanssons och Ebba Lisberg Jensens forskning syftar till att bringa ökad klarhet i dessa frågeställningar.





## Här och nu eller där och sen: Aktörers föreställningar om slutförvaring av kärnavfall

PER JOHANSSON OCH EBBA LISBERG JENSEN  
HUMANEKOLOGISKA AVDELNINGEN  
LUNDS UNIVERSITET

Humanekologin handlar om hur människors och kulturers mentala *föreställningar* om sig själva i sina miljöer samspelar med de *faktiska aktiviteterna* i omgivningen. Undertiteln till detta projekt, ”kulturteoretiska perspektiv på kärnavfallsfrågans existentiella dimensioner”, syftar på detta.

Denna humanekologiska inriktning bidrar till att besvara frågan ”Vad är det vi håller på med egentligen och varför?”. Svaren på denna fråga är, på ett eller annat sätt, tids- och rumsrelaterade samt historiskt och platsmässigt betingade. Begreppet existentiell får här en flerdimensionell innebörd. Det handlar om saker som faktiskt existerar och verkar i tid och rum – kraftverk, lagar, kommuner, tekniker, urberg, vetenskaper, människor – men framför allt handlar det om den mening vi tillskriver det existerande, med oss själva i dess subjektiva mitt. Såväl samhällets som individernas aktiviteter formas och formuleras, ”konstrueras”, därvid kulturellt på olika sätt. Gemensamma begrepp och föreställningar bildar ett nät av berättelser, metaforer och logiska slutledningar, utan vilka inget meningsfullt kan tänkas eller åstadkommas.

I linje med detta har vi undersökt vilka mer eller mindre underförstådda föreställningar om tids- och rumsaspekter, som präglar det nuvarande arbetet i Sverige med att ta hand om använt kärnbränsle från landets kärnkraftverk. Rent praktiskt går detta till så att ord och fraser, vilka förekommer i samtal, intervjuer och texter om kärnavfallsfrågan, skärskådas med bestämda metodologiska glasögon. Huvudsyftet med denna granskning är, att i slutändan åstadkomma ett förfrämmande av det invanda, att göra oss medvetna om vad vi normalt inte tänker på, nämligen basen för våra egna tankar och de sociala processer som ligger bakom. Kort sagt, att göra det självklara tänkbart, vilket inte är möjligt så länge det är just ”självklart”.

## Material och metod

Materialet för studien är såväl muntligt som skriftligt. Sammanlagt har 61 personer intervjuats, de allra flesta i platsundersökningskommunerna Oskarshamn och Östhammar, men även några utanför dessa. Av dessa har 33 intervjuats huvudsakligen om rumsliga, platsanknutna frågor, medan 28 intervjuats om tidsrelaterade frågor. Intervjuerna har varit kvalitativa och semistrukturerade, det vill säga vissa frågeställningar har varit förutbestämda men intervjuerna har också, när intressanta tankar har dykt upp, tillåtits ta sig friare, mera samtalande banor. På så sätt har de intervjuades egna uppfattningar och reflektioner kommit till så fritt uttryck som möjligt, inom de givna ramarna. Informanterna är i första hand, men inte uteslutande, valda efter sitt kända engagemang, som politiker, tjänstemän, SKB-anställda, experter verksamma i platsundersökningskommunerna, ideellt engagerade och närboende. De kan därför inte sägas representera "allmänheten" på orterna. Motiveringen för denna typ av urval är att det är de nu engagerade på området, oavsett status i övrigt, som i dagsläget präglar diskussionen. Ett fåtal icke engagerade har också intervjuats för att se om det hos dem dök upp andra tankegångar.

Följande frågeställningar bildade utgångspunkt för intervjuerna om tidsaspekter. Frågorna ställdes inte alltid i just dessa ordalag, men de var tematiskt vägledande för samtliga intervjuer: Hur långt fram i tiden känns greppbart för dig? Vad är "lång sikt" för dig? Hur långt in i framtiden känns det relevant att tänka? Vilken är din framtidssyn? Hur tolkar du begreppet slutförvar? Vem har ansvar för "lång sikt" när det gäller kärnavfallet? Var går tidsgränsen för vårt ansvar? Hur ser du på möjligheten till återtagbarhet? Vad känner du dig säker/osäker på, på lång sikt, vad gäller det föreslagna slutförvaret? Bör man bevara information om ett slutförvar? Varför? Hur länge?

Frågorna kring den rumsliga dimensionen handlade inledningsvis om informantens eget engagemang i ämnet. Därefter frågades om vilka positiva respektive negativa konsekvenser lokaliseringen av ett slutförvar kunde tänkas ha på den egna hembygden. Informanterna ombads även reflektera kring framtiden för hembygden och ett eventuellt slutförvar, samt över hur man uppfattade att eventuella meningsmotståndare resonerar i frågan och kring hur man uppfattat att frågan hanterats i hemkommunen, i medierna, i politiken, och vad diskussionen som sådan inneburit för det lokala debattklimatet, inställningen till slutförvar etc. Därefter, om någon tid återstod, frågades om informanterna hade andra, egna, reflektioner.

Utöver intervjuerna har observationer gjorts på MKB-gruppens möte i Östhammar 3 mars 2005, på SKB:s samrådsmöte 5 april 2005 i Hägnad, Figeholm, på samrådsmöte i Börstil 4 juni 2005, på Figeholms fastighetsägares intresseförenings årsmöte 13 mars 2006, på LKO- samhällsgruppens möte i Oskarshamn 15 mars





2006 (Lokal Kompetensuppbyggnad i Oskarshamn, projekt kärnavfall) samt på jordskalvsseminarium i Oskarshamn 15–16 mars 2006. Ett informellt besök gjordes också i Döderhultbygdens naturskyddsförenings kretslokal. Besök på Clab och i Äspötunneln har också gjorts.

Ett stort antal skrifter har gått igenom, främst informationsmaterial och olika rapporter från SKB, SSI, SKI och KASAM och från platsundersökningskommunerna, samt tidningsartiklar. Visst utländskt material av samma typ, som bedömts vara relevant i förhållande till den svenska diskussionen, har också lästs, men mängden är här mera begränsad.

## Tidsrelaterade frågor – teoretiska utgångspunkter och resultat

### Teori

De teoretiska utgångspunkterna har betydelse för vilken typ av resultat som uppnås och för vilken diskussion som kan föras. Det kanske viktigaste antagandet när det gäller tidsaspekter är att det, existentiellt sett, inte finns en tid utan flera olika (Bluedorn 2002). Vissa tider definieras av händelser, andra av planer, ytterligare andra av naturliga förlopp eller av tänkt historisk utsträckning. Vilken sorts tid som är aktuell i ett specifikt sammanhang måste förstås från fall till fall, och är ofta beroende av den praktiska verksamhetshorisont som en aktör i en organisation befinner sig inom, definierad i förhållande till en plan, lagstiftning eller andra verksamhetshorisonten inom andra organisationer. Vidare måste man ta hänsyn till den styrande inverkan, som redan etablerade tankestrukturer (vetenskapliga, juridiska, organisatoriska, tekniska med flera) har, på hur man i en given situation eller position tänker om de tidsaspekter som uppfattas som relevanta (jämför Pool 1997). Kontentan blir att olika yttranden angående tid inte kan sorteras efter mall, allra minst efter en tänkt kronologisk mall, utan måste relateras till andra – kulturella och sociala – faktorer, från fall till fall. Om vi exempelvis betänker riktigt långa tidsperspektiv, säg 100 000 år, så är det intressanta egentligen *inte hur långt* detta är, utan *vilken roll* begreppet ”100 000 år” spelar i förhållande till andra tankar vi också hyser.

### Intervjuerna

Ursprungligen tänkte vi oss att det skulle vara fruktbart att jämföra yttranden av olika kategorier av informanter (politiker, SKB-folk, närboende etc) med varandra, med avseende på likheter och skillnader. Detta har också gjorts, men resultatet vad gäller tidsaspekter är, att skillnaderna är obetydliga jämfört med likheterna. Det rör sig om nyanser snarare än djupgående skiljeliner.

Nyansskillnaderna tycks inte heller vara beroende av positionen hos de som ger uttryck för dem. De är person – snarare än positionsberoende. Av denna anledning redovisas resultaten tematiskt.

Eftersom intervjuerna har strukturerats efter projektets forskningsfrågor, kan yttranden i dessa relativt lätt kategoriseras under redan givna huvudrubriker; det handlar om tidsperspektiv, begreppet slutförvar, ansvar, återtag och informationsbevarande. En ej väntad kategori av yttranden, vilken framkom allt tydligare under arbetets gång, var den känsla av brådska, vilken ett flertal personer menade var kännetecknande för situationen i dag. Ett annat tankeinnehåll som oplanerat återkommer tämligen ofta rör relationen experter/icke-experter, när det gäller olika tidsperspektiv och hur de hanteras. Slutligen, likaledes oplanerat, är det många som gärna jämför kärnavfallshandlingen med handlingen av andra miljöfarliga ämnen i ett längre framtidsperspektiv. I denna artikel behandlas endast delar som gäller tidsperspektiv, slutförvarsbegreppet, ansvar och ”brådskefenomenet”.

Om vi börjar med frågan om hur de långa tidsperspektiven uppfattas, så är följande yttranden i hög grad representativa för de spontana reaktionerna:

– *Man hisnar när man tänker på tidsbegreppen. [...] Det är som att komma ut på riktigt djupt vatten och simma över ett rev och så ... man fattar inte. [...] Man hisnar när man tänker på det perspektiv man själv lever ...* [Östhammarsbo 1, 2006.05.30]

– *Jag har lite svårt att förstå de här väldigt långa tidsperspektiven, förstå att de kan vara så intressanta och särskilt när man passerar istider. Då tycker jag dom är väldigt irrelevanta egentligen.*  
[kommunal tjänsteman, Oskarshamn, 2005.04.04]

– *Det är svårt att bli fullständigt till sig i trasorna för ett ansvar som ligger bortom nästa istid [skratt].*  
[kommuninvånare 1, Oskarshamn, 2005.04.05]

– *Det går inte att föreställa sig hundratusen år. Man tappar liksom greppet, även myndigheterna. Det är som om en nolla bit eller dit inte spelar någon roll.*  
[kommuninvånare 2, Oskarshamn, 2005.06.01]

– *Tusen år och så där är väl greppbart, men när man börjar prata hundratusen år, då känns det inte riktigt mänskligt längre.*  
[SKB-anställd 1, Östhammar, 2006.05.30]

Det är uppenbart och inte förvånande, att när det gäller det riktigt långa tidsperspektivet, så rör det sig om något i en djupgående mening *otänkbart*. Samtidigt är *alla* informanter överens om att just detta ställer krav på att vi tar ansvar för saken. Men här börjar de personliga uppfattningarna glida i sär. Även om alla är överens om att ansvarsfrågan är central och relaterad till ett



mycket långt tidsperspektiv, så finns det skillnader i hur olika personer ser på detta. Skillnaderna ligger i huruvida man anser att ett 100 000-årsperspektiv är nödvändigt eller inte, samt i uppfattningarna om hur man bäst tar detta ansvar.

Några informanter är medvetna om att 100 000-årsperspektivet är en följd av den lagstiftning som gäller, i kombination med den metod som dominerar diskursen (KBS-3) och uttrycker detta till exempel så här:

*– Personligen skulle väl jag egentligen gärna se att man kan ju tuta på med det här bränslet och upparbeta det och köra det några gånger till och då ändrar man tidsperspektiven från hundratusen till tusen år och det tycker jag är lite mer överblickbart ...*

[kommuninvånare 1, Oskarshamn, 2005.04.05]

Bland de som mer eller mindre utgår ifrån, att någon upparbetning av bränslet inte kommer att ske (flertalet), går den viktigaste skillnaden mellan de som anser att bränslet ska förvaras i ett slutet KBS-3-förvar, alternativt så kallade djupa borrhål, och de som menar att ett övervakat förvar är det bästa tills vidare, det vill säga åtminstone de närmaste hundra åren. Härmed är vi inne på relationen mellan ansvarsfrågan och metodvalet. Även frågan om återtagbarhet ingår oundvikligen i samma tankekomplex, något som framgår tydligt av intervjuanalysen. Här finns inte utrymme för en ingående diskussion, men svårigheterna kommer väl fram i detta citat:

*– I en positiv framtidsbild så skulle ... är jag för återtagbarhet [...], att det byggs in i systemet så att säga, att man har ett hänslås på dörren.*

*– Det vill säga egentligen ingen sista förslutning heller?*

*– Nej. Och då handlar det inte om den här metoden som man pratar om nu... Då blir det i så fall torra förvaringen. Det som diskuteras i Tyskland till exempel ... att det är öppet, att man har torkat ut det, att man har system för övervakning och såna här saker. Man har kontrollen. Så att det är ett kontrollerat förvar. Det ser jag egentligen som det ideala i en positiv framtidsbild. Men i en negativ framtidsbild [...] ... Ja, med tanke på framtida möjliga konflikter: [...] Det kommer att bli stora omvärldningar. [...] Då kan jag tänka mig att det är, vore väldigt skönt att ha det så långt bort som möjligt. [kommuninvånare, Östhammar, 2006.05.29]*

Denne informant gör en medveten skillnad mellan en "positiv" och en "negativ" framtidsbild och tänker sig att vad som är bäst, mest ansvarsfullt, är relaterat till hur man uppfattar framtiden. Just sättet att se på framtiden figurerar på olika sätt här, i alla intervjuerna. Majoriteten utgår ifrån att "det kommer att bli stora omvärldningar", något som i anmärkningsvärt många fall ses som något hotfullt. Detta används också uttryckligen som argument för KBS-3-metoden, enligt vad som nästan kan ses som en formel i sammanhanget: "Jag har inget förtroende för människor men

för berget.” [SKB-anställd 1, Oskarshamn, 2005.05.30]. Detta är en faktor bakom den tydliga åtskillnad många gör mellan två sorters tid – ”sambällstid” och ”slutförvarstid” – som vi framhållit tidigare (Johansson och Lisberg Jensen 2005). Det är också oskiljaktigt från det behov av brådska som många ger uttryck för. Det är inte den enda anledningen till den uttryckta brådskan, men den är tydlig till exempel i detta yttrande:

*– Beslut behöver fattas inom nuvarande planeringshorisont. Det vore katastrofalt att ”vänta och se”. Inte minst ur kompetenssynpunkt skulle det kunna leda till ett allvarligt avbräck.*

[SKB-anställd 2, Oskarshamn, 2005.04.04]

Metaforen ”katastrofalt” är intressant i sammanhanget. Att inte följa SKB:s nuvarande planering avseende KBS-3-metoden, med förslutning cirka år 2060, är detsamma som ”katastrof” och skälet har med människorna att göra: kompetensen kan försvinna. Även andra informanter inom SKB eller kraftindustrin ger uttryck för samma farhåga. En eventuell kompetensförlust är dock bara en ingrediens i brådskan. En annan sida av saken relateras till ansvar:

*– [KBS-3-metoden] är ett aktivt grepp för att vår generation tar ansvar på ett sätt så att framtida generationer slipper göra det. Naturliga barriärer skyddar. Om man skulle ha nån sorts ”aktivt” skydd skulle säkerheten äventyras.*

[SKB-anställd 3, Oskarshamn, 2005.05.30]

”Aktivt” skydd här är liktydigt med att människor direkt ansvarar för ett icke förslutet förvar, något som alltså ”äventyrar säkerheten”. Flera SKB-anställda ger också uttryck för en mera personlig dimension bakom brådskan. En informant framhåller att det är viktigt:

*– ... att man faktiskt vågar ta beslut om att det här KBS-3, det är en bra metod. Och skulle det vara så, att det inte visar sig vara bra, för det kommer vi att se här nu, i och med säkerhetsanalyser och miljökonsekvensbeskrivningar – då är det en annan sak. Men i det läge vi är i nu, SKB, så utgår vi från att det är den bästa metoden. Så därför känns det ... [...] Framför allt just nu så skulle det kännas som ett nederlag. [...] just för att det är trettio års forskning som man har konstaterat och hoppats på, inte bara hoppats på, utan verkligen [utvecklat].*

[SKB-anställd 2, Östhammar, 2006.05.29]

En kommunal tjänsteman ger röst åt den otalighet han tycker sig finna även kommunalt:

*– Ja man tycker det här tar för lång tid och kräver mycket resurser vidare då ... och det märker man inte minst ifrån företagarnas sida här i stan, så tycker ... det här är väl ingenting att älta om – nu kör vi igång det! [kommunal tjänsteman, Oskarshamn, 2005.04.04]*



Generellt är intrycket att den tidshorisont som engagerar kommuninvånarna är jämförelsevis kort, knappast mer än ett decennium, som här:

- *Alla ser efter möjligheten att sko sig. Kommer min väg att förbättras? frågar man. Man tror att det ska bli ett nytt Klondyke precis som det var när kärnkraftverket byggdes.*

[Östhammarsbo 2, 2006.05.30]

Sammantaget bör det som här antytts från intervjuresultaten ställas i relation till vad olika informanter lägger i begreppet slutförvar. Med enstaka undantag är den spontana tolkningen av detta entydig:

- *Att det är ett förvar som ska kunna överges av människan. Framtida generationer ska inte behöva bry sig egentligen, men ändå inte komma till skada.*

[SKB-anställd 1, Östhammar, 2006.05.30]

- *På nåt sätt så klingar det ju att nu tar man och stoppar undan det som här ska vara. Sen är det klart.*

[kommuninvånare 1, Oskarshamn, 2005.04.05]

- *Aldrig mera upp är vad jag tänker på.*

[Östhammarsbo 1, 2006.05.30]

Andra är dock inte lika övertygade om begreppets slutgiltighet: ”Det finns inga slutna världar” säger en närboende i Oskarshamns kommun [2005.05.04] apropå just detta, och ifrågasätter därmed den strikta åtskillnad många vill göra mellan samhället på ytan och den ”långsamma” och ”händelselösa” tiden i urberget (jämför Johansson och Lisberg Jensen 2005).

En slutsats kan skönjas även i denna korta framställning. Diskursen om kärnavfallet är märkvärdigt ”enig” i den meningen, att det allra mesta som sägs med viss automatik kretsar kring – för varje informant – i princip redan givna begrepp, vilka formar de möjliga föreställningarna. Dessa är i hög grad betingade av juridiska och i ännu högre grad tekniska faktorer, vilka växt fram under de senaste decennierna och som blivit styrande på ett sätt som kan bli problematiskt framöver. En och annan är fullt medveten om detta och en reflektion som spontant kastades fram av en informant lyder:

- *Alla sitter och väntar på några siffror som på något sätt ska bekräfta allas önskan. Och all debatt som handlar mer om förhållningssätt och moral och ansvar och såna här saker, finns ingen som orkar ta i det. Det är överspelat nånstans. Det är två kommuner som har sagt ja, ett företag som tycker att allt fungerar skitbra, tidsschemat håller och allting – vi är där vi hade tänkt att vi skulle vara för tretti år sen. Allting är frid och fröjd, så vad ska man diskutera?*

[kommuninvånare, Östhammar, 2006.05.29]

## Texterna

Parallellt med intervjuerna genomfördes som nämnts en omfattande textstudie. Detta material genomsöktes i jakt på formuleringar som på något sätt var relaterade till tidsaspekter. Följande exempel på tankeformer är inte uttömmande, men ger en adekvat bild.

Även i texterna är ansvarsfrågan ofrånkomligen central i alla tidsrelaterade avseenden. Själva tekniken relateras explicit till detta. I SKB-texten *Inkapsling: när, var, hur och varför* (SKB 2005: 19–20) finner man en jämförelse mellan ”säkra” och ”osäkra” lösningar på kärnavfallsproblemet. Med den metod som kallas systematisk metaforanalys (Schmitt 2003) kan språk- och tanke-mönster rekonstrueras, genom att en texts bärande metaforer<sup>1</sup> urskiljs och relateras framför allt till värdeomdömen. Eftersom värdeomdömen som regel är antitetiska (bra eller dåligt, gott eller ont) kan värdeladdade metaforer ställas upp gentemot varandra. På så sätt tydliggörs i ett första led associationsstrukturen i en text. Det systematiska ligger i att inte bara de uppenbara metaforerna noteras, utan även andra begrepp som förekommer förknippade med dessa. Sålunda framkommer den betydelse som vissa ord och vändningar bär i ett givet sammanhang. För att säga det mycket kortfattat kan den nämnda SKB-texten spaltas upp på detta sätt:

Clab	[KBS-3-förvar]
mellanlager	slutförvar
inte långsiktig	fungera i 100 000 år
övervakat	lämnas åt sitt öde
stabilt samhälle	instabilitet i samhället
lugnt och välordnat land	[konfliktfyllt och oordnat land]
möjlig ekonomisk nedgång	[trolig ekonomisk nedgång]
ingen lösning	lösning

I denna tabulering är huvudmetaforen *stabilitet*. Termerna på vänstra sidan representerar ”instabila” företeelser och termerna på högra sidan ”stabila”. (Termer inom hakparenteser föreslås vara de tänkta motsvarigheterna till explicita termer på vänstra sidan.) När man läser texten framgår det att vad som kan kallas *den retoriska riktningen* i denna metaforik går från det instabila (Clab) till det stabila (slutförvar). Detta kan tolkas i termer av tillit. Just nu är Clab pålitligt, men – förstår man – ju längre tiden går desto mindre pålitligt blir det. Tilliten är starkt bunden till det ”lugna och välordnade land” vi lever i nu, men detta kan inte förväntas bestå. Tilliten till det samhälle som ligger bakom Clab är alltså kortsiktig, medan den långsiktiga tilliten till den

<sup>1</sup> En metafor är ”ett bildligt uttrycksätt där likheter eller inre överensstämmelser motiverar att en företeelse (sakledet) byts ut mot någon annan (bildledet). Att kalla kamelen för öknens skepp är ett klassiskt bruk av metafor” (NE). Lakoff och Johnson (1981) har visat hur i stort sett all mänsklig språklig kommunikation bärs av metaforer, även när det skenbart verkar ”bokstavligt” (en typisk metafor f ö). Metaforanalysen utgår från detta.





framtida samhällsutvecklingen är så låg, att den retoriskt motiverar ett icke övervakat förvar i berggrunden, en berggrund som alltså blir föremålet för den tänkta framtida tilliten.

Detta kan vidare relateras till den märkbara attityd av brådska som på olika sätt framkommit i många intervjuer. I textanalysen återfinnes denna ofta i termer av hur viktigt det är att fatta beslut nu, det vill säga inom ett fåtal år. Flera anledningar till detta framkommer. Några är tydliga i SKB-skriften *Ett uppdrag i tiden* (SKB u.å.: 34–35):

dagens generationer	[framtida generationer]
pengar avsatta	[finansiering osäker]
kompetens tillgänglig	[kompetens kan försvinna]
all mänsklig aktivitet är bräcklig	[slutförvaret i berget är inte bräckligt]
bra tempo möjliggör kommunala mervärden	[kommunala mervärden kan gå om intet med långsamt tempo]
vi i Sverige (och Finland) är först	[Sverige blir inte först]
vi i Sverige kan bli ledande	[Sverige blir inte ledande]

Här är det intressant att notera hur stabilitetsmetaforen, knuten till berggrunden, genom en indirekt association, tas i tjänst för att retoriskt plädera för vikten av att hålla SKB:s nuvarande tidsplan (det analyserade stycket inleds med detta påstående).

### Diskussion

Det kanske mest slående i dessa exempel från intervjuer och texter är den uppenbara bristen på tillit till den framtida samhällsutvecklingen. Det är emellertid oklart *hur snart* denna osäkra framtid börjar. Eftersom planen sträcker sig fram till en tänkt förslutning år 2060, kan man anta att det är ungefär då som vårt nuvarande lugna och välordnade samhälle kan börja övergå i någonting mindre lugnt. Här finns inte plats att belägga saken, men på olika sätt framkommer det att allt konkret tänkande avseende tidshorisonter och möjligheter är fokuserat i ett tidsperspektiv som sträcker sig maximalt 60 år framåt. Allt där bortom är *i själva verket* ”hisnande” och därmed alstras den känsla av *nutidens* enorma betydelse som tycks behärska denna fråga för tillfället.

### Rumsrelaterade frågor – teoretiska utgångspunkter

En diskurs är populärt uttryckt det språk och de begrepp med vilka ett ämne omtalas – och omskrivs. Tolkningen av kampen om vilket språk som ska beskriva verkligheten är central för så kallad diskursanalys. Det sociala spelet kring diskurser handlar om makt och avgränsningar kring vad som får och kan sägas. En diskurs kan också fungera möjliggörande, så att den som förstår diskursen och kan hantera den samtidigt får större inflytande (till exempel Hajer 1995). Diskursanalysen som metod riktar forskarens arbete mot förståelse av hur centrala begrepp formuleras och i vilka sociala situationer det diskursiva utrymmet skapas. Inom kritisk

diskursteori är diskursanalysen ett redskap för att förstå samspelet mellan diskurs och social praktik (jämför Johansson 2006, Sahlin 1999). Praktiskt innebär detta att man som forskare, när en informant säger "ett slutförvar för kärnavfall är bra för vår kommun" eller "ett slutförvar innebär en stor fara för vår kommun", tar ett steg tillbaka och försöker se uttalandet i ett större socialt sammanhang, inte bara som en representation av verkligheten. Informanten uttalar sig som en del av en förståelse av kärnavfallsfrågan, där uppfattningar om framtid, makt, vetenskap, hembygdskänsla etc kommer till uttryck. Hans eller hennes möjlighet att få sin begreppsapparat och sin uppfattning om verkligheten att påverka andras uppfattningar och handlingar tolkas också. Därför "kodas" intervjumaterial och skriftligt material på så sätt att återkommande tankefigurer uppmärksammas och diskuteras, liksom även de formuleringar och tankefigurer som avviker. Dessa analyseras sedan i ett större sammanhang där till exempel riksdebatter i frågan eller liknande får utgöra en bakgrund till tolkningen.

### Reflektioner kring lokala diskurser om slutförvar av kärnbränsle

De teman vi kort vill visa på här är informanternas uppfattningar om samhällsekonomiska effekter, eventuell stigmatisering, samt tillit som ett uttryck för lokalsamhälle och hembygdskänsla. Vi tar också upp uppfattningar om konsensus och det uttalade behovet av konstruktivt motstånd. För övrigt hänvisas till slutrapporten och kommande publikationer.

Ett intressant, men utifrån ett diskursanalytiskt synsätt problematiskt, fenomen är den stora enhetligheten i intervjumaterialet. För en humanekolog, som studerar människans relation till naturen, är motsättningar och konflikter snarare regel än undantag. Så dock inte här, trots att det vid urvalet gjordes stora ansträngningar att få informanter som representerade alla perspektiv. Majoriteten av informanterna uttryckte en positiv grundinställning till att få ett slutförvar lokaliserat i hemkommunen, medan endast ett fåtal uttryckte en tydlig skepsis. Bland dessa var det flera informanter som själva påpekade att de inte ville betecknas motståndare till slutförvar, eftersom alla tillfrågade insåg nödvändigheten av en säker slutförvarslösning. Därför kallas de här skeptiker eller kritiker, beteckningar som visar att de accepterar att kärnavfallet måste förvaras säkert någonstans, även om de ställer sig frågande till metod eller placering.

### Samhällsekonomiska effekter

Bland den dominerande, positiva, uppfattningen, är anledningarna främst av samhällsekonomisk karaktär, där man formulerar möjligheterna för kommunen – både i Östhammar och Oskarshamn – att dra nytta av slutförvarets etablering. Svaren på frågan







”Vilka positiva effekter tänker du dig att ett slutförvar kan ha för din kommun?” var med få undantag till förväxling lika. Följande citat utgör ett exempel på huvuddragen i en typ av resonemang som många informanter fört:

- *Dom positiva aspekterna är naturligtvis dels att man tar hand om kärnbränslet, som i dag ligger mer tillgängligt än man tycker är lämpligt ur ett långsiktigt perspektiv. Dels är det att man får bit kompetens, man kan tänka sig att det kommer bit människor som har en hög utbildning, som har erfarenheter av annat, som kan bidra till utvecklingen i bygden på olika sätt, både inom yrkeslivet, och, ska man säga det sociala livet i kommunen. Det kan ju vara i politiken, föreningslivet och på många olika sätt. Och så kan dom här människorna också bidra till att det blir fler människor i kommunen. Kanske att det är människor i fertil ålder som flyttar hit och ser till att barnafödandet ökar, och på så vis också kan få en lite förändrad åldersstruktur. Så det finns ju många olika positiva värden på det sättet.*

[kommuntjänsteman i Oskarshamn, 2006.03.20]

Inflyttning av kompetent arbetskraft, av människor i fertil ålder, var centrala för dessa resonemang. Dessutom lyftes infrastruktur och de respektive orternas betydelse internationellt fram, liksom betydelsen av slutförvaret för bygdens socioekonomiska framtid. En annan informant utvecklade behovet av infrastruktuursatsningar för att uppnå de önskade ”spin-off-effekterna”:

- *Det [ett slutförvar] kan göra att Oskarshamn i synnerhet, och Sverige som land, blir ännu mer uppmärksammat internationellt. Man kan bedriva forskning på en mycket mycket hög nivå. Här är ett antal år som man kan bedriva forskning i ett öppet slutförvar innan man försluter det. Jag kan se att det finns fördelar med att andra effekter, andra spin-off-effekter, det finns ju alltid folk som i andra och tredje led, man kan inte säga att dom har en direkt koppling, men som kan ha ett företag eller en industri, eller bygga upp runtomkring. [...] Däremot så måste infrastrukturen rättas till här, vi ligger ju lite i en avkrok av Sverige, man plockade det till Trollbåttan i stället.*

[kommunpolitiker i Oskarshamn, 2006.03.20]

Båda dessa informanter uttryckte visserligen även en viss ambivalens inför slutförvaret, främst formulerat som oro för säkerheten i framtiden. De som uttryckligen var skeptiska till slutförvarsetablering återgav liknande svar på frågan: ”Hur tror du att de som är mer positiva än du resonerar kring hur ett slutförvar skulle kunna påverka din kommun?” Det ligger nära till hands att tolka detta som att det föreligger en stark dominans för detta sätt att tänka och formulera sig kring slutförvarets positiva effekter.

## Risk och stigmatisering

Medan de positiva framhöll slutförvarets möjliga drageffekter för den egna kommunen, betonade skeptikerna problemen med slutförvarets miljörisker och att dessa inte endast kunde uppfattas som lokala, utan måste sättas i ett större sammanhang:

- *Jag insåg att det här har ingenting med kommungränser att göra. Utan jag insåg att händer det någonting i något kärnkraftsverk, är det diffusa utsläpp i Östersjön från ett slutförvar, har det ingenting med kommungränser eller landsgränser eller någonting att göra. Jag kan engagera mig i den här frågan oavsett var jag bor nånstans. Och det var väl det som var lite den första upptäckten, hur noga man var med att plantera den här frågan lokalt i kommunen, att dra upp kommungränser, att liksom... det blev en väldigt lokal kommunal fråga det här som [egentligen] är en nationell, nästintill internationell fråga. Och den hanteras lokalt.*

[engagerad kommuninvånare, 2005.03.03]

Genomgående hävdade skeptikerna att ett slutförvar skulle komma att prägla bilden av kommunen negativt på samma sätt som de menar att kärnkraftverken gör, och att denna negativa association, kallad stigmatisering, kan komma att motverka den positiva bilden av kommunen och möjligen av dess invånare. Samtidigt betonade flera skeptiker att de var medvetna om att denna bild inte var den dominerande:


- *Och jag tror att folk i allmänhet tänker så om Oskarsbarn, ”där ligger ett kärnkraftverk, Döderbultarn och så färjan till Gotland...” Så utifrån tror jag att det ger mera, folk vill inte ha kärnavfall i sin kommun. Så det är en otrolig skillnad på själva Oskarsbarns kommuninnevånare och dom som bor utanför.*

[kommunpolitiker, 2006.03.19]

- *Sen finns det dom som tycker att det är jättehemskt, att det [ett slutförvar] kommer att förstöra bilden av kommunen.*
- *Vad menar du med ”bilden”?*
- *Ja, att man kommer att ha, att man är belastad med ett otäckt avfall, ett avfall som man kommer att tänka på, att det finns där och det ligger där som ett dolt bot liksom. Det har ju funnits så mycket. Under förstudietiden framkom det ju, [...] kom det ju fram att många reagerar ju på... Ja, man kommer ju kanske inte att vilja köpa produkterna som har odlats i närheten [...] En del upplever ju att människor inte ska [komma att] köpa produkter från våran kommun, jaha, vi får den här stämpeln att det finns ju här. Sen om det är relevant eller inte ... produkterna kanske odlas långt ifrån Forsmark och så där, men sen att den stämpeln, har man ju varit rädd för att det ska få. Och andra människor är ju rädda för att deras fastigheter ska sjunka i värde, Öregrund och Gräsö, Öregrundsgrepen.*

[kommunpolitiker, 2005.03.03]





Intressant i sammanhanget är att flera informanter gav uttryck för uppfattningen att rädslan för både kärnkraften och för lokaliseringen av ett slutförvar är starkast bland dem som inte bor i omedelbar närhet till dessa anläggningar, till exempel:

– *Och jag tror det är det som är grunden till att Oskarshamnarna ställer sig ganska så positiva. Här finns ju kärnkraftsmotståndare i kommunen också, naturligtvis, det finns det ju överallt. Men som regel kan man säga att dom som säger att ”det här skulle jag aldrig vilja ha i närheten av mig”, dom är inte från området, utan dom kommer utifrån nånstans.*

– *Var kommer dom ifrån nånstans då?*

– *Ja, dom bor nånstans längre utifrån, inåt landet kanske.*

[engagerad kommunmedborgare, 2006.03.20]

Detta för oss vidare till nästa diskussion, hur tilliten till kärnteknisk industri i allmänhet och slutförvar i synnerhet är konstruerad.

### **Tillit som uttryck för lokal identitet**

Lokaliseringen av ett slutförvar uppfattas av majoriteten av informanterna som en naturlig följd av kärnkraftverkens lokalisering. Den högteknologiska kärnkraftsindustrin har blivit delar av kommunernas identitet som moderna och framåtblickande, samtidigt som denna typ av verksamhet för många tycks ha inkorporerats i ett slags yrkestradition, vilken kommit att prägla många familjemedlemmars arbetsliv. En återkommande formulering kring temat ”vilka är positiva respektive skeptiska till slutförvar?” handlade om familjeband:

– *Men du säger att folk vill inte ha kärnavfall, gäller det inte Oskarshamnare då?*

– *Nä det gör inte det. Och det är naturligtvis den här långa [tiden med kärnkraft], alltså man är påverkad, alla har nån i sin släkt som har jobbat där.*

[kommunpolitiker, 2006.03.19]

– *Och det är många Oskarshamnare som har både anhöriga och bekanta som har jobbat på kärnkraftverket. Jag har själv [ett barn] som jobbade ute i kärnkraftsstationen.*

[engagerad kommuninnevånare, 2006.03.20]

– *Här finns en väldigt stor öppenhet, en stor tilltro till kärnkraften som energisystem till exempel. Och det tror jag i mångt och mycket beror på att många har sin anställning inom OKG, och har man inte nån nära anhörig så har man säkert nån släkting eller nån bekant som arbetar där ute.*

[kommunpolitiker, 2006.03.20]

Uttalanden som dessa återkom i nästan alla intervjuer: Hade man inte själv arbetat på kärnkraftverket så hade man en anhörig som arbetat där. Denna sociala närhet till kärnkraftsindustrin angavs av informanterna som ett skäl att känna tillit även till säkerheten



hos ett slutförvar. Sociologen Anthony Giddens (1996) menar att den tillit som den moderna människan känner till tekniska system bygger på att man litar till experter och deras kompetens, i först hand till abstrakta system. Samtidigt, menar han, har de personliga relationernas tillitsskapande inte mist sin kraft: Även dessa kan medverka till att skapa trygghet. Släkt och vänner arbetar i kärnteknisk industri, och eftersom dessa är redbara och pålitliga känner sig informanterna trygga med själva verksamheten.

Vad gäller tidsaspekten på slutförvarsfrågan är förskjutningen av tillit i tid och rum central. Informanterna uttrycker i de flesta fall tillit till framtidens experter, antingen formulerat så att dessa kommer att kunna skydda kärnavfallet, eller att dessa i framtiden bättre kommer att kunna hantera och möjligen återanvända kärnavfallet. Dessutom kan vi skönja en djupare skiljelinje mellan de positiva och de skeptiska. På ett seminarium om jordskalv och slutförvar i Oskarshamn 2006 bemöttes experternas noggranna beräkningar och presentationer av slutförvarets placering och utformning kanske inte med jublande bistånd, men med artig acceptans. Skeptikerna, däremot, uttryckte inte bara misstro mot experterna utan också mot beräkningsbarheten som sådan (fältanteckning 2006.03.15).

### **SKB:s arbetssätt och behovet av konstruktivt motstånd**

Ytterligare en aspekt som kort ska beröras här är de återkommande uttrycken för att SKB:s arbetssätt genomgått en förändring mot ökad kommunikation och öppenhet:

*– Och det måste jag ju säga att den här organisationen SKB är en fantastisk organisation som är väldigt ... välskött, välorganiserad, och visar ändå en öppenhet gentemot till exempel såna som mig.*


[regional tjänsteman, 2006.03.16]

*– [...] dom har blivit mycket mycket duktigare på att meddela sig med allmänheten, och med lekmännen. I början var det ganska så besvärlig terminologi i deras frågor. Det var inte alltid så att dom var beredda på dom här lite lekmanamässiga frågorna som ändå kom, och lekmanamässigt formulerade frågorna som ändå kommer. Och numera så är dom väldigt väl förberedda på det och man gör sina föredragningar på ett föredömligt sätt, och dom tar gärna om och beskriver på ett annat sätt om dom känner att dom inte riktigt blir förstådda. På så vis tycker jag att dom har byggt upp sin kompetens också väldigt när det gäller hur man hanterar kommunikation. Sen har dom också visat att dom är intresserade av allmänhetens inställning i dom här enkätstudierna som dom har gjort, och där redovisar dom ju tillbaka att så här är läget i dag.*

[kommuntjänsteman, 2006.03.20]

Detta har lett till vad många informanter uppfattade som ett starkt förtroende för SKB och för slutförvarsprojektet. Någon motsvarighet till den kritiska röst som i Östhammars kommun





framförallt utgörs av den aktiva gruppen Oss (Opinionsgruppen för säkert slutförvar) saknas nästan helt i Oskarshamn, där en informant hävdade att kritiken sugits upp inom ramen för LKO-arbetet.

Informanter från den sistnämnda kommunen uttryckte i några intervjuer en viss betänksamhet inför frånvaron av konstruktiv kritik mot den föreslagna slutförvarslösningen. Denna för övrigt klart positiva informant uppfattade frånvaron av kritik som en fara, en risk för att lösningen till slut inte ska bli optimal:

*– Vad som är en fara i hela processen, det har vi också diskuterat mycket, det har ju varit frånvaron av miljöorganisationer och kritiskt tänkande.*

[kommunpolitiker Oskarshamn, 2006.03.20]

Hur går det till att en process, vars aktörer strävar mot så stor konsensus som möjligt, kan hamna i positionen att de kritiska rösterna, som stimulerar till ökad debatt och större ansträngningar för bättre och säkrare lösningar, samtidigt riskerar att förlora dessa kritiska röster? Handlar det, som en informant menade, om att frågan lokaliserats samtidigt som miljörelsen nationaliserats? Eller om att det faktiskt råder konsensus om slutförvarslösningen och att processen därmed är avklarad? Detta är en diskussion som kräver vidare fördjupning.

### Avslutande reflektioner

Att i grunden förstå alla konsekvenser av vad ett slutförvar kommer att innebära för en kommun, eller om man vill, för biosfären, ligger utanför både lekmannens och expertens möjligheter. Bedömningen av fördelar och risker med slutförvaret tenderar att formuleras kring i tid och rum just nu närliggande frågor. Resonemangen kommer att handla om hembygdens och i någon mån landets socioekonomiska utveckling såsom man nu kan tänka sig den, och inom de administrativa gränser man i nuläget kan överblicka. Det är emellertid viktigt att notera, att de intellektuella, legala och politiska gränsdragningar som är förhållandevis nu, och som ligger bakom de yttranden som studerats i detta projekt, med stor sannolikhet kan komma att förändras redan under tiden fram till en tänkt förslutning (jämför Andrén och Strandberg 2005).

Detta innebär för alla inblandade en – om uttrycket tillåts – ”kulturell risk”, eftersom beredskapen att tänka i delvis helt andra termer tycks vara dålig i dagsläget. Både SKB-anställda, kommunfolk och kommuninvånare i platsundersökningskommunerna tycks för tillfället vara ”intellektuellt hämmade” av att den ”kända” tidshorizonten slutar år 2009. Man vet inte om tillstånd för det planerade förvaret kommer att ges. Man vet inte var det i så fall faktiskt kommer att hamna. En viss förlamning i diskussionerna är fullt begriplig under dessa omständigheter, liksom att förhopp-

ningarna utgår från invanda tankefigurer. Men denna situation är övergående och alla de osäkerhetsfaktorer och begreppsliga oklarheter som finns, och som till en del kommit fram i detta projekt, kan på ett eller annat sätt förväntas dyka upp igen i olika former under de kommande decennierna. I vårt samhälle är redan decennier ofrånkomligen ett mycket långt tidsperspektiv. "100 000 år", däremot, är ren teori och kommer alltid att så förbli. Även den rumsliga organisationen av samhället kommer oundvikligen att förändras och här blir perspektivet med stor sannolikhet mycket vidare. Den intellektuella beredskapen måste motsvara detta.





## Referenser

- Andrén M, Strandberg U, red, 2005. *Kärnavfallens politiska utmaningar*. Hedemora: Gidlunds förlag.
- Asplund J, 1985. *Teorier om framtiden*. Stockholm: LiberFörlag.
- Bluedorn A C, 2002. *The human organization of time: Temporal realities and experience*. Stanford: Stanford Business Books, Stanford University Press.
- Fairclough N, 1992. *Discourse and social change*. Cambridge: Polity press.
- Foucault M, 1993 (1971). *Diskursens ordning*. Stockholm/Stebag: Brutus Östlings bokförlag.
- Giddens A, 1996. *Modernitetens följder*. Lund: Studentlitteratur.
- Hajer M A, 1995. *The politics of environmental discourse: Ecological modernization and the policy process*. Oxford: Clarendon Press.
- Johansson P, Lisberg Jensen E, 1995. *En plats i tiden eller ett rum bortom tidens ström?* Samhällsforskning 2005, s 88–102, SKB.
- Johansson C, 2006. *Välkommen till Sverige? Svenska migrationspolitiska diskurser under 1900-talets andra hälft*. Malmö: Bokbox förlag
- Lakoff G, Johnson M, 1981. *Metaphors we live by*. Chicago och London: The Chicago University Press.
- Pool R, 1997. *Beyond engineering: How society shapes technology*. New York och Oxford: Oxford University Press.
- Sahlin I, 1999. *Diskursanalys som sociologisk metod*. I Katarina Sjöberg, (red). *Mer än kalla fakta: Kvalitativ forskning i praktiken*. Lund: Studentlitteratur.
- Schmitt R, 2003. Methode und Subjektivität in der systematischen Metaphernanalyse. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*, 4 (1). Tillgänglig via <http://qualitative-research.net/fqs/fqs-eng.htm>.
- SKB, u.å. *Ett uppdrag i tiden*: Presentation av Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB, 2005. *Inkapsling: När, var, hur och varför*.
- SSI/SKI, 2004. *Perspektiv på kärnkraft: En liten bok om kärnkraft för dig som är intresserad men inte så insatt*.



## Långsiktiga socioekonomiska effekter av stora investeringar på små och medelstora orter

Forskningsledare: Urban Lindgren, Umeå universitet

Studier av upphandlingar till stora investeringar i industriell produktion och infrastruktur har visat att storleken på de lokala ekonomiska spridningseffekterna beror på vilken typ av investering det är och var den äger rum. Exempelvis tenderar de lokala effekterna att vara större i befolkningstäta områden med stort och diversifierat näringsliv. I den här presentationen belyser Urban Lindgren och Magnus Strömgren de ekonomiska spridningseffekter som etableringen av slutförvaret kan föra med sig när det byggs i Oskarshamn eller Östhammars kommun.



## Slutförvaret och det lokala näringslivet

– En undersökning om upphandlingsbehov och leverantörskapacitet i Östhammar och Oskarshamn

URBAN LINDGREN OCH MAGNUS STRÖMGREN  
KULTURGEOGRAFISKA INSTITUTIONEN  
UMEÅ UNIVERSITET

Ett grundläggande problem med att studera socioekonomiska spridningseffekter av en planerad investering är att dess konsekvenser blir synliga först efter det att projektet genomförts. När det gäller slutförvaret kommer empiriska data att kunna samlas in först om flera decennier. Ett sätt att komma runt detta metodproblem är att ta fasta på de erfarenheter som gjorts vid studier av liknande stora investeringar i industriella produktionsanläggningar och infrastruktur (Lindgren, 1997). Några av dessa studier belyser investeringar i skogsindustrin (Bergdahl *et al.*, 1988), andra fokuserar på stora väginvesteringar (Jansson *et al.*, 1997). Att dra slutsatser om slutförvarets spridningseffekter med utgångspunkt från investeringar genomförda i andra branscher, vid andra tidpunkter och på andra platser kan förstås vara vanskligt. Förvisso ger sådana jämförelser en grov uppskattning om hur stor den lokala spridningseffekten kan tänkas bli, men de bör kompletteras med andra datakällor.

Ett steg i den riktningen kan sägas vara den undersökning som Lindgren och Strömberg (2005) genomförde på upphandlingsdata för utbyggnaden av mellanlagret för använt kärnbränsle i Oskarshamn (Clab 2). Denna studie har såväl bransch- som platsrelevans, vilket innebär att resultaten kan antas vara av speciellt intresse för paralleller med det planerade slutförvaret. I den studien beräknades den lokala upphandlingen till 42 % av det investerade beloppet om 800 miljoner kronor, vilket i jämförelse med andra investeringsstudier ansågs vara en tämligen hög siffra.

Fästän det planerade slutförvaret i många avseenden har beröringspunkter med Clab 2-investeringen finns det dock många skillnader. En sådan skillnad är investeringsbeloppet, där slutförvaret har en kalkylerad investeringskostnad som är ungefär fem gånger större än Clab 2. En viktig faktor för hur stora de lokala spridningseffekterna blir är det lokala näringslivets branschsamansättning och leverantörskapacitet. Stora investeringsprojekt

som genomförs på små och medelstora orter kan generera lägre spridningseffekter just på grund av att det lokala näringslivet inte har kapacitet att leverera i den omfattning som efterfrågas. För att undersöka matchningen mellan slutförvarsinvesteringens upphandlingsbehov och det lokala näringslivets leverantörskapacitet behövs därför studier av det lokala näringslivet.

## Enkätundersökningen

Den enkätundersökning som ligger till grund för analyserna i denna artikel genomfördes under våren 2006 av en grupp utredare vid Eurofutures AB.<sup>1</sup> En fullständig redovisning av undersökningens utformning och metodik finns beskriven i Björne (2006).

I de allra flesta sammanhang där enkäter används skickas de till ett slumpmässigt urval av respondenter (till exempel personer eller företag) som förväntas svara på ställda frågor. Antalet returnerade enkäter bestämmer undersökningens svarsfrekvens och eventuella behov av bortfallsanalys. Skälet till att följa strikta procedurregler är att det gör det möjligt att generalisera resultaten till långt fler individer än just de som deltog i undersökningen. Enkäter kan således vara en kostnadseffektiv datainsamlingsmetod som både förmedlar djup (attityder, motiv, preferenser etc) och bredd (representativitet). I den här studien bygger analyserna emellertid inte på ett slumpmässigt urval från en känd undersökningspopulation. Anledningen till detta är att alla företag vars verksamheter är relevanta för upphandlingen till investeringen inte på förhand kan identifieras. För att ändå kunna besvara frågan om i vilken utsträckning de lokala företagen kommer att kunna leverera varor och tjänster till slutförvaret, genomfördes datainsamlingen med explorativ metodik.

Inledningsvis bjöds alla företag i kommunen in till en företagsträff som syftade till att informera företagen om slutförvarsinvesteringen. Dessa möten blev tämligen välbesökta, 170 företag deltog i Oskarshamn och 150 i Östhammar. Därefter definierades målgruppen för enkäten med utgångspunkt från tre källor. Den första bestod av deltagarlistan av företag som besökt företagsträffarna. Den andra källan utgick från SCB:s registerstatistik med vars hjälp samtliga företag verksamma i ett antal fördefinierade branscher och med en omsättning större än 500 000 kronor per år kunde identifieras.<sup>2</sup> Valet av branscher gjordes brett för att minimera

<sup>1</sup> Enkäten genomfördes och utformades huvudsakligen av Stig Björne och Micael Sandberg som också bidrog med bearbetning i form av digitalisering av inkomna svar. Vi tackar dem för deras insats som möjliggjort analyserna här.

<sup>2</sup> Följande branscher på tvåsiffrernivå ligger till grund för urvalet (SNI-kod och beskrivning): 20 Tillverkning av trävaror, 22 Förlagsverksamhet, grafisk produktion, 26 Tillverkning av icke-metalliska mineraliska produkter, 27 Stål- och metallframställning, 28 Tillverkning av metallvaror, 31 Tillverkning av elektriska maskiner och artiklar, 45 Byggverksamhet, 50/51 Parti- och agenturhandel samt handel med och service av motorfordon, 55 Hotell och restaurangverksamhet, 60 Landtransporter, 63 Stödtjänster till transport, 70/72/74 Företagstjänster, 71 Uthyrning av fordon och maskiner, samt 90 Avloppsrening, avfallshantering och renhållning.





riskerna att förbise potentiellt möjliga leverantörer. Med utgångspunkt från den lista på företag som tagit form efter företagsträffen och uttag från registerdata fick kommunens näringslivsenhet möjlighet att komplettera listan utifrån sin erfarenhet och kunskap om det lokala näringslivet. Ytterligare några företag lades därför till listan.

I det slutliga urvalet till enkäten ingick drygt 500 företag i Oskarshamn respektive Östhammar. Efter en påminnelse uppgick antalet svarande företag till cirka 100 i Oskarshamn och knappt 80 i Östhammar. Björne (2006) menar att urvalet i princip inbegriper samtliga lokala företag som har potential att bli leverantörer till slutförvarsinvesteringen. Vi delar uppfattningen att denna explorativa metodik ger goda förutsättningar att med god precision kartlägga kommunernas näringsliv med utgångspunkt från specificerade investeringsbehov. Trots att endast en mindre andel av företagen besvarat enkäten har studien likväl karaktären av totalundersökning. Det faktum att proceduren som föregick utskicket tydligt identifierat ett urval av potentiella leverantörer innebär också att de företag som inte kom med i urvalet med mycket stor sannolikhet inte kommer att vara aktuella för leveranser till investeringen. Bland de återstående 500 företagen i urvalet kan det också finnas företag som inte heller anser sig vara aktuella som leverantör. Detta kan förmodligen delvis förklara varför inte alla företag i urvalet besvarat enkäten. Efter att företagets uppgiftslämnare tagit del av investeringens behovsområden kan många ha gjort bedömningen att företaget inte kan leverera önskade varor eller tjänster. Därför har de valt att inte heller besvara enkäten. Sammantaget ger detta en god grund för uppfattningen, att alla företag som är intresserade av att få leverera till investeringen och har en verksamhet som passar investeringsbehoven också är representerade bland de svarande i enkäten. Därför finns det fog för att tala om totalundersökning i detta sammanhang.

### Slutförvarsinvesteringen

Slutförvarsinvesteringen består av fyra separata delar som tillsammans bildar den återstående länken i det svenska kärntekniska systemet. Vid sidan av kärnkraftverken, slutförvaret för radioaktivt driftavfall (SFR) och det centrala mellanlagret för använt kärnbränsle (Clab) byggs slutförvaret i vilket det använda kärnbränslet långsiktigt ska förvaras. Förutom slutförvaret byggs även en "kapselabrik" och en inkapslingsanläggning som något senare följs av en utbyggnad av SFR. "Kapselabriken" är till för slutförvarning av kapselkomponenter och montering av kapslar.

Samttaget uppskattas de totala kostnaderna för slutförvaret, inklusive nämnda sidoinvesteringar, uppgå till cirka 14 miljarder kronor. I denna summa ingår kostnader för undersökningar, byggnation, drift och förslutning av slutförvaret.



De analyser som görs här omfattar emellertid inte spridningseffekter av samtliga dessa delar, utan framställningen fokuserar framför allt på detaljprojektering, byggnation samt installationer av utrustning i anslutning till slutförvaret, "kapsel fabriken" och SFR.<sup>3</sup> Investeringskostnaden för denna del av projektet uppgår till 4,5 miljarder kronor fördelat över tidsperioden 2006 till 2030. Slutförvaret kostnadsberäknas till 3,86 miljarder kronor, utbyggnaden av SFR till 445 miljoner kronor och "kapsel fabriken" till 200 miljoner kronor. Utslaget på detaljprojektering, byggnation och installationer av utrustning beräknas kostnaderna uppgå till 298 miljoner kronor, 2,67 miljarder kronor respektive 1,54 miljarder kronor. De kostnader som överstiger 4,5 miljarder kronor hänförs huvudsakligen till inkapslingsanläggningen samt drift och förslutning av slutförvaret.

Fastän det ännu inte är beslutat var slutförvaret kommer att lokaliseras föreligger det inte en total "vinna eller försvinna"-situation för de två kommunerna. Utbyggnaden av SFR kommer per definition att äga rum i Östhammars kommun eftersom slutförvaret för radioaktivt driftavfall redan finns där. En liknande koppling finns till Oskarshamn där det centrala mellanlagret för använt kärnbränsle är beläget. De har ännu inte fattats beslut om "kapsel fabriken" lokalisering, men det finns fördelar med att lägga den i närheten av inkapslingsanläggningen som SKB föreslår att bygga i anslutning till Clab (Oskarshamn). Mot bakgrund av denna asymmetri hade det varit önskvärt att kunna särskilja de tre olika delprojekten (slutförvaret, utbyggnaden av SFR och "kapsel fabriken") vid beräkningen av de lokala socioekonomiska spridningseffekterna. Tillgängligt datamaterial gjorde det emellertid inte möjligt att analysera investeringens behovsområden (se definition nedan) uppdelat på de tre delprojekten. Denna omständighet betyder att de nedan redovisade resultaten i viss utsträckning överskattar de lokala spridningseffekterna för både Oskarshamn och Östhammar eftersom samtliga delprojekt är medtagna i kalkylerna. Detta problem bör dock inte tillskrivas alltför stor betydelse då kostnaderna för utbyggnaden av SFR och inkapslingsanläggningen motsvarar 10 respektive 4 procent av totalkostnaden för de tre delprojekten. Den stora investeringen i sammanhanget är slutförvaret som kommer att lokaliseras i endera kommunen.

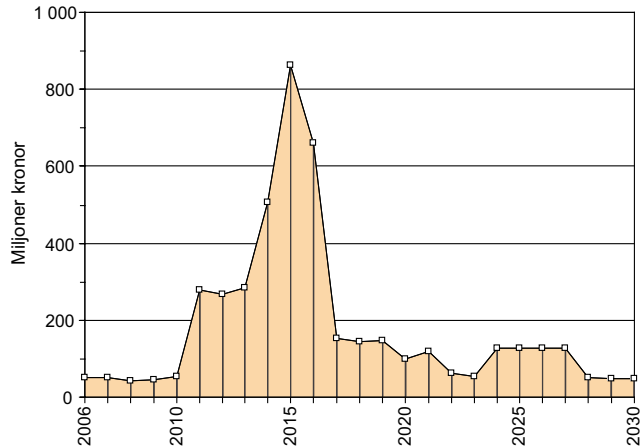
Arbetet med slutförvaret planeras pågå under hela perioden, medan de andra två investeringarna görs under kortare perioder. Inkapslingsanläggningen byggs under en femårsperiod i början av 2010-talet. Utbyggnaden av SFR kommer däremot att ske under två faser där den första äger rum i slutet av 2010-talet och den

<sup>3</sup> Anledningen till att just dessa investeringsprojekt ingår i analysen har att göra med tillgänglighet till data. Under den tid som vi arbetat med denna undersökning har vi inte haft tillgång till data om de övriga investeringsprojekten.





andra i mitten av 2020-talet. Investeringskostnaderna förväntas inte att bli jämnt fördelade över den kommande 25-årsperioden. I början och slutet av perioden kommer investeringskostnaderna att uppgå till ungefär 50 miljoner kronor per år. I mitten av 2010-talet då aktiviteterna är som mest intensiva upphandlas varor och tjänster för 500 till 800 miljoner per år (se figur 1)<sup>4</sup>.



Figur 1. Upphandlingsbehov för slutförvarsinvesteringen över tid.

Slutförvarsinvesteringen omfattar upphandling av många olika varor och tjänster. I samband med planeringen av slutförvaret har dessa varor och tjänster grupperats i 25 olika behovsområden. Tabell 1 visar de olika behovsområdena och hur investeringskostnaden fördelas dem emellan. Bergarbeten utgör den största posten med en investeringskostnad om 1,5 miljarder kronor, vilket motsvarar en tredjedel av totala investeringskostnaden. Den valda slutförvarsmetoden (KBS-3), som innebär att det använda kärnbränslet lagras i kopparkapslar nedsänkta i tunnelgolv på 500 meters djup i berggrunden, medför med nödvändighet omfattande bergarbeten. Det innebär att investeringens tyngdpunkt i stor utsträckning kommer att ligga inom dessa verksamheter. Andra stora behovsområdeskategorier är processsystem/specialutrustning, konstruktionsmaterial, byggarbeten samt detaljprojektering/teknisk konsultverksamhet. Dessa fyra behovsområden tillsammans står för en lika stor andel av den totala investeringskostnaden som bergarbetena gör. Förutom dessa större behovsområden finns ett tjugotal mindre områden definierade. Exempelvis behövs IT-utrustning i form av datorer, servrar och nätverk till ett planerat belopp om 10 miljoner kronor. I vilken utsträckning de lokala företagen har kapacitet att möta efterfrågan undersöks genom kartläggning av näringslivet i kommunerna.

<sup>4</sup> Denna beskrivning förutsätter att alla nödvändiga tillstånd ges som planerat.

Ett problem med det datamaterial som stått till förfogande för analysen är att det inte beskriver i vilken ordning olika behov uppkommer. I stället för att göra egna mindre väl grundade antaganden om upphandlingslogistik, har vi valt att utgå från att samtliga behovsområden är proportionellt fördelade över tiden i enlighet med den totala investeringskostnaden per år (se figur 1). Detta är förvisso ett mycket grovt antagande och förmodligen inte i överensstämmelse med hur den faktiska upphandlingen kommer att ske, men vi tror likväl att detta fyrkantiga, men transparenta, antagande är att föredra när inte mer exakta data föreligger.

**Tabell 1. Slutförvarsinvesteringens behovsområden.**

Behovsområde	Miljoner kronor
Bergarbeten	1 500
Processsystem/specialutrustning	500
Konstruktionsmaterial	400
Byggarbeten	300
Detaljprojektering/teknisk konsultverksamhet	300
Elinstallationer – processsystem	240
Fordon och maskiner	230
Markarbeten	185
VVS-installationer – under jord (ventilation och dränage)	176
Hissar och traverser	145
Kablage	130
VVS-installationer – byggnader	110
Inredningsvaror	50
Tunga transporter (jord, berg och grus)	50
Elinstallationer – byggnader	50
Fastighetstjänster (bevakning, lokalvård med mera)	30
Värmeanläggningar	30
Industriebetong (inklusive transport)	30
Måleriarbeten	20
Resor	20
Förbrukningsvaror (inklusive elkraft)	20
IT-utrustning och support	10
Administrativa tjänster (tryck och layout med mera)	10
Hotell, restaurang, catering med mera	10
Personbilar	5

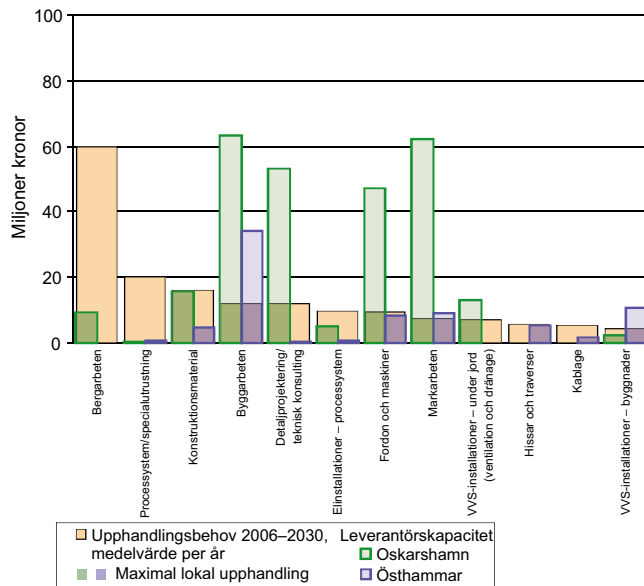
### Upphandlingsbehov gentemot lokal leverantörskapacitet

Slutförvarsinvesteringen innebär ett betydande – och över tid kraftigt varierande – upphandlingsbehov av varor och tjänster inom en rad olika behovsområden. Det lokala näringslivets förmåga att matcha investeringsbehovet kan förväntas variera dels över tid, dels med avseende på vilket behovsområde det rör sig om. Resultat från

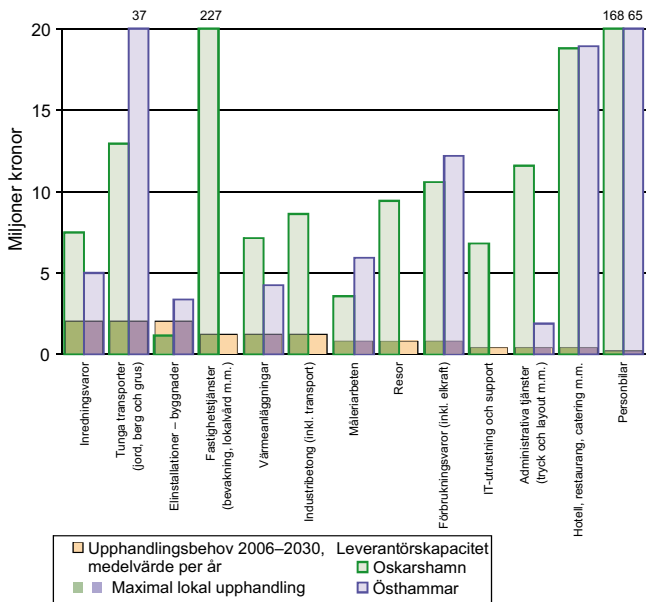


enkäten ger uppgifter om företagens nuvarande inriktning och omsättning. Genom att ställa dessa uppgifter mot upphandlingsbehovet inom olika områden och vid olika tidpunkter, erhålls en bild av i vilken mån det lokala näringslivet har möjlighet att möta slutförvaringens investeringsbehov. I denna jämförelse antas att de lokala företagen så långt det krävs lägger åt sidan alla befintliga affärsrelationer för att leverera till slutförvarsinvesteringen, samtidigt som SKB genomgående väljer lokala leverantörer när sådana alternativ finns (se vidare diskussion i nästa avsnitt). Som ett mått på den uppskattade leverantörskapaciteten används således företagets nuvarande omsättning.

Då det genomsnittliga upphandlingsbehovet per år under perioden 2006 till 2030 ställs i relation till den lokala leverantörskapaciteten (figur 2 och figur 3) framträder tydliga skillnader. Figur 2 visar situationen vad avser de tolv behovsområden vars totala investeringskostnad överstiger 100 miljoner kronor, medan figur 3 omfattar resterande poster (13 stycken). Inom dessa behovsområden är den totala investeringskostnaden 50 miljoner kronor eller lägre. Figurerna visar – för varje behovsområde – upphandlingsbehovet (de breda, ljusröda staplarna) samt leverantörskapaciteten i Oskarshamn (gröna staplar) och Östhammar (blå staplar). Staplarna som representerar leverantörskapaciteten är ifyllda med starkare grön respektive blå färg upp till den nivå som svarar mot den maximala lokala upphandlingen.



**Figur 2.** Upphandlingsbehov 2006–2030 (medelvärde per år) i relation till lokal leverantörskapacitet (total investeringskostnad större än 100 miljoner kronor).

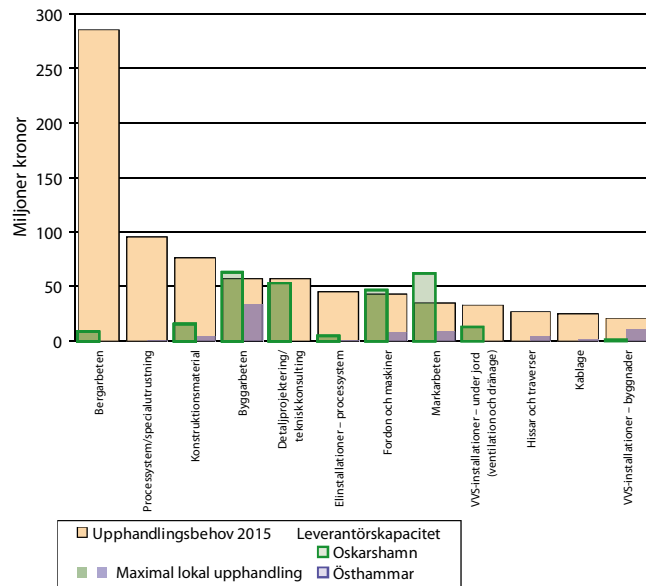


**Figur 3.** Upphandlingsbehov 2006–2030 (medelvärde per år) i relation till lokal leverantörskapacitet (total investeringskostnad mindre än 100 miljoner kronor).

För de flesta mindre behovsområden (figur 3) överstiger den lokala leverantörskapaciteten med råge upphandlingsbehovet i såväl Oskarshamn som Östhammar. I Oskarshamn är upphandlingsbehovet emellertid större än leverantörskapaciteten när det gäller elinstallationer i byggnader. Det finns dessutom några behovsområden där Östhammar tycks sakna lokal leverantörskapacitet (fastighetstjänster, industribetong, resor samt IT-utrustning och support). När det gäller de större behovsområdena (figur 2) är bilden mer splittrad. Det lokala näringslivet i såväl Oskarshamn som Östhammar har helt eller i stort sett kapacitet att tillhandahålla de byggarbeten, markarbeten samt fordon och maskiner som efterfrågas. För Oskarshamns del finns det också möjlighet att tillgodose efterfrågan på konstruktionsmaterial, detaljprojektering/teknisk konsultverksamhet och underjordiska VVS-installationer (ventilation och dränage), medan Östhammar har lokal kapacitet att möta behovet av VVS-installationer i byggnader samt hissar och traverser. I vissa fall, exempelvis när det gäller byggarbeten, är den lokala leverantörskapaciteten mycket större än det genomsnittliga behovet. När det gäller den överlägset största investeringsposten, bergarbeten, har företag i Oskarshamn möjlighet att ta sig an en liten andel, som ändå är rätt betydande i absoluta tal sett (motsvarande drygt 9 miljoner kronor per år).

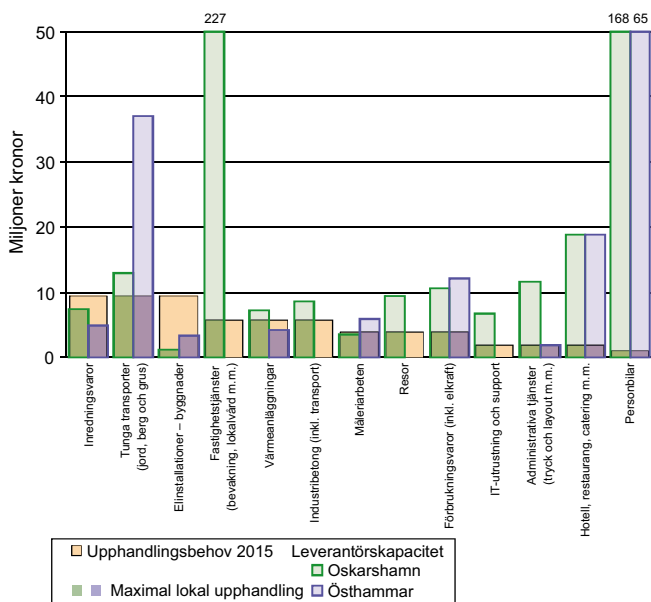
I verkligheten förekommer naturligtvis inget ”genomsnittligt upphandlingsbehov”. I själva verket varierar upphandlingsbehovet kraftigt under perioden. Av den totala upphandlingen, motsvarande

4,5 miljarder kronor, kommer 63 % (motsvarande 2,8 miljarder kronor) att äga rum under tidsperioden 2011 till 2016; hela 45 % av de varor och tjänster som behövs kommer att upphandlas under tre år, 2014–2016 (se figur 1). Det här innebär att lokala leverantörer en del år kan ta sig an mer uppdrag än de genomsnittliga värdena indikerar – givet att de har kapacitet till det. Relationen mellan upphandlingsbehov och lokal leverantörskapacitet år 2015, då den sammanlagda investeringssumman är som störst, visas i figur 4 och figur 5 för de två grupperna av behovsområden. Dessa analyser kan också ses som ett försök att överbygga de brister tillgängliga data har, då dessa inte beskriver i vilken ordning olika behov uppkommer. En jämförelse mellan ”toppåret” 2015 och det på årsbasis genomsnittliga upphandlingsbehovet ger en uppfattning om skillnader relaterade till upphandlingslogistik.



Figur 4. Upphandlingsbehov år 2015 i relation till lokal leverantörskapacitet (total investeringskostnad större än 100 miljoner kronor).

Detta ”toppår” är bilden väsentligt annorlunda jämfört med den genomsnittliga situationen. Av de stora behovsområdena (figur 4) är det bara i Oskarshamn som det finns behovsområden där de lokala företagen har möjlighet att helt eller i stort sett tillgodose efterfrågan. Det gäller områdena byggarbeten, detaljprojektering/teknisk konsultverksamhet, fordon och maskiner samt markarbeten. För de mindre behovsområdena (figur 5) är det lokala utbudsöverskottet i flertalet fall väsentligt mindre än vad den genomsnittliga situationen gör gällande. I vissa fall, exempelvis



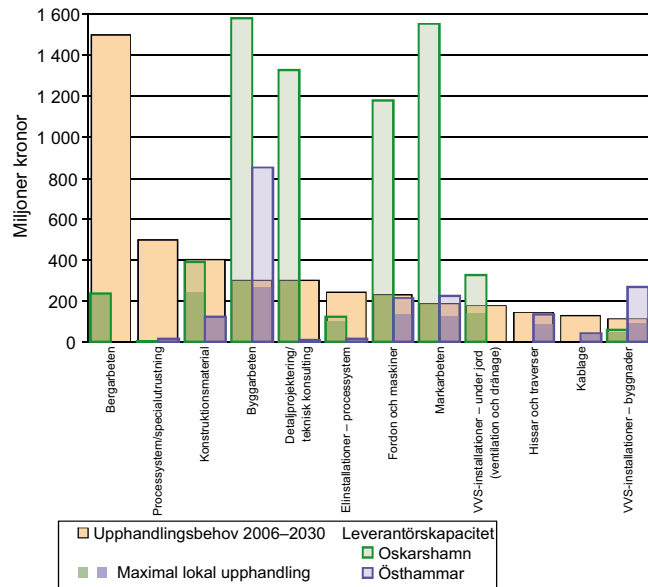
Figur 5. Upphandlingsbehov år 2015 i relation till lokal leverantörskapacitet (total investeringskostnad mindre än 100 miljoner kronor).

när det gäller inredningsvaror (båda kommunerna) och elinstallationer i byggnader (Östhammar), kan det lokala näringslivet inte leverera varor och tjänster som motsvarar efterfrågan, något som den genomsnittliga situationen ger intryck av. För en del behovsområden är den lokala leverantörskapaciteten alltså fullt tillräcklig för att svara mot upphandlingsbehoven under stora delar av tidsperioden, men inte stor nog för att täcka behovet av varor och tjänster under de år som arbetet med att uppföra slutförvaret är som intensivast.

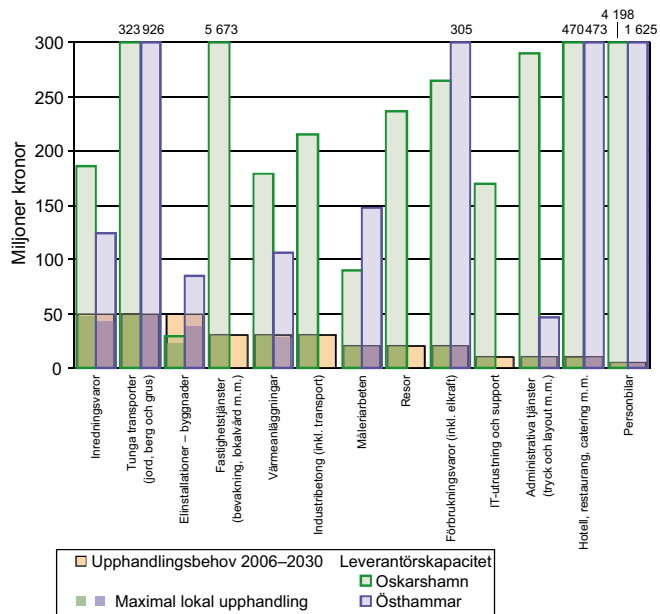
Sett över hela tidsperioden (2006 till 2030) är det betydande skillnader mellan behovsområdena med avseende på hur stor andel av upphandlingsbehovet som kan upphandlas lokalt – och hur mycket den andelen motsvarar i pengar räknat (figur 6 och figur 7). Figurerna visar det totala upphandlingsbehovet, hur mycket de lokala företagen har möjlighet att leverera sett över hela tidsperioden (leverantörskapaciteten per år gånger 25) och hur mycket som maximalt kan upphandlas lokalt, givet den på årsbasis varierande relationen mellan upphandlingsbehov och lokal leverantörskapacitet. Upphandlingsbehovet är för vissa behovsområden mycket mindre än leverantörskapaciteten, medan det i andra fall kommer att efterfrågas avsevärt mer varor och tjänster än vad som kan levereras lokalt. Som en följd av upphandlingsbehovets variation över tid är den maximala upphandlingen inte alltid är lika med det som potentiellt skulle kunna levereras, givet att företagen får möjlighet att leverera till sin fulla kapacitet varje



år. Sammantaget representerar de med starkast färg fyllda staplarna maximal lokal upphandling under perioden – 46 % (motsvarande 2,08 miljarder kronor) i Oskarshamn och 25 % (motsvarande 1,13 miljarder kronor) i Östhammar.



Figur 6. Upphandlingsbehov, lokal leverantörskapacitet och maximal upphandling 2006–2030 (total investeringskostnad större än 100 miljoner kronor).



Figur 7. Upphandlingsbehov, lokal leverantörskapacitet och maximal upphandling 2006–2030 (total investeringskostnad mindre än 100 miljoner kronor).

Det lokala näringslivets möjligheter att möta ett upphandlingsbehov inom olika behovsområden beror alltså dels på hur mycket av investeringen som kan levereras totalt sett, dels på i vilken mån efterfrågevariationen över tid påverkar möjligheten att leverera till full kapacitet (tabell 2). I de fall då lokal leverantörskapacitet saknas kan förstås ingen lokal upphandling alls äga rum ("klarar inget"). I den mån upphandlingsbehovet är mindre än leverantörskapaciteten, och företagen dessutom har möjlighet att leverera till sin fulla kapacitet varje år, finns kapacitet att leverera varor och tjänster som motsvarar upphandlingsbehovet under hela investeringsperioden ("klarar hela investeringen"). En annan situation uppstår om upphandlingsbehovet är större än leverantörskapaciteten. Om det lokala näringslivet har möjlighet att leverera till sin fulla kapacitet varje år, blir upphandlingen så stor den kan bli givet den begränsade leverantörskapaciteten. Den lokala upphandlingen maximeras, men inriktningen och storleken på det lokala näringslivet gör att upphandlingen bara motsvarar en delmängd av det totala behovet ("klarar så mycket man kan").

Hur stor andel som kan upphandlas lokalt beror inte bara på det lokala näringslivets storlek och inriktning i relation till upphandlingsbehovet, utan också på variationer i efterfrågan över tid. Även om upphandlingsbehovet är mindre än leverantörskapaciteten totalt sett, kan det vissa år uppstå tillfälliga "flaskhalsar" då det behövs mer varor och tjänster än vad som kan tillgodoses lokalt. På liknande sätt kan variationer i efterfrågan innebära att det lokala näringslivet inte får avsättning för sin fulla kapacitet varje år, trots ett sammanlagt upphandlingsbehov som är större än leverantörskapaciteten ("klarar inte så mycket man kan").

**Tabell 2. Det lokala näringslivets möjligheter att möta slutförvarsinvesteringens upphandlingsbehov.**

	Kan leverera maximalt varje år	Kan inte leverera maximalt varje år	Ingen leverantörskapacitet
Upphandlingsbehov mindre än leverantörskapacitet	"Klarar hela investeringen"	"Klarar inte så mycket man kan"	
Upphandlingsbehov större än leverantörskapacitet	"Klarar så mycket mycket man kan"		"Klarar inget"

Det lokala näringslivets möjligheter att möta slutförvarsinvesteringens upphandlingsbehov inom de olika behovsområdena sammanfattas i tabell 3, uppdelat på dessa fyra kategorier. För varje kategori anges antal behovsområden och det totala upphandlingsbehov de representerar. Behovsområden där det lokala näringslivet genomgående klarar hela investeringen förekommer i större utsträckning i Oskarshamn än i Östhammar. Situationen föreligger framför allt inom de små behovsområdena, men även – för Oskarshamns del – några av de större.

De två största behovsområdena – bergarbeten och processystem/-specialutrustning – hamnar företrädesvis i kategorin ”klarar så mycket man kan”. Här kan det lokala näringslivet endast leverera en liten andel av det totala upphandlingsbehovet (figur 6).

**Tabell 3. Det lokala näringslivets möjligheter att möta slutförvarsinvesteringens upphandlingsbehov i Oskarshamn och Östhammar.**

	Kan leverera maximalt varje år	Kan inte leverera maximalt varje år	Ingen leverantörskapacitet
<b>Oskarshamn</b>			
Upphandlingsbehov mindre än leverantörskapacitet	Behovsområden: 13 st Behov: 930 MSEK	Behovsområden: 4 st Behov: 546 MSEK	
Upphandlingsbehov större än leverantörskapacitet	Behovsområde: 2 st Behov: 2 000 MSEK	Behovsområden: 4 st Behov: 800 MSEK	Behovsområden: 2 st Behov: 275 MSEK
<b>Östhammar</b>			
Upphandlingsbehov mindre än leverantörskapacitet	Behovsområden: 5 st Behov: 105 MSEK	Behovsområden: 7 st Behov: 735 MSEK	
Upphandlingsbehov större än leverantörskapacitet	Behovsområden: 4 st Behov: 1 060 MSEK	Behovsområden: 4 st Behov: 905 MSEK	Behovsområden: 5 st Behov: 1 746 MSEK

För båda kommunerna gäller att flera stora behovsområden sorteras i kategorin ”klarar inte så mycket man kan”. Den upphandling som kan hänföras till denna kategori kan emellertid bli förhållandevis stor i pengar räknat – trots att den inte är optimal i relation till den faktiska leverantörskapaciteten.

I vissa fall saknas helt leverantörskapacitet. För Östhammars del gäller det bland annat den största posten (bergarbeten), vilket är den huvudsakliga förklaringen till att den kategori där leverantörskapacitet saknas uppvisar det största upphandlingsbehovet.

### Lokala spridningseffekter av slutförvaret

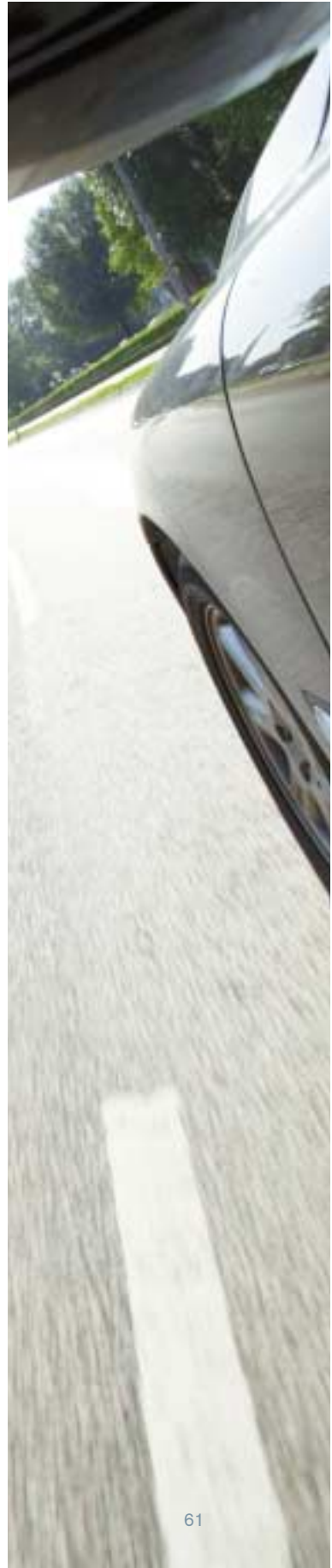
Efter att ha sammanställt slutförvarsinvesteringens upphandlingsbehov och det lokala näringslivets leverantörskapacitet visar det sig att andelen lokal upphandling sannolikt blir omfattande; det lokala näringslivet i båda kommunerna har kapacitet att utföra många moment i investeringen. Emellertid kommer långt ifrån hela investeringssumman att filtreras genom den lokala ekonomin. Det finns behovsområden som inte överhuvudtaget är representerade i det lokala näringslivet, varför hela det investeringsbeloppet blir ett läckage ut ur kommunen. Andra exempel visar att det kommer att uppstå kapacitetsbrist under vissa perioder eftersom efterfrågan från investeringen vida överstiger företagets möjligheter att leverera.

Andelen lokal upphandling kommer troligtvis att bli olika ifall slutförvaret byggs i Oskarshamn eller Östhammar, vilket har att göra med kommunernas olika storlek och näringslivssamman-

sättning i förhållande till investeringens inriktning. Befolkningsmässigt stora kommuner, jämfört med små, har ofta fler företag i fler branscher, något som ökar chanserna till att det finns lokala företag som kan leverera. Vår beräkning av maximal lokal upphandling (scenariot där de lokala företagen så långt det krävs lägger åt sidan alla befintliga affärsrelationer och bara levererar till slutförvarsinvesteringen samtidigt som SKB systematiskt väljer lokala leverantörer när sådana alternativ finns) visar att den lokala upphandlingen kan bli 46 % (motsvarande 2,08 miljarder kronor) i Oskarshamn och 25 % (1,13 miljarder kronor) i Östhammar.

Att den lokala upphandlingen skulle nå dessa nivåer är emellertid tämligen osannolikt. Fastän många av de lokala företagen i enkäten uppger att de är inriktade mot expansion är det inte troligt att de ska kunna växa i den omfattning som krävs för att kunna klara åtaganden i den storleksordningen. Som ett mer realistiskt alternativ genomfördes en beräkning som både tar hänsyn till företagets expensionsplaner och åtaganden gentemot befintliga kunder. Den bakomliggande tanken är att om det årliga upphandlingsbehovet är mindre än hälften av leverantörskapaciteten inom respektive behovsområde kan företagen expandera för att både klara åtaganden från befintliga kunder och slutförvarsinvesteringen. Om däremot upphandlingsbehovet är större än halva kapaciteten tvingas företagen i stor utsträckning avstå från denna överskjutande del (vi antar att företagen bara kan tillgodogöra sig en tiondel av den överskjutande delen). Dessa "ad hoc"-antaganden görs i brist på bättre empiriskt underlag och bör därför betraktas som ett exempel på hur värdena för den maximala lokala upphandlingen kan nyanseras. Resultatet av denna justering ger vid handen att den lokala upphandlingen i Oskarshamn blir 34 % (1,57 miljarder kronor) och 17 % (788 miljoner kronor) i Östhammar.

I jämförelse med Clab 2-investeringen som i första upphandlingsledet beräknades till 42% (Lindgren & Strömberg, 2005), framstår slutförvarets potentiella spridningseffekt om 34% i Oskarshamn någorlunda samstämmigt. Den lägre andelen kan delvis tillskrivas slutförvarets mer omfattande bergarbeten som inte finns att tillgå lokalt i någon större utsträckning. Emellertid bör dessa siffror ses som preliminära då vi egentligen bara tagit hänsyn till de lokala företagens kapacitet och eventuella förmåga att expandera. Vid sidan om dessa faktorer spelar också SKB:s upphandlingsstrategi samt icke-lokala företags konkurrenskraft i upphandlingsprocessen en stor roll för hur stor de lokala spridningseffekterna till slut blir. Det är inte troligt att SKB, eller av dem utsedd generalentreprenör, uteslutande kommer att välja lokala leverantörer för att ta regionala hänsyn. I en enkät till upphandlingsansvariga vid SCA:s investering i Ortvikenfabriken under åren 1989 och 1990 visade det sig att faktorer såsom pris, leveranstid, tekniskt kunnande och god erfarenhet av tidigare leveranser var de absolut viktigaste skälen för val av leverantör.





Skäl som exempelvis personliga relationer, tillit, svenskt företag, regionala hänsyn samt avstånd och transportkostnader angavs däremot ha väldigt liten betydelse (Klint & Lindgren, 1992; Klint & Lindgren, 1993). Hur väl företagen i Oskarshamn och Östhammar klarar att konkurrera med icke-lokala företag återstår att se, men man bör nog utgå ifrån att företagsekonomiskt rationella skäl kommer att väga tungt i valet av leverantör. Fördelarna med att ha ett lokalt förankrat socialt nätverk av affärsrelationer måste ses i relation till de lokala företagens produktivitet. En annan aspekt är att SKB ställer omfattande miljö- och kvalitetskrav i upphandlingen – leverantörer till slutförvaret ska både vara miljö- och kvalitetscertifierade. Enkäten visar dock att långt ifrån alla företag uppfyller dessa kriterier vilket kan påverka den lokala upphandlingens storlek.

Mot bakgrund av den ovan förda diskussion finns det anledning att anta att andelen lokal upphandling kommer att bli lägre än 34 % och 17 % för Oskarshamn respektive Östhammar. Hur mycket lokalandelarna reduceras till följd av de lokala företagens bristande konkurrensförmåga eller avsaknad av certifiering går inte att säga med bestämdhet, men de lokala spridningseffekterna i det första upphandlingsledet blir förmodligen ytterligare några procentenheter lägre. En motverkande kraft skulle kunna vara att nya företag etableras i kommunen som en konsekvens av slutförvarsinvestering. Det går inte att utesluta att ett eller annat företag väljer att lokalisera verksamheter till kommunen, men vår bedömning är ändå att omfattningen av sådana omlokaliseringar kommer att bli tämligen begränsad. Den marginella nyttan för icke-lokala företag att lokalisera sig i kommunen torde vara väldigt låg, inte minst därför att deras chanser att ta hem anbud endast obetydligt skulle förbättras.

En annan faktor i sammanhanget är att det kan vara svårt för företag att förmå personalen att flytta med vid en omlokalisering. Arbetskraftsrelaterad migration anses ha minskat i betydelse under de senaste decennierna till förmån för mer livsstilsrelaterad migration (Lundholm *et al.*, 2004). Människor förefaller ha blivit mer benägna att låta sina värderingar och preferenser styra flyttningar och val av destination än traditionella faktorer såsom löneskillnader och arbetslöshet. Utifrån detta perspektiv blir arbetskraftsutbudet i kommunen av central betydelse för både potentiellt inflyttande företag och där redan verksamma företag. Ökad arbetskraftsefterfrågan måste fyllas av Östhammar- respektive Oskarshamnsbor som vill arbeta. I viss utsträckning kan ökat behov av arbetskraft generera ökad inpendling, men omfattningen av sådana strömmar är relaterad till den regionala situationen. Forskning om pendling visar att det finns en yttre gräns för hur lång tid människor är villiga att resa till jobbet. När arbetsresan kräver mer än trekvart enkel väg sjunker pendlingsbenägenheten avsevärt (Kenworthy & Laube, 1999). I detta avseende torde



Östhammar ha goda chanser att attrahera fler inpendlare – kommunen angränsar till stora arbetsmarknader i Uppsala och Gävle. Dessutom finns Stockholm som en resurs på lite längre avstånd.

## Avslutning

Denna undersökning visar att andelen lokal upphandling relaterad till detaljprojektering, byggnation samt installationer av utrustning i anslutning till slutförvaret, inkapslingsanläggningen och utbyggnaden av SFR kan komma att uppgå till knappt 34 % och 17 % i Oskarshamn respektive Östhammar. Förutom detta direkta inkomstillskott kommer investeringen att generera indirekta effekter genom att hushåll och företag använder sina ökade inkomster till inköp av varor och tjänster från lokala företag. En ytterligare positiv effekt kommer via det ökande antalet skatte-kronor som kan användas för utbyggd service och välfärd i kommunen. Storleksordningen på dessa indirekta effekter har inte beräknats i den här analysen men kommer att kunna uppskattas via den simuleringsmodell som byggs inom ramen för pågående forskningsprojekt. Med utgångspunkt från tidigare studier kan man dock anta att multiplikatorn skulle kunna ligga i intervallet 1,3 till 1,7 vilket betyder att för varje slutförvarsgenererad hundralapp skapas ytterligare trettio till sjuttio kronor i andra delar av den lokala ekonomin (Arpi & Nyberg, 1978; Glasson *et al.*, 1988; Lindgren *et al.*, 2000). Uttryckt i sysselsättning (beräknat på en månadslön om 20 000 kronor och 40 % lönekostnadspåslag) motsvarar andelarna lokal upphandling (34 % och 17 %) cirka 190 respektive 95 årsarbeten i genomsnitt per år under perioden 2006 till 2030.<sup>5</sup>

Sysselsättningseffekten av multiplikatorn skulle med samma beräkning kunna uppgå till ytterligare 50 till 130 respektive 30 till 65 årsarbeten per år. Totalt innebär detta att antalet årliga årsarbeten skulle kunna uppgå till cirka 280 i Oskarshamn och 140 i Östhammar.

De presenterade beräkningarna av de direkta och indirekta inkomst- och sysselsättningseffekterna av upphandlingen till slutförvaret avspeglar emellertid inte slutförvarets totala ekonomiska spridningseffekter. Som tidigare nämnts beräknas slutförvaret totalt kosta 14 miljarder kronor varav 4,5 miljarder kronor analyserats mer i detalj i denna artikel. Vid sidan om detaljprojektering, byggnation samt installationer av utrustning utgör driften av anläggningen (deponering och förslutning) en avsevärd del av kostnaderna. Lindgren och Strömngren (2005) uppskattade de direkta lokala effekterna av verksamheter i SKB:s egen regi. I genomsnitt beräknades lönekostnaderna uppgå till 60 miljoner kronor per år,

<sup>5</sup> Bruttolönen 20 000 kronor i månaden motsvarar medianlönen på svensk arbetsmarknad (SCB, 2003).



motsvarande omkring 180 årsarbeten per år. Många av de SKB-anställda antogs komma att bo i kommunen vilket innebär att en stor andel av lönekostnaderna blir ett lokalt inkomstillskott. Detta betyder att om de lokala effekterna av upphandlingen läggs ihop med driftseffekterna kommer antalet årsarbeten per år att uppgå till 460 i Oskarshamn och 320 i Östhammar. Dessa siffror ska inte betraktas som definitiva bedömningar av investeringens betydelse för inkomster och sysselsättning i kommunen, utan snarare som en preliminär uppskattning av vilken storleksordning spridningseffekterna kan komma att få i den kommun som till slut blir värd för slutförvaret.

Sammanfattningsvis visar denna undersökning att upphandlingsbehov och lokal leverantörskapacitet inte är helt överensstämmande. Ett genomgående mönster är att de kostnadsmissigt största behovsområdena är långt större än de lokala företagens kapacitet, medan det omvända förhållandet gäller för de små behovsområdena. Resultaten indikerar också att upphandlingsbehovens varierande storlek över åren kommer att medföra tillfälliga kapacitetsproblem som hämmar de lokala spridningseffekterna.

## Referenser

- ASTRID, 2003. Longitudinell individdatabas sammanställd av SCB, Umeå universitet, Umeå.
- Arpi G, Nyberg L, 1978. *Turismens regionala och lokala betydelse – Undersökningar och undersökningsmetoder*. Forskningsrapporter från Kulturgeografiska institutionen, Uppsala universitet, stencil 58.
- Bergdahl N, Holm E, Öberg S, 1988. *Geografiska effekter vid en stor industriinvestering – Ortvikenprojektet*. Gerum rapport 10, Geografiska institutionen Umeå universitet, SCA Paper AB, Kulturgeografiska institutionen Uppsala universitet, Umeå.
- Björne S, 2006. Upphandlingsutredning: Oskarshamns kommun. SKB R-rapport. Stockholm (under publicering).
- Glasson J, van Der Wee D, Barrett B, 1988. A Local Income and Employment Multiplier Analysis of a Proposed Nuclear Power Station Development at Hinkley Point in Somerset. *Urban Studies*, 25, 248–261.
- Jansson F, Lindgren U, Nilsson K, Stjernström O, 1997. *Höga Kustenprojektet: Ett företag i viken, en bro i världen – Ekonomisk-geografiska konsekvenser av en stor investering*. GERUM Kulturgeografisk Arbetsrapport 1997-12-01, Kulturgeografiska institutionen, Umeå universitet, Umeå.
- Kenworthy J R, Laube F B, 1999. Patterns of automobile dependence in cities: an international overview of key physical and economic dimensions with some implications for urban policy. *Transportation Research A*, 33, 691–723.
- Klint M, Lindgren U, 1992. How Are Suppliers Chosen And Where Are They Located? *Zeitschrift für Planung*, Nr 4:317–330.
- Klint M, Lindgren U, 1993. How Are Suppliers Chosen And Where Are They Located? – The results of a large scale industrial investment. *Zeitschrift für Planung*, Nr 1:31–48.
- Lindgren U, 1997. *Local impacts of large investments*. GERUM Kulturgeografi 1997:2, Umeå Universitet, Umeå.
- Lindgren U, Pettersson Ö, Jansson B, Nilsagård H, 2000. *Skogsbruket i den lokala ekonomin*. Skogsstyrelsen, Rapport 4, SJV, Jönköping.
- Lindgren U, Strömberg M, 2005. Geografiska effekter av en djupförvars-etablering. I SKB: *Sambällsforskning 2005 – Betydelsen för människorna, bemygden, och regionen av ett slutförvar för använt kärnbränsle*. Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm.
- Lundholm E, Garvill J, Malmberg G, Westin K, 2004. Forced or Free Movers? The Motives, Voluntariness and Selectivity of Interregional Migration in the Nordic Countries. *Population, Space and Place*, 10, 59–72.





## Lokal utveckling och regional mobilisering kring tekniska och storskaliga projekt

Forskningsledare: Fredrik Andersson,  
Umeå universitet

Hur påverkas enskilda orter av att en stor och tekniskt avancerad anläggning etableras? Ökar eller minskar befolkningen? Vad blir det socioekonomiska utfallet av investeringarna? Vilka effekter kan det bli av ett slutförvar i Oskarshamns eller Östhammars kommun? Fredrik Andersson drar sina slutsatser utifrån det socioekonomiska utfallet av genomförda investeringar i kärnkraft, vattenkraft och gruvor.





## Ett komparativt perspektiv på Oskarshamns och Östhammars historiska socioekonomiska utveckling

FREDRIK ANDERSSON  
INSTITUTIONEN FÖR EKONOMISK HISTORIA  
UMEÅ UNIVERSITET

I föregående års årsbok gjorde jag en historisk analys av befolkningsutvecklingen i de båda kärnkraftskommunerna Oskarshamn och Östhammar före och efter investeringen i kärnkraft.<sup>1</sup> Studien visade på att man kunde identifiera en tydlig lokal socioekonomisk effekt av investeringen, framför allt vid tiden för byggande och igångsättande. Men den visade också att det krävdes en breddning av jämförelserna för att kunna säga mer om den specifika betydelsen av kärnkraften för kärnkraftskommunerna.<sup>2</sup> Det förflutna har framför allt två saker att säga om utvecklingen i framtiden. För det första kan man genom att observera processen som lett fram till nuläget säga något om vilka trender som funnits och vilka sannolika riktningar den kommande utvecklingen kan ta. För det andra kan storleken på den förändring som skett i det förflutna säga något om graden av de förändringar som kan väntas i framtiden. Denna artikel handlar därför om att i ett historiskt perspektiv bedöma det socioekonomiska utfallet av investeringarna i kärnkraftverken i Oskarshamns och Östhammars kommuner. Syftet är att säga något om vilka effekter som kan uppkomma av en framtida investering i ett slutförvar.

Att spå framtiden utifrån kunskapen om vad som varit är emellertid en under alla omständigheter vanskelig uppgift. Till det kommer

---

<sup>1</sup> Fortsättningsvis avser begreppet "kärnkraftskommun" Oskarshamn och Östhammar, vilka är de orter som ska studeras. Således räknas inte Varberg (Ringhals) eller Kävlinge (Barsebäck) som kärnkraftskommuner i detta sammanhang.

<sup>2</sup> Fredrik Andersson, "Kärnkraftsinvesteringar och lokal befolkningsutveckling" i *Sambällsforskning 2005. Betydelsen för människorna, bemygden och regionen av ett slutförvar för använt kärnbränsle*, Stockholm: SKB (2005)

särskilda svårigheter att bedöma det socioekonomiska genomslaget av en investering i en storskalig tekniskt komplicerad industriell verksamhet. På ett sätt är det självklart att en investering kommer att påverka det lokala näringslivet och arbetsmarknaden. Det är dock inte lika självklart när dessa effekter uppkommer eller hur stora och långvariga de blir. Samtidigt är det svårt att isolera effekterna av en specifik investering från övriga faktorer som kan påverka en orts utveckling. För att ytterligare komplicera bilden är genomslaget av investeringar inte konstant över tid. Genomslaget av en investering kan variera dramatiskt mellan olika tidpunkter beroende på teknisk förändring, ekonomisk omvandling eller förändringar i samhällsstrukturen. Ett annat metodproblem är att sambandet mellan tillgång på arbete och val av bostadsort förändrats över tid. Ju närmare nutid vi kommer desto svagare blir sambandet mellan industrisysselsättning och en orts befolkningsutveckling. Det beror exempelvis på förbättrade möjligheter till pendling, eller att framväxten av de offentliga välfärdssystemen kan verka dämpande på trycket att flytta. På samma sätt kan valet av bostadsort även styras av livsstil, där människor väljer bostadsort efter möjligheterna att träffa likasinnade och umgås i miljöer de föredrar, snarare än av rena försörjningsskäl.<sup>3</sup> Tidsfaktorn blir problematisk oavsett om man försöker prognostisera en utveckling framåt, som i de kulturgeografiska delarna av det samhällsvetenskapliga forskningsprogrammet, eller om man ser bakåt för att bedöma det historiska genomslaget för en investering. Särskilt i en historisk studie finns det en inbyggd osäkerhetsfaktor med risk för anakronistiska, eller ohistoriska, tolkningar av de observerade fenomenen.

Ett sätt att minska ned osäkerhetsfaktorerna i bedömningen av det socioekonomiska genomslaget är att utgå från olika former av jämförelser för att identifiera och isolera de specifika effekterna av just investeringen i kärnkraft.<sup>4</sup> Jämförelserna har i detta sammanhang gjorts på tre plan. För det första genom att jämföra kärnkraftskommunerna med varandra för att försöka se gemensamma mönster i hur den lokala ekonomin reagerar på en kärnkraftsinvestering. Det kontrasteras i sin tur mot utvecklingen i liknande orter i deras närhet, de så kallade referenskommunerna Västervik och Tierp, vilka i allt annat lika och borde kunna ha en liknande

<sup>3</sup> Detta diskuteras bland annat av Richard Florida, som pekar på hur sociala faktorer som kreativitet och öppenhet, spelar roll för de amerikanska städernas utveckling. Se Richard Florida, *Den kreativa klassens framväxt*, Stockholm: Daidalos (2006). Se även Lundholm E et al, 2004. Forced or Free Movers? The Motives, Voluntariness and Selectivity of Interregional Migration in the Nordic Countries. *Population, Space and Place*, 10, 59–72.

<sup>4</sup> Den valda komparativa metoden är i sig relativt deskriptiv. Det finns dock andra metoder som skulle kunna användas för att studera samma frågeställningar. Bland annat skulle man kunna tillämpa en mer utvecklad kvantitativ metod, för att med exempelvis en multivariat analys få en uppfattning av olika faktorer relativa inverkan på befolkningsstrukturen.





utveckling. Denna nivå av jämförelser är ämnad att ge en klangbotten som kan belysa om det går att identifiera socioekonomiska effekter av kärnkraftsinvesteringen och om det i så fall finns några specifika drag i den. För det andra har kärnkraftsinvesteringarnas socioekonomiska genomslag jämförts med effekterna av investeringar i branscher med en liknande karaktär. Jämförelseobjekten här är vattenkraften och gruvinindustrin. De branscherna delar flera egenskaper med kärnkraften som storskaliga tekniskt avancerade investeringar, vilka till sin karaktär är bundna till en plats. För det tredje har kärnkraftskommunerna jämförts med större grupper av kommuner. Genom att se på hur kommunerna som fick kärnkraft utvecklades i samband med investeringen jämfört med medelstora kommuner i allmänhet, och industrikommuner i synnerhet, kan man se i vilken grad kärnkraftsorterna avviker från utvecklingen i stort.

Upplägget av denna artikel är att redovisa resultatet av dessa tre nivåer av komparationer utifrån befolkningsförändringar på kommunnivå i ett tidsmässigt långt perspektiv.<sup>5</sup> Betoningen ligger på jämförelser mellan kommuner som på olika sätt delar egenskaper med de båda kärnkraftskommunerna. Först dock en kort diskussion om vad vi vet om den socioekonomiska utvecklingen i Oskarshamns och Östhammars kommuner sedan kärnkraften etablerades där.

### Oskarshamn och Östhammar i kärnkraftsåldern

I både Oskarshamns och Östhammars kommuner har kärnkraften en historia som spänner över flera decennier. Det gör att man kan följa vilket genomslag investeringen haft från tiden för planering och byggande över en relativt lång driftperiod. Det är betydelsefullt eftersom de lokala socioekonomiska effekterna varierar beroende på när i investeringscykeln man studerar dem. En investering har olika faser som kräver olika typer och mängd av arbetskraft, samt ger olika spridningseffekter in i den lokala ekonomin. Ett tydligt exempel är att byggperioden är arbetskraftsintensiv, men också av en mer temporär karaktär. Tiden då kärnkraftverket är i drift är däremot mer permanent till sin karaktär och dessutom mer tekniskt avancerad, och kräver annan typ av personal och bemanning. Det ger andra typer av långsiktiga effekter även om den direkta arbetskraftseffekten troligen blir mindre. Samtidigt finns det ytterligare en tidsdimension i det att

---

<sup>5</sup> Om inte annat anges kommer alla befolkningsuppgifter i fortsättningen från en databas som baseras på följande statistik från SCB: BiSOS Befolkningsstatistik 1890–1911; SOS Folkmängden inom administrativa områden den 31 december 1911–1961; SOS Folkmängd 31 december 1967–1990; SOS Befolkningsstatistik 1991–2005; Statistiska meddelanden (SM) B 1963:8, B 1964:4, B 1965:3, Be 1966:3 och Be1967:5.

det är tänkbart att förväntningarna på ett ekonomiskt genomslag föregår de reella ekonomiska effekterna, vilket i sin tur gör det tänkbart att de socioekonomiska effekterna uppkommer redan innan investeringen genomförs. För att fånga upp alla dessa faser har Oskarshamn och Östhammar jämförts i ett modelltidsperspektiv.<sup>6</sup> De båda kommunerna har jämförts tjugo år före och tjugo år efter första driftstart. På så sätt fångar man på samma gång upp trender från tiden innan investeringen genomförs, över beslut, byggande och de första åren i drift oavsett när i den kronologiska tiden detta sker.<sup>7</sup>

Det är viktigt att ta i beaktande att kärnkraftsinvesteringen inte skedde i ett vakuum. Redan innan Oskarshamn och Östhammar blev kärnkraftskommuner hade de en industriell struktur, vilket bland annat syntes i en industrisysselsättning över riksgenomsnittet. Samtidigt var stora delar av området inom de nuvarande kommungränserna i både Oskarshamn och Östhammar renodlad landsbygd och beroende av primärnäringarna. Dock ska man inte överdriva likheterna. Kommunerna skiljde, och skiljer sig, åt till stora delar, inte minst i den regionala kontexten. Oskarshamn ligger i en region, Kalmar län, som under efterkrigstiden haft en relativt svag regional utveckling. Oskarshamn har således varit mer isolerat och kunnat få mindre draghjälp för sin regionala utveckling av omgivningen. Detta i kontrast mot Östhammar som kunnat dra nytta av sin närhet till det starkt expansiva Uppsala.

Utgångsläget för de båda kärnkraftskommunerna är viktigt att ha i åtanke när vi ser på hur deras befolkning utvecklades i samband med kärnkraftsinvesteringen. Inledningsvis fick båda kommunerna en snarlik utveckling där investeringen gav ett tydligt trendbrott i deras utveckling. Befolkningen ökade kraftigt under åren för byggande och de första åren kraftverken var i drift. I Oskarshamn fick man en något tydligare effekt av de tidiga faserna av investeringen. Dock klingade de positiva effekterna av snabbare i Oskarshamn än i Östhammar. Den småländska kommunen kom efterhand att uppvisa en betydligt svagare befolkningsutveckling än sin uppsländska motsvarighet.

---

<sup>6</sup> Se diskussionen om modelltidsperspektivet i Andersson (2005), s 30f.

<sup>7</sup> Som diskussionen nedan kommer att visa är det dock vanskligt att helt frikoppla modelltiden från den historiska kontexten. En utveckling är till viss del möjlig att generalisera, men till viss del beroende av unika händelser som bara sker vid en viss tidpunkt på en viss plats. Se diskussionen i Dan Bäcklund, "Jord, skog och vattenkraft. Ekonomisk omvandling i norrländsk skogsbygd 1870-1970" i Evert Baudou (red.), *Att leva vid älven: Åtta forskare om människor och resurser i Lule älvadal*, Kungl. Skytteanska samfundets handlingar (1996), s 245 och Thomas Pettersson, *Att kompensera för avstånd? Transportstödet 1970-1995 – ideologi, ekonomi och stigberoende*, Umeå: Umeå Studies of Economic History (1999), s 154.







Kärnkraftsinvesteringen påverkade även befolkningssammansättningen.<sup>8</sup> Befolkningen i Oskarshamn och Östhammar kom att kraftigt föryngras, samtidigt som även könsammansättningen utjämnades i och med en inflyttning av kvinnor. Från att ha hotats av "förgubbning" kom kärnkraftsorterna att få ett väsentligt ökat inslag av barn och barnfamiljer, vilket gav en kraftig föryngring även på lång sikt. Samtidigt blev könsbalansen i kommunerna jämnare. Omvandlingen var så pass kraftig att de båda kärnkraftsorterna kom att ha en yngre befolkning än rikssnittet under några år.

Jämfört med referenskommunerna Västervik och Tierp förstärks bilden av att kärnkraftsinvesteringen fick stora effekter på befolkningsutvecklingen. De båda referenskommunerna hade en betydligt sämre befolkningsutveckling under undersökningsperioden som helhet. Detta trots att kärnkraftskommunerna och referenskommunerna i allt väsentligt hade en liknande trend rörande befolkningsutvecklingen innan kärnkraftsinvesteringen. Befolkningsutvecklingen var svag eller vikande fram till tiden för byggstart, då trenden bröts för kärnkraftsorterna medan referenskommunerna hade en fortsatt svag befolkningsutveckling. Referenskommunerna uppvisade inte heller några tydliga mönster av förändring av befolkningens sammansättning, med få spår av vare sig en föryngring eller jämnare könsbalans. Dock finns en viss skillnad mellan Västervik och Tierp, där den senare orten hade vissa tendenser till en mer positiv utveckling än den sistnämnda, vilket troligen är spridningseffekter från den mer dynamiska kontexten i Nordduppland.

Sammantaget visar denna nivå av jämförelser att man kan säga att kärnkraftsinvesteringarna hade en klart positiv inverkan på orternas utveckling. Men samtidigt var de positiva effekterna tydligast på kort sikt. Det är betydligt svårare att se en dynamisk långsiktig effekt på kärnkraftsorterna som en följd av kärnkraften. Delvis kan det bero på att det är svårt att isolera en effekt från en annan, delvis bygger detta på att basen för jämförelserna måste breddas. Tydligt är att kärnkraftsindustrin skapade ett strukturellt skred i Oskarshamns och Östhammars befolkningsstruktur. Investeringen gav under kort tid stora effekter, vilket dock till stora delar kom att utgöra en engångseffekt snarare än att leda till en löpande omvandling av kärnkraftskommunernas befolkningsstruktur. Det är särskilt tydligt i Oskarshamnsfallet, där kärnkraftsetableringen fick en klar och tydlig generationseffekt. Vid tiden för

<sup>8</sup> Födelse- och dödstaten i nedanstående diskussion kommer från SOS Befolkningsrörelsen 1950–1957 (enbart städer); SOS Folkmängden i administrativa områden 31 december 1959–1961; SOS Befolkningsförändringar 1967–1990, SOS Befolkningsstatistik 1990–2000; Statistiska meddelanden B1963:6, B1964:9, B 1964:13, B 1965:5, Be 1966:5, Be 1967:7. Flyttingsstatistiken kommer från SOS Befolkningsrörelsen 1950–1957 (som dock enbart omfattar städerna); SOS Befolkningsförändringar 1967–1990; SOS Befolkningsstatistik 1991–2000, Statistiska meddelanden 1965:9, B 1965:13, B 1965:17, Be1966:13, Be 1966:18, Be 1967:20 samt Statistiska meddelanden Inrikes och utrikes flyttningar.



investeringen förnygrades befolkningen, för att sedan gradvis bli äldre. Konsekvensen blev att kommunen mot slutet av undersökningsperioden i stort sett åter låg på eller under riksnittet både vad gäller ålder och könsstruktur, samtidigt som skillnaden mot Västerвик blivit betydligt mindre tydlig. Vad gäller Östhammar blev inte avmattningen lika dramatisk. Samtidigt kan man inte komma ifrån att den regionala kontexten spelade roll för det genomslag kärnkraftsinvesteringen fick. Östhammar fick draghjälp av närheten till Uppsala, och hade dessutom större investeringar i annan industri under perioden, till exempel Sandvik i Gimo.

Denna diskussion visar på problemen att isolera kärnkraftsinvesteringens effekter från andra faktorer som påverkar en kommun. Samtidigt vet vi inte hur specifika effekterna är för andra orter, eller hur unik kärnkraftens genomslag är i jämförelse med andra investeringar. Därför ska vi i det kommande avsnittet, som en första breddning, jämföra kärnkraftsorterna med vattenkrafts- och gruvorter.

### Det lokala socioekonomiska genomslaget av vattenkrafts- och gruvinvesteringar

Man kan motivera jämförelsen mellan genomslaget för investeringar i kärnkraft med de i vattenkraft och gruvor på två sätt. För det första så erbjuder vattenkraften möjligheten att jämföra med andra investeringar i energisektorn. För det andra är kärnkraften, gruvorna och vattenkraften samtliga storskaliga, tekniskt avancerade och av naturen platsbundna investeringar. Precis som en kärnkraftsanläggning står där den står för en mycket lång period, så kan inte heller ett vattenkraftverk eller en gruva flyttas. De resurser de bygger sin verksamhet på kan bara utvinnas just där det strömmande vattnet har en fallhöjd eller där malmen finns. Därigenom blir investeringen mindre flyktig än i annan industriell verksamhet, där produktionen lättare kan flyttas och lokaliseras efter andra faktorer, som till exempel löneläget.

Vattenkraften och gruvindustrin har i Sverige ofta förknippats med samhällsbyggande i stor eller liten skala. Mest spektakulära är de fall då industrisatsningarna brutit ny bygd och skapat nya samhällen där inga tidigare funnits. Exploateringen av vattenkraften skapade flera större samhällen mer eller mindre från grunden, som Porjus och Vuollerim i Norrbotten.<sup>9</sup> I vatten-

<sup>9</sup> Hans-Urban Strand diskuterar i "Vattenkraftsutbyggnaden i Lule älv: betydelse för befolkning, försörjning och industrietableringar" i *Daedalus* (1984), hur de stora investeringarna i vattenkraft längs Lule älv skapade långvariga strukturella förändringar för befolkningsmönstren i de berörda orterna. Staffan Hansson visar i bland annat *Porjus: en vision för industriell utveckling i övre Norrland*, Luleå, Luleå Tekniska Högskola (1994), hur kraftbygget i Porjus dels fick en samhällsbyggande karaktär på lokalplanet, dels kopplades till försök till en bredare industriell expansion.





kraftsutbyggnadens spår skapades även en rad mindre samhällen för att rymma vattenrallarna. Dessa orter, med Messaure och Harsprånget i Norrbotten som exempel, hade redan från början utmätt tid, och monterades ned när kraftbyggarepoken var över. Även kring exploateringen av malmfyndigheter har samhällen byggts upp och fortlevt. Tydligaste exemplen är de norrbottniska Malmfälten där orter som Kiruna och Malmberget skapades runt malmfyndigheterna.<sup>10</sup> Samhällsbyggandet har även kring gruvorna skett i mindre skala. Kring mindre gruvor har samhällen byggts upp, som sedan upplevt en markerad nedgång när gruvepoken efter några decennier var över. I en del fall kom gruvbrytningens upphörande även att medföra att det kringliggande samhället upphörde att existera, som i fallen Laver i Norrbotten och Adakgruvan i Västerbotten.<sup>11</sup>

Mer relevant för jämförelsen med kärnkraftskommunerna är dock de fall där redan existerande samhällen fått investeringar i vattenkraft eller gruvor och vad som sedan hänt. Både från vattenkraften och gruvnäringen finns många exempel på investeringar som påverkat redan etablerade orter och deras näringsstrukturer. Ett sådant exempel är expansionen av Trollhättan, där kraftindustrin blev ett led i regionens industrialisering.<sup>12</sup> Gruvnäringen i Mellansverige skapade tydliga lokaliseringsmönster där både ortsstrukturer och arbetsmarknadsstrukturen anpassade sig efter de villkor som gruv- och bruksnäringen ställde. På så sätt kom systemet med kluster av gruvor och järnbruk i Bergslagen att fungera som en region vad gällde arbetsmarknad och befolkningsstruktur under flera sekler. Utifrån detta har ett val gjorts att studera befolkningsutvecklingen på två orter närmare. För det första Älvkarleby, där vattenkraften byggdes ut under perioden 1911–1914.<sup>13</sup> För det andra Skellefteå, där fynden av malm i Boliden i början på 1920-talet blev startskottet för en gruvepok som medförde en expansiv ekonomisk utveckling i regionen. I båda fallen kom de stora investeringarna in i bygder där det redan fanns en etablerad industriell struktur och kom således att bli ett tillägg till äldre bebyggelse- och näringsmönster. På så sätt liknar läget Östhammar och Oskarshamn innan de fick kärnkraftsinvester-

<sup>10</sup> Se bland annat Lasse Brunnström, "Järnväg och gruvindustri skapar nya urbana förutsättningar i sekelskiftets Norrbotten", i *Bebyggelsehistorisk tidskrift*, Nr 1 (1981); Ulf Eriksson, *Gruva och arbete: Kiirunavaara 1890–1990*, Uppsala: Institutionen för ekonomisk historia (1991) eller Gösta Forsström Malmberget och Gällivare, Stockholm: Kulturgeografiska institutionen (1977).

<sup>11</sup> För en översikt se Fredrik Andersson, *Samhällsbygge i malmens spår – Fem norrländska gruvorters uppkomst och nedmontering*, Opublicerad uppsats Umeå: Institutionen för ekonomisk historia (1997).

<sup>12</sup> De långsiktiga implikationerna av industrialiseringen av vattenkraften i Trollhättan diskuteras i Henrik Olsson, "Lokala förutsättningar för industriell utveckling: Industri och samhälle i norra Göta älvdal" i *Polhem* (2005).

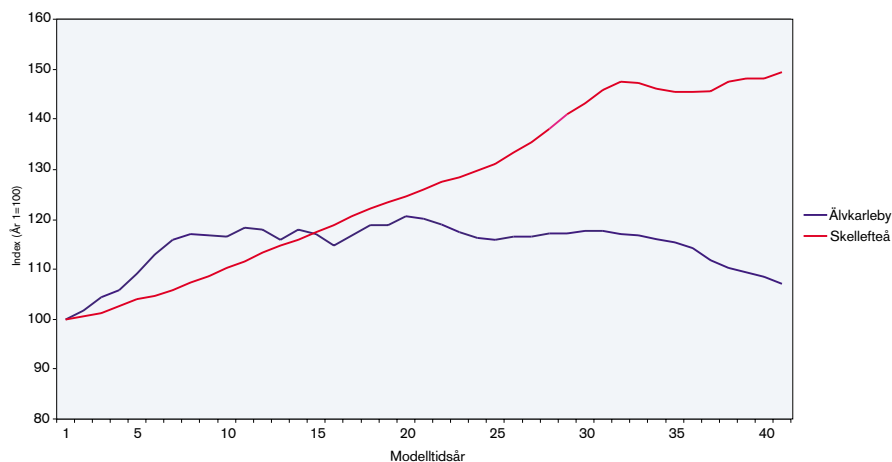
<sup>13</sup> Här kan tilläggas att Älvkarleby, precis som för den delen Tierp, tidigare i beslutsprocessen varit föremål för en förstudie för ett slutförvar av använt kärnbränsle.

ingarna. Om man gör en liknande modelltidsindelning av dessa orter som för kärnkraftskommunerna ser det ut som tabell 1.

**Tabell 1. Undersökningsperioder i modelltid för Älvkarleby och Skellefteå.**

Undersökningsperioder för orter	20 år före första driftstart	Beslut om investering	Driftstart	Utbyggnad klar	20 år efter första driftstart
Älvkarleby 1895–1935	1895 (År 1)	1910 (År 15)	1915 (år 21)	1917 (År 23)	1935 (År 41)
Skellefteå 1905–1945	1905 (År 1)	1925 (År 21)	1925 (År 21)	1939 (År 34)	1945 (År 41)

Befolkningsutvecklingen i de båda kommunerna syns i figur 1. Här ser man att i Älvkarleby kom de tydligaste effekterna av byggandet under investeringsperioden. Däremot är det betydligt svårare att se några effekter av investeringen i vattenkraften sedan verket väl kommit i drift. Befolkningsutvecklingen är inte enhetlig utan uppvisar något av ett vågmönster. I själva verket minskade befolkningen i Älvkarleby under de decennierna som följde på kraftverkets driftstart, vilket snarast bryter av mot en tidigare positiv befolkningsutveckling på orten. Sammantaget fick inte vattenkraftetableringen en markerat tydlig effekt för Älvkarleby. Då fick gruvetableringen fick betydligt tydligare effekter för Skellefteå. Befolkningsutvecklingen inom de nuvarande kommungränserna accelererade, och kom också att pågå under hela undersökningsperioden. Vad som komplicerar bilden är att brottet mot den tidigare utvecklingen inte blir speciellt tydligt. Befolkningen inom nuvarande Skellefteå kommun växte under i princip hela undersökningsperioden, så att tiden efter satsningen snarast syns i att en redan pågående befolkningsutveckling accelererade.



**Figur 1.** Befolkningsförändring i Älvkarleby och Skellefteå i modelltid. (År 1 = 100). Källa: se not 5



Vad kan då dessa skillnaden i befolkningsutvecklingen bero på? En stor del av svaret kommer om man tar hänsyn till de specifika historiska sammanhangen. I Älvkarleby hade den industriella expansionen varit kraftig från slutet av 1800-talet, och Skutskär hade utvecklats till en betydande industriort.<sup>14</sup> Som en följd av den kraftiga industriella expansionen kom befolkningen i Älvkarleby att öka kraftigt runt fabrikerna samtidigt som befolkningssammansättningen ändrades. Således kom vattenkraftinvesteringen att ske i en redan relativt dynamisk och expansiv ort, med följden att den inte i någon högre grad kom att utgöra ett brott i den socioekonomiska utvecklingen. Till detta kan läggas att den specifika tidsperioden som investeringen kom i påverkade utfallet. De politiska och ekonomiska omvälvningar i form av första världskriget, och sedan de ekonomiska kriserna på 1920- och 1930-talen, inträffade just som kraftbygget i Älvkarleby var färdigställt och gör det svårare än vanligt att skilja ut effekterna av investeringen på lokalt plan. Både krisernas kortsiktiga effekter och den strukturuomvandling och utslagning av delar av industrin som blev de långsiktiga konsekvenserna, skapade en sämre generell utveckling för industrier och de orter där industrin var belägen än perioden före år 1914. Därför är inte den relativt svaga utvecklingen efter etableringen speciellt förvånande. Dock kan man heller inte säga att Älvkarleby relativt landet i övrigt hade en sämre utveckling, utan att man i stort sett följde eller låg något över rikssnittet i befolkningsutvecklingen.

I Skellefteås fall skymmer de aggregerade befolkningsciffrorna i figur 1 delvis dynamiken i utvecklingen. Även i Skellefteå kom gruvinvesteringen i en bygd som vid gruvepokens början präglades av en äldre industri samt landsbygdsnärningar vilka samtliga var på nedgång. Effekterna av denna strukturuomvandling lindrades av den starka tillväxten i de nya branscherna inom gruvnäringen.<sup>15</sup> Skellefteås näringsliv kom att omvandlas i grunden i samband med gruvdriften. Nytilskottet i tung basindustri i form av gruvorna och smältverket i Rönnskär omvandlade i sig den socioekonomiska strukturen på orten.<sup>16</sup> Under de påföljande decennierna kom också en modern verkstadsindustri att växa fram i Skellefteå. Det är dock omtvistat i vilken grad detta var en direkt effekt av gruvetableringen i Boliden med omnejd, eller om det var följden av tidigare etablerade nätverk och strukturer i det regionala

---

<sup>14</sup> Maria Erikson, *Älven, skogen, bruket: Älvkarleby genom tiderna*, Älvkarleby: Älvkarleby kommun (2002).

<sup>15</sup> Torbjörn Danell et al, *Industrialismens Skellefteå*, Umeå: Umeå Studies in Economic History (2002), visar hur Skellefteås befolkningsutveckling påverkades av de återkommande industrialiseringsperioderna inom dagens kommungränser.

<sup>16</sup> Bolidens roll lyfts tydligast fram i Gunnar Lundkvist, *Skelleftebygdens historia del 2 – Den industriella utvecklingen 1900-1975: Basindustrin Boliden*, Skellefteå, Skellefteå kommun (1980).



näringslivet.<sup>17</sup> Konstateras kan dock att både befolkningen och näringslivet i Skellefteå kom att få ett uppsving i samband med början av gruvepoken. Skapandet av helt nya samhällen, som Boliden, eller ett kraftigt uppsving av tidigare slumrande orter gav också en samhällsbyggande effekt. Även befolkningsfördelningen i Skellefteå förändrades med en stark tillväxt av staden och tätorterna kring industrierna samt en avfolkning av landsbygd och inland. Återigen ställer dock den historiska utvecklingen hinder i vägen för riktigt bra jämförelser. 1930-talskrisen skapade svåra svängningar i konjunkturerna, speciellt för gruvnäringen, vilket förklarar en del av siffrorna för perioden efter etableringen. Samtidigt kommer mot slutet av modelltidperioden andra världskriget in som en faktor, vilken skapade onormala förhållanden med till exempel sjunkande födelsetal.

Sammantaget kan man alltså säga att jämförelsen mellan kärnkraft, gruvor och vattenkraft visar på att alla tre typerna av investeringar gett ett uppsving för befolkningen under byggfasen. Vad gäller Älvkarleby så förstärkte vattenkraftsinvesteringen den utveckling som industrialiseringen medfört, men den omvandlade inte den lokala ekonomin i grunden eller ledde till en ihållande tillväxt. I fallet Skellefteå blev uppgången mer stabil och tjänade som grund för en allmän industriell expansion. Det tyder på att gruvindustrin till skillnad mot kärnkraften kan ge större och mer ihållande socioekonomiska effekter på lokal nivå. Det är dock inte en slutsats som är alldeles självklar att dra. Tidpunkten då investeringarna skedde hade betydelse för det utfall de fick, vilket skapar en viss risk för anakronismer. Jämförelsen med industriinvesteringarna före andra världskriget blir svår att göra. Industristrukturen såg annorlunda ut då, bland annat var det färre större lokala effekter, på grund av mindre rörlighet inom både arbetsmarknad och produktion. Samtidigt går det inte att undvika att historiskt unika händelser som de båda världskriegen och den djupa lågkonjunkturen under 1930-talet spelar in på utvecklingen. För att mer säkert kunna säga någon om genomslaget av specifikt kärnkraftsinvesteringen ska vi därför nu se på hur orter med liknande struktur som Oskarshamn och Östhammar utvecklades parallellt med kärnkraftsinvesteringarna.

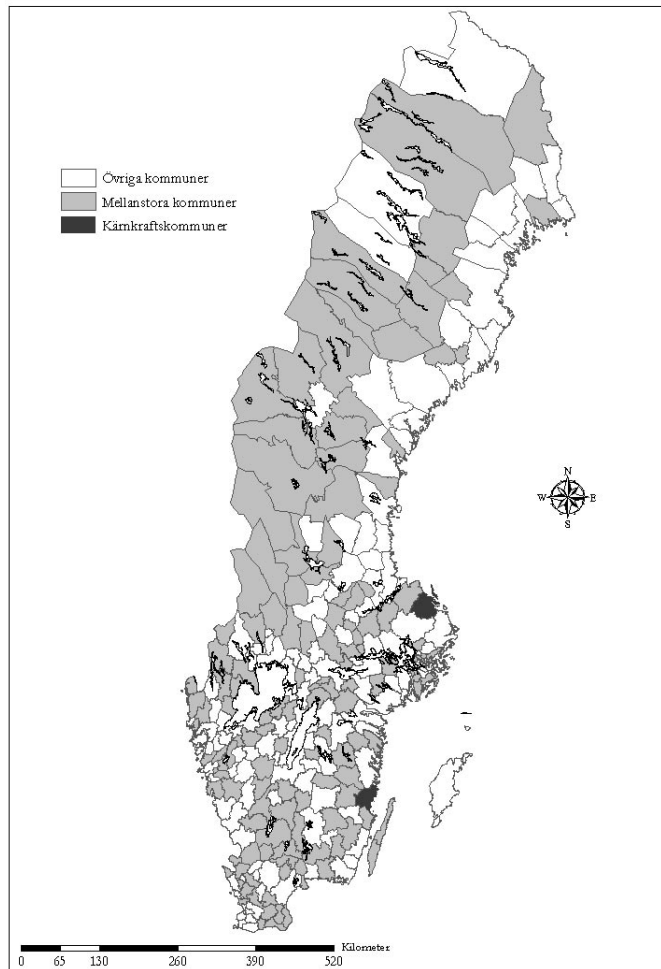
---

<sup>17</sup> Detta diskuteras bland annat i Torbjörn Danell, *Entreprenörskap i industrialismens gränsområde? En studie av lokala förutsättningar och företagarnätverk i Skelleftebygden under 1800- och 1900-talen*, Umeå, Umeå studies in economic history (2000), där de långsiktiga förutsättningarna för Skellefteås industriella utveckling lyfts fram.



### Kärnkraftsorterna som industri- och mellanstora orter

Oskarshamn och Östhammar har, trots andra inbördes skillnader, två saker gemensamt. Båda är gamla industriorter som traditionellt har haft en stor del av den arbetande befolkningen sysselsatt inom industrin. Samtidigt tillhör båda orterna gruppen mellanstora kommuner. Det öppnar upp för att jämföra befolkningsutvecklingen med övriga svenska orter som delar dessa egenskaper, för att se om man kan hitta några skillnader. Därför har kärnkraftsorterna jämförts med de mellanstora kommunerna under åren 1960–2005. Startåret är valt med utgångspunkt i att det är i början av kärnkraftsepoken i de båda orterna, men innan de stora effekterna kommer, utifrån vad vi sett i tidigare studier. Dessutom hade inte de riktigt stora strukturomvandlingarna av den svenska industrin inträffat i mitten på 1960-talet, vilket gör att man med

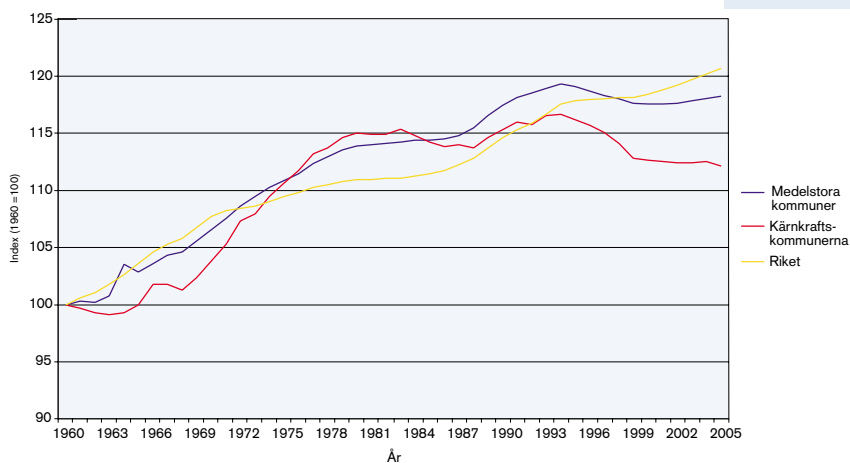


Figur 2. Kärnkraftskommuner, medelstora kommuner och övriga kommuner.



den tidpunkten för start fångar industriorterna under något av deras storhetstid. Att se på en så lång tidsperiod som 45 år motiveras av att det möjliggör en studie av långsiktig förändring, samtidigt som det fångar in huvuddelen av den period som detaljstudien över Oskarshamn och Östhammar täckt in.

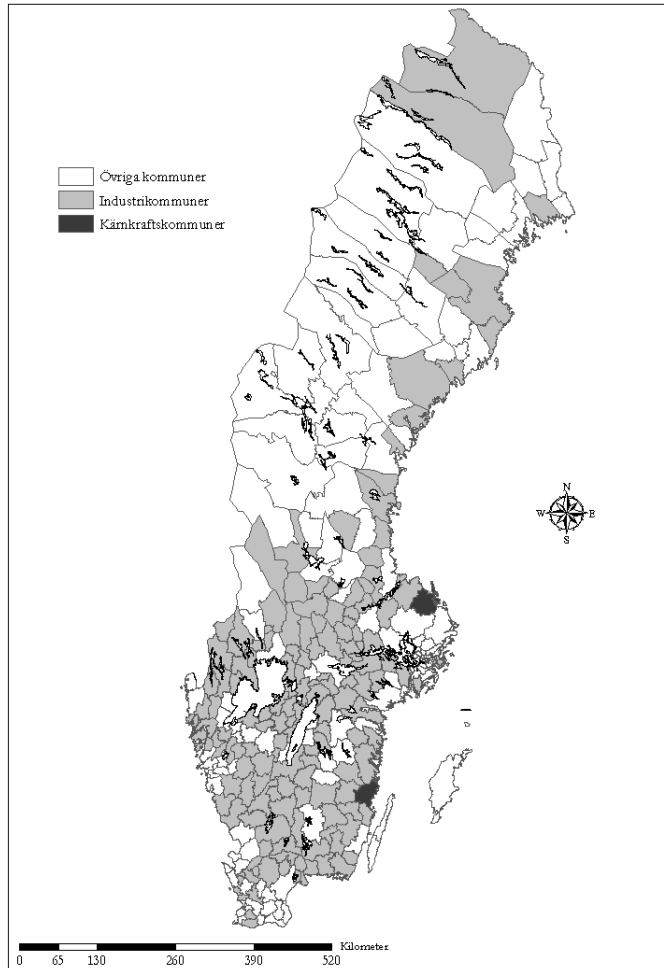
Jämförelsen med medelstora kommuner har gjorts med utgångspunkt i befolkningsstorleken på kommunerna vid startåret 1960. Som grund för indelningen har kommunerna legat, som de såg ut efter kommunreformen 1974. Det har gjorts för att få jämförbarhet med inledningen av industrikommunerna. Genom att ta bort den största och minsta fjärdedelen av kommunerna återstår ett spann av 138 kommuner, varav Oskarshamn och Östhammar är två. Dessa visas i figur 2. De medelstora kommunernas befolkningsutveckling har sedan jämförts med dels kärnkraftskommunerna, dels riket som helhet. Resultatet av detta kan man se i figur 3.



**Figur 3.** Befolkningsförändringstakt i kärnkraftskommunerna Oskarshamn och Östhammar, medelstora kommuner samt riket som helhet 1960–2006.

Källa: se not 5

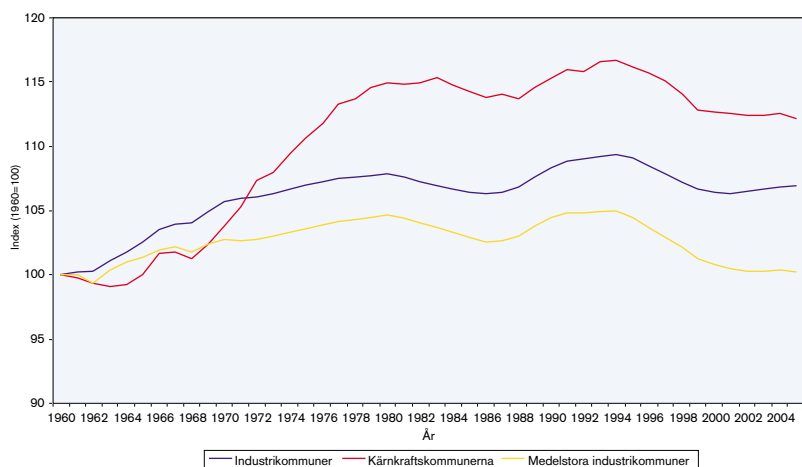
Utfallet av jämförelsen blir således att kärnkraftsorternas befolkningsutveckling är rätt god i jämförelse med de medelstora kommunerna generellt. Framför allt syns det tydligt att det finns en acceleration i befolkningstillväxten vid tiden för kärnkraftsetableringen. Kärnkraftskommunerna ökade snabbare än genomsnittet för medelstora kommuner i helhet. Emellertid avvek inte Oskarshamn och Östhammar i övrigt från de andra medelstora kommunerna i uppseendeväckande stor grad. I stället följde de trenderna i stort utan spektakulära avvikelser. Dock blir jämförelsen en aning missvisande eftersom det inom gruppen medelstora kommuner ryms en del kranskommuner kring Stockholm, vilka växte väldigt kraftigt från ett modest utgångsläge från 1960-talet och framåt. Stockholmsförorternas tillväxt drar upp snittet för de medelstora kommunerna som helhet och döljer således till viss del att kärn-



**Figur 4.** Kärnkraftskommuner, industrikommuner och övriga kommuner.

kraftskommunerna hade en utveckling som var något bättre än den i de medelstora kommunerna i stort. Därför kan en mer rättvisande jämförelse möjligen göras med orter med en industriell struktur. Urvalet av industrikommuner att jämföra Oskarshamn och Östhammar med har skett utifrån sysselsättningsgraden hos den bofasta nattbefolkningen. För att bli klassificerad som industrikommun ska andelen sysselsatta industriarbetare vara över genomsnittet för riket. Det är alltså arbetsmarknaden, och industrins relativa vikt på denna, som får utgöra grunden för indelningen. Emellertid behöver detta inte direkt betyda att industriarbetsplatserna ligger inom kommunen, utan även andra faktorer, som till exempel pendling kan spela roll. I detta sammanhang har dock bedömningen gjorts att detta är en fungerande klassificering. Vad som dock är mer problematiskt är att det är mycket svårt att

återskapa industrisysselsättningsgraden inom nuvarande kommungränser, på grund av förändringen av de administrativa gränserna i samband med kommunreformen i början av 1970-talet. Det gör att det är läget år 1970 som får ligga till grund för klassificeringen som industrikommun, även om jämförelsen börjar tio år tidigare. Effekten av denna felkälla bedömer jag som relativt marginell, givet den relativt stabila industriella strukturen i Sverige från krigsslutet fram till 1970-talet. Utifrån den aktuella klassificeringen finns det 163 industrikommuner år 1960, vilka redovisas i figur 4. Av dessa kommuner är det hälften, eller 82 stycken, som liksom Oskarshamn och Östhammar även hör till kategorin medelstora kommuner enligt den ovanstående definitionen.



**Figur 5.** Befolkningsförändringstakt i kärnkraftskommunerna Oskarshamn och Östhammar, medelstora industrikommuner samt industrikommuner som helhet 1960–2006. Källa: se not 5

Figur 5 visar resultatet av befolkningsutvecklingen i industrikommunerna i relation till kärnkraftskommunerna. Här kan vi se att den generella trenden för industriorterna inte var speciellt positiv under perioden som helhet, där expansionsperioder ersattes av nedgångar framför allt kring 1980- och under mitten av 1990-talet. Orter med en sysselsättning dominerad av industri kom som helhet att ha en svag befolkningsutveckling under 1900-talets sista decennier. Trenden blir ännu tydligare om man ser på de medelstora industrikommunerna som har en markerat sämre utveckling än kärnkraftskommunerna och industrikommunerna i stort, och som knappt ökade över de fyra decennierna.

Att det ser ut på det sättet kan förklaras av en rad orsaker. Strukturumvandlingen av den svenska ekonomin från 1970-talet och framåt slog sönder gamla industriella strukturer, vilket drabbade enskilda orter och hela regioner hårt. Ett tydligt exempel är Åtvidaberg, som efter en stark expansion under efterkrigstiden drabbades



hårt av nedläggningen av Facit på 1970-talet.<sup>18</sup> Ett annat typ-exempel är utslagningen av gruv- och stålindustrin i Bergslagen under 1970-talet, vilken orsakade stora problem i en gammal industribygd. Under sekler hade klustret kring stålindustrin i Bergslagen gett regionen som helhet en avsevärd styrka, men medförde samtidigt en stor inbyggd svaghet i och med beroendet av en bransch.<sup>19</sup> När strukturkriserna slog till inom järn- och stålbranschen drabbade det regionen som helhet, vilket efter 1970-talet medfört att den tidigare blomstrande industriregionen i princip slagits ut helt och hållet.<sup>20</sup> Den andra sidan av strukturomvandlingsmyntet var dock att nya branscher kunde växa fram, vilket gjorde att andra orter gynnades. Stenungsund till exempel hade en spektakulär tillväxt från 1960-talet till följd av etableringen av den petrokemiska industrin på orten.<sup>21</sup> En annan orsak till industri-orternas generella nedgång låg i produktivitetsökningen inom industrin, bland annat beroende på den tekniska utvecklingen. Det gjorde att färre personer kunde producera mer, vilket fick till följd att andelen industrisysselsatta minskade medan produktionen som helhet ökade. På så sätt kopplades sambandet mellan industriinvesteringar och sysselsättning delvis loss. Detta gjorde även att olika industriorter utvecklades olika, där vissa fick en rent katastrofal befolkningsutveckling på grund av en kollapsande industristruktur, medan andra utvecklades relativt väl över tid.<sup>22</sup>

Ställt i detta perspektiv hade Oskarshamn och Östhammar generellt sett en något mer positiv befolkningsutveckling än industrikommunerna som helhet. Utslaget över perioden är skillnaden tydlig men inte speciellt stor. Under 1970-talet avviker kärnkraftskommunerna eftersom industrikommunerna som helhet stagnerade, samtidigt som byggande och driftstart av kärnkraftverken gav en expanderande befolkning i Oskarshamn och Östhammar. Därefter kom kärnkraftskommunerna att i stort sett följa trenderna för industrikommunerna i stort. Dock påverkar

---

<sup>18</sup> Den snabba kollapsen av den tidigare så blomstrande Facitkoncernen är ett typexempel på hur teknisk omvandling och entreprenöriella misslyckanden kan samspela och också skapa svåra problem för lokalsamhället. Se bland annat Tom Petersson "Familjen, företaget och framgången. Om industriell förnyelse och organisatorisk tröghet i kontorsmaskinkoncernen Facit" i Ylva Hasselberg & Tom Petersson (red) *'Bäste broder!' Nätverk, entreprenörskap och innovation i svenskt näringsliv*, Hedemora: Gidlunds (2006).

<sup>19</sup> En diskussion och forskningsöversikt över framväxten av industriklustret i Bergslagen finns i Fredrik Olsson, *Om industriella agglomerationer i Bergslagen*, Umeå: Institutionen för ekonomisk historia (2004).

<sup>20</sup> För en översikt av Bergslagsproblematiken under de senaste åren se Sune Berger *et al* (red), *Bergslagsidentitet i förändring: En forskningsresa i tid och rum*, Örebro: Bergslagsforskning (2006).

<sup>21</sup> Se redogörelsen i Björn Ohlén, "Stenungsund – kustkommun med petrokemisk storindustri" i *Bebyggelsehistorisk tidskrift*, nr 41 (2001).

<sup>22</sup> Industrins förändrade roll globalt, nationellt och lokalt behandlas bland annat i Lars Magnusson, "Den tredje industriella revolutionen – och den svenska arbetsmarknaden", Stockholm: Prisma (2004).

urvalet av kommuner utfallet även i detta fall. Bland de kommuner som ryms i definitionen på industrikommun ryms även medelstora städer som Jönköping, Norrköping och Västerås. Förutom att vara industriorter utgjorde de även regionala centra vilka dessutom sedan 1960 fått ett diversifierat näringsliv med bland annat högskolor. Dessa orter har haft en dynamisk utveckling som inte är industridriven under de senaste decennierna, vilket tack vare orternas stora befolkning drar upp snittet för industrikommunerna i stort. Ställt i perspektiv mot orter som både är mellanstora och har en industriell struktur sticker kärnkraftkommunerna däremot ut. Där kärnkraftskommunerna sett över hela perioden haft en betydligt mer starkare befolkningsutveckling än de medelstora industrikommunerna.<sup>23</sup>

Vad detta indikerar är att kärnkraftsinvesteringarna skapade en robusthet gentemot effekterna av strukturomvandlingar och kriser. Framför allt kan man se att Oskarshamn och Östhammar utmärkte sig under de stora krisåren, då Sverige samtidigt drabbades av en strukturkris, en internationell konjunkturnedgång och externa chocker i form av oljekriserna. Detta slog mycket hårt mot många industriorter, vilket reflekteras i befolkningssiffrorna för industriorterna som helhet. Att kärnkraftsorterna gick på tvärs mot denna utveckling kan i mycket förklaras med att investeringen i kärnkraftverken kom kontracykliskt. Det vill säga att eftersom konjunkturen och industrin i övrigt var på nedgång, och investeringarna i industrin generellt minskade, kom effekterna av de satsningar som gjordes att bli större. Under 1990-talet drabbades den svenska industrin återigen av en kris med rötter i en internationell konjunkturnedgång och ränte- och valutaoro, men även av en kostnadskris och försenad strukturomvandling till följd av interna faktorer. Detta hade i sig negativa effekter på den svenska industrin, vilket i sin tur förstärktes av den våg av avreglering och internationalisering av ekonomin som kom under 1990-talet, under samlingsnamnet globaliseringen. Globaliseringen slog hårt mot den svenska tillverkningsindustrin, där allt mer tillverkning kom att flyttas utomlands under 1990-talet. Sammantaget gjorde detta att många traditionella industriorter i Sverige drabbades hårt av förlust av arbetstillfällen, och följaktligen en förlust av befolkning. Det visar inte minst de andra kommuner som studerats i denna artikel. Västervik och Skellefteå upplevde en kraftig, på gränsen till katastrofal, befolkningsreduktion under 1990-talet, medan Tierp och Älvkarleby i princip stagnerat befolkningsmässigt under hela perioden efter 1950-talet. Oskarshamn och Östhammar drabbades visserligen av den allmänna nedgången för industri-

<sup>23</sup> Samtidigt ska man inte glömma bort att mycket av den svenska industrin traditionellt, i dag, är belägen på relativt små orter eller till och med landsbygd, vilket bland annat tas upp i Lars Nyström, "Hur bonden blev industriföretagare: Om Kvänumbygden och den industriella expansionen i västra Sveriges landsbygd under efterkrigstiden" i *Bebyggelsehistorisk tidskrift*, nr 50 (2005).





kommuner under 1990-talskrisen, men fick ändå en relativt mild kris jämfört med många rena industrikommuner som fick en betydande nedgång i befolkning och arbetstillfällen. Återigen är det en indikator på att kärnkraftsindustrins karaktär av att vara relativt okänslig för konjunkturer och platsbunden skapar en stabil grund för kärnkraftskommunerna.

### Avslutande kommentarer

Det är kanske i denna robusthet mot kriser som kärnkraftens största socioekonomiska genomslag har legat under den studerade perioden. Visst skedde en omvandling av både Östhammar och Oskarshamn under den studerade perioden, men den dynamik som kan observeras i början mattas av och blir svårare att observera. Men i krislägen för den svenska ekonomin som helhet har orterna till syvende og sist ändå klarat sig rätt bra. Det är här liknelsen med gruv- och vattenkraftsorter kommer in. Eftersom kärnkraften, liksom dessa sektorer, erbjuder en stor och svårflyttbar arbetsplats ger den en grund för lokal socioekonomisk utveckling som man inte kan få av mer lätttröliga industrier. Sedan det väl är på plats flyttar man inte gärna kärnkraftverket, exempelvis till följd av ett högre löneläge i Sverige, samtidigt som storleken på investeringen gör att verksamheten blir mer långsiktig, för att de inblandade finansierarna ska få avkastning på insatt kapital. Det är i dessa egenskaper som kärntekniken erbjuder en bas för ekonomisk utveckling på en ort. Dock bör man poängtera att kärnkraften har en inbyggd känslighet som vattenkraft och gruvor saknar, tack vare att industrins långsiktiga överlevnad på ett helt annat sätt är avhängig av politiska beslut.

Vad man dock kan konstatera är att kärnkraften inte varit allena saliggörande för orternas ekonomiska utveckling. Oskarshamn och Östhammar hade en relativt bra, men inte spektakulär, utveckling sedan kärnkraftsepoken inletts. Det öppnar perspektiv mot hur utvecklingen kommer att bli i den ort som får slutförvaret. Givet den historiska utvecklingen är det mindre sannolikt att den satsningen kommer att leda till en kraftig ihållande tillväxt, eller utgöra basen för en ihållande tillväxt. Det kan man inte minst se utifrån det faktum att under de 30–40 år som Oskarshamn och Östhammar varit kärnkraftskommuner, borde de flesta tänkbara spridningseffekterna in i regionen redan ha uppkommit. Dessutom har förutsättningarna för det specifika lokala genomslaget för industriinvesteringar förändrats sedan kärnkraftverken byggdes. En industriinvestering har generellt sett större lokala effekter ju längre tillbaka i tiden vi ser. Med ökad rörlighet inom landet av varor och människor, en ökad specialisering och en allt mer internationaliserad ekonomi blir effekterna av en investering allt mindre lokal ju längre tid som går. Detta inte minst i en så pass specialiserad och tekniskt avancerad verksamhet som kärnkraften, där aktörerna på marknaden



verkar på nationell eller internationell nivå. Kärnkraftsinvesteringen kan på så sätt vara mer betydelsefull ur ett nationellt ekonomiskt perspektiv än ur ett strikt lokalt. Således blir slutsatsen att en investering i ett slutförvar kommer att få effekter på lokalplanet, men att det i sig inte är tillräckligt för att driva den socioekonomiska utvecklingen på en ort framåt. Även här kan man dra paralleller med vattenkrafts- och gruvindustrin, där satsningarna i de branscherna i sig inte räckte för att skapa en ihållande långsiktig tillväxt i Älvkarleby och Skellefteå. Även andra faktorer, som den regionala och nationella kontexten och näringsstrukturen på orten i stort, har påverkan på den ekonomiska utvecklingen i en kommun.<sup>24</sup> Inte minst kräver den ekonomiska utvecklingen att det finns aktörer inom ekonomi, politik och samhälle som agerar för att ta till vara de chanser som erbjuds lokalsamhället när det får en storskalig investering i kärnteknik.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Det kan också finnas en risk i att överdriva den enskilda händelsen eller investeringens betydelse för den långsiktiga industriella utvecklingen. En diskussion om länken mellan tidig industrialisering och industriell kultur samt mer sentida utveckling finns bland annat i Lars Nyström "Det tredje Sverige" i Peter Aronsson & Bengt Johannisson (red) *Entreprenörskapets dynamik och lokala förankring*, Växjö, Växjö University press (2002).

<sup>25</sup> Här kan man till exempel lyfta fram "diamantmodellen" i Michael E. Porter, *The Competitive Advantage of Nations*, London: Macmillan (1990), som pekar på hur efterfrågan, produktionsfaktorer, industristrukturer och de ekonomiska aktörernas handlande, samt i viss mån slumpen, samspelar för att skapa en konkurrenskraftig regional industristruktur. För en tillämpning på regionala förhållanden se Michael E. Porter "The Economic Performance of Regions" i *Regional Studies*, Nr 6 & 7 (2003) och "Location, Competition and Economic development: Local Clusters in a Global Economy" i *Economic development Quarterly*, Nr 1, (2000).







## Allmänhet, expertis och deliberation

Forskningsledare: Rolf Lidskog, Örebro universitet

Termen deliberation står bland annat för kritiskt ifrågasättande och jämlika samtal som präglas av argumentation med goda argument. Hur kan allmänhetens och experters olika förståelse och bedömningar kombineras i en process som genomförs av tekniskt komplicerade frågor? Rolf Lidskog och Linda Soneryd presenterar en analys av samrådsprocessen, dess uppläggning och genomförande. De diskuterar också resultaten i relation till innebörden av en deliberativ process.



## Organiserandet av samråd om slutförvar av använt kärnbränsle

ROLF LIDSKOG  
SAMHÄLLSVETENSKAPLIGA INSTITUTIONEN  
ÖREBRO UNIVERSITET

LINDA SONERYD  
STOCKHOLMS CENTRUM FÖR FORSKNING OM OFFENTLIG SEKTOR  
STOCKHOLMS UNIVERSITET/HANDELSHÖGSKOLAN

Nyckelorden för denna studie är *allmänhet*, *expertis* och *deliberation*. Det finns ingen självklar allmänhet därute som SKB direkt kan vända sig till och samråda med. Den *allmänhet* och de berörda som verksamhetsutövaren samråder med är ett resultat av hur denne förhåller sig till externa regler, krav och förväntningar liksom verksamhetsutövarens egen historia, kultur och interna organisation. Samråd är en process där många aktörer formar utgången, men verksamhetsutövaren har en dominerande roll och ett övergripande ansvar.

I samrådsprocesser involveras och engageras på olika sätt *expertis*. Förutom experter som bedömer förväntade miljökonsekvenser och gör säkerhetsanalyser finns expertkunskap avseende juridiska aspekter, experter på hur man tillämpar en så kallad god MKB-sed, experter på relaterade verksamheter såsom kommunikations- och informationsarbete och så vidare. Expertis kan också användas av alla samrådsdeltagare i form av hänvisningar till olika expertområden, och för att potentiellt ge legitimitet till den egna ståndpunkten.

Samrådsprocesser kan förstås utifrån deras deliberativa kvaliteter. En direkt översättning från den engelska termen *deliberation* är moget övervägande. Vi hämtar termen från traditioner som förstår deliberation i relation till demokratiska beslutsprocesser och öppna kommunikativa planeringsprocesser. Deliberation är utifrån dessa traditioner relaterade till många demokratiska kvaliteter, som till exempel brett deltagande, kritiska ifrågasättanden, förmågan att sätta sig in i de andra deltagarnas perspektiv, samt att relativt öppna och jämlika samtal präglas av argumentation och goda argument.

Det finns i dag en mängd olika försök att involvera medborgare i planeringsprocesser och i diskussioner om tekniska och vetenskapligt komplexa frågor. I takt med att beslutsfattare, planerare,

forskare eller marknadsförare har intresserat sig för olika målgrupper eller delar av allmänheten har det utvecklats instrument och expertis för att nå dessa. De idéer och tankar om varför och hur medborgare ska involveras samt de sätt som olika aktiviteter organiseras på ingår i många fall i en mer eller mindre avancerad och enhetlig design. Resultaten kan sedan på olika sätt användas av politiker, industrin och forskare med hänvisning till att de talar för allmänheten eller delar av allmänheten /1/.

Detta innebär inte att formerna för medborgardeltagande är helt och hållet styrda, de innefattar också utmaningar och förändringar av den initiala designen /2/. Av särskilt intresse för vår analys är organiserandet av samråd samt hur utmaningar och dilemman hanteras under processens gång.

### Metod och material

Studien är baserad på kvalitativ fallstudiemetodik. Det innebär att det i första hand är analytiska generaliseringar som kan göras utifrån resultaten och det studerade fallet /3, 4/. Delarna av det studerade fallet, det vill säga hur vi valt ut aspekter av samrådsprocessen samt hur vi analyserat, generaliserat och presenterat dem, utgör en del av vår övergripande argumentation för frågor som vi anser behöver belysas i deltagandeprocesser generellt. Materialet som studien bygger på är deltagande observation, intervjuer samt dokumentstudier.<sup>1</sup>

### Samrådets design, genomförande och utfall

I Sverige pågår platsundersökningar i Oskarshamn och Östhammar. Samråd i och med dessa kommuner har pågått sedan 2002 och förväntas avslutas när ansökan lämnas in 2009.<sup>2</sup> Det är i hög grad upp till SKB att planera och genomföra samråd på ett sätt så att det påverkar arbetet med den miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som lämnas in tillsammans med ansökan till prövningsmyndigheten. För att ge en förståelse för den studerade samrådsprocessen i ett vidare sammanhang vill vi inleda med att beskriva regler och idéer kring samråd. Samråd ska i detta fall genomföras enligt regler om samråd inom ramen för arbetet med den miljökonsekvensbeskrivning som ska bifogas tillståndsansökan. Tankarna bakom dessa regler om samråd rymmer en specifik kunskapssyn, som innebär att

<sup>1</sup> Vårt huvudsakliga material är observationer av samrådsmöten liksom observationer av andra sammanhang där slutförvarsprojektet presenteras och diskuteras (till exempel seminarier och studiebesök), totalt 14 observationstillfällen, samt intervjuer med SKB, MKB-expertis och med representanter för miljöorganisationer, totalt 16 intervjustillfällen. Därutöver har dokumentation av samråd analyserats, i första hand samrådsprotokollen. En lista över det empiriska materialet återfinns i projektets slutrapport.

<sup>2</sup> Så kallade *tidigt* samråd genomfördes 2002–2003 och *utökat* samråd, som innefattar fler aktörer, påbörjades 2003. Sedan 2005, då ändringar genomfördes i miljöbalken skiljer man inte längre på tidigt och utökat samråd, numera används endast begreppet samråd.





ett breddat deltagande antas ge ett bättre och mer allsidigt belyst kunskapsunderlag. Reglerna ger emellertid inte särskilt stor vägledning till hur detta ska gå till. Samrådsreglerna tillhandahåller därför inte en specifik design för hur allmänheten ska involveras, utan det är upp till verksamhetsutövaren – i det här fallet SKB – att utforma en sådan.

### Breddat deltagande i MKB

För tillståndsprövningen av miljöstörande anläggningar eller verksamheter krävs det enligt svensk och europeisk lagstiftning att en MKB upprättas. Enligt Europeiska kommissionens MKB-direktiv, har allmänheten rätt att få tillgång till information om miljökonsekvenser av ett projekt, inom rimlig tid, och ska ges möjlighet att kommentera planerna innan ett projekt ges tillstånd eller inte.<sup>3</sup> Medlemsstaterna bestämmer formen för information och samråd liksom vad som räknas som rimlig tid.

Enligt miljöbalkens sjätte kapitel, ska samråd ske med de myndigheter, kommuner, enskilda, organisationer och den allmänhet som kan antas bli berörda. Vad menas då med ”den allmänhet som antas bli berörd”? I de definitioner av ”berörd allmänhet” som anges i Århuskonventionen och i MKB-direktivet innefattar detta enskilda eller organisationer som är berörda eller intresserade av beslutsprocesser på miljöområdet. Närboende till den föreslagna verksamheten liksom organisationer som främjar miljöskydd anses ha ett sådant intresse. När det talas om ”allmänhet” i direktivet avses en större grupp än de som anses vara ”berörd allmänhet”, och omfattar i princip alla som vill yttra sig. Svensk lagstiftning har integrerat de krav som finns i direktivet och Århuskonventionen.

Att MKB-reglerna fäster stor vikt vid deltagande är tydligt, men lagen lämnar öppet för hur verksamhetsutövare utför samråd. Jämte lagstiftningen är MKB omgärdad av en mängd föreställningar om nyttan med att involvera en bredare allmänhet i planeringsprocessen. Förhoppningar och ideal uttrycks i internationella politiska dokument, riktlinjer och handböcker. En ideal modell, som förenar brett deltagande och hänsyn till miljö i planer och beslut, uttrycks i god MKB-sed. Ett brett deltagande framhålls som viktigt på grund av de kunskaper som allmänheten kan tillföra.

Några kriterier på god MKB- eller samråds kvalitet kan utläsas utifrån erfarenheter och tidigare forskning:<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Rådets direktiv om bedömning av inverkan på miljön av vissa offentliga och privata projekt (85/337/EEG), ändrad genom Europaparlamentets och rådets direktiv (2003/35/EG), om åtgärder för allmänhetens deltagande i utarbetandet av vissa planer och program avseende miljön och om ändring, med avseende på allmänhetens deltagande och rätt till rättslig prövning.

<sup>4</sup> Kriterierna är framtagna utifrån en läsning av MKB-litteratur samt i dialog med Anders Hedlund, föreståndare, MKB-centrum, SLU. Se även Wiklund, Hans (2005) ”In search for arenas of deliberation: a Habermasian review of environmental assessment, Impact assessment and project appraisal”, vol. 23, no. 4, pp. 281-292.

1) *De som berörs av projektet ska fångas in tidigt.* Det går inte att på förhand bestämma vilka som berörs av ett projekt utan potentiella intressenter bör ges en chans att definiera sig själva.

2) *Samråd är en pågående och föränderlig process* och inte ett antal på förhand bestämda aktiviteter. I princip alla synpunkter som kommer in till den sökande fram till att ansökan är inlämnad kan hänföras till samråd.

3) *Strävan efter att maktförhållanden utjämnas.* Den sökande har en dominerande ställning som på olika sätt kan balanseras. Att införa oberoende moderator eller sekreterare kan till viss del utjämna den sökandes dominans.

4) *Tydliga spelregler och förutsägbarhet.* Den sökande måste vara tydlig i hur samråd ska genomföras, vilka aktiviteter som ska ingå och under vilken tidsperiod, vilka frågor som följs upp och leder till nya aktiviteter etcetera.

5) *En allsidig belysning av miljöeffekter på ett överskådligt sätt.* MKB-verktyget erbjuder den sökande en möjlighet att tänka kritiskt kring sina egna planer och projekt. Det synsättet på MKB-verktyget manifesteras även i lagtexten i form av kraven på alternativredovisning.

Kriterierna är ingen checklista som går att bocka av på något enkelt sätt, utan klargör snarare ett sätt att tänka kring MKB, vad det syftar till och vilka värden och kvaliteter processen ska kännetecknas av. Tankesättet bakom god MKB- och samråds kvalitet innefattar vad vi skulle kunna kalla demokratiskt deliberativa inslag /5/. Såväl lagen som idéer och normer om samråd, utgör externa regler och förhållningssätt som SKB kan förhålla sig till när de designar samråden om ett slutförvar för använt kärnbränsle.

### Samrådets olika arenor

Det är SKB som är verksamhetsutövaren och som ansvarar för samråd enligt MKB-reglerna. SKB:s egna uttalanden om ömsesidigt kunskapsutbyte stämmer relativt väl med MKB-idealerna. I SKB:s beskrivningar av samråd betonas det att allas samlade kunskap och engagemang är viktiga för deras arbete med att omhänderta det radioaktiva avfallet på bästa sätt samt, att alla kan bidra och är experter på sin del av frågeställningarna.

Den heterogena skara av aktörer (lokalbefolkning, kommuner, myndigheter och lokala och nationella miljöorganisationer) som definieras som samrådsparter möter emellertid SKB på olika typer av arenor, vilket också påverkar på vilket sätt kunskapsutbyten sker i samrådsprocessen. I presentationer av samråd betonar SKB skillnaden mellan formellt samråd enligt miljöbalkens regler och andra typer av informations- och kommunikationsaktiviteter som sker lokalt i platsundersökningskommunerna. Den gränsen är



samtidigt inte helt enkel att dra eftersom SKB också ser de mer informella mötena med lokalbefolkning som en viktig grund för en bra process.

### Lokalt informations- och kommunikationsarbete

Det lokala informationsarbetet som bedrivs av SKB i dag bör förstås mot bakgrund av den misstro och de protester som företaget mötte under förstudiernas tid och den enkelriktade eller icke-existerande kommunikation som de själva bemötte misstron med. SKB beskriver förändringar i organisationen och deras väg mot ett mer kommunikativt arbetssätt. Insikter om värdet av att skapa relationer och att möta och respektera människor har blivit basen för SKB:s informationsaktiviteter på lokal nivå.

Det lokala informations- och kommunikationsarbetet i Oskarshamn och Östhammar sker bland annat genom arrangerade studiebesök, lunchseminarier, närboendemöten, julmarknader, gymnasieträffar, men också informellt genom att de som jobbar med närboendekontakter bor på orten och även stöter på frågor kring deras arbete på fritiden i mataffären och i privata sociala sammanhang. SKB ger också ut informationsmaterial som görs tillgängliga för många, både i bemärkelsen att de görs lättfattliga och att de sprids brett i platsundersökningskommunerna.

En viktig del av informationsarbetet är att motverka misstro som kan uppstå om lokalbefolkningen inte är tillräckligt informerade om vad som händer. Det kan vara väldigt konkret och praktisk information om var lastbilar kommer att köra, eller var borrhingar kommer att äga rum. Enligt SKB är dessa möten viktiga för att få input från närboende, för att få veta vad de oroar sig för och att eventuellt lindra denna oro enbart genom att lyssna på dem.

De formella samrådsmötena, vilka behandlas i nästa avsnitt, äger inte rum i ett vakuum. De är inte den första eller enda kontakt som vissa av deltagarna har med företaget och de konstituerar inte den primära arenan för att bygga kontakter och utbyta information med lokalbefolkningen. Det är emellertid olika arenor som formas inom ramen för det lokala informationsarbetet respektive inom ramen för de offentliga samrådsmötena.

### Formella samråd

Procedurerna kring samrådsmötena kan inte förstås isolerat från andra aktiviteter i de två platsundersökningskommunerna. Gränserna som SKB drar mellan de lokala kontakterna och de formella samrådsmötena är en av grunderna till hur samrådet designas. SKB uttrycker en medvetenhet om att stormötet inte är den bästa formen för att möta och prata med människor. Trots insikter om nackdelarna med stormötet läggs mycket tid och resurser ned på att planera, praktiskt förbereda, samt att dokumentera dem.

De formella samråden pågår i första hand i två forum: på allmänna samrådsmöten i båda platsundersökningskommunerna en till två gånger per år, samt på regionala samrådsmöten (MKB-forum Oskarshamn och Samråds- och MKB-grupp Forsmark) tre till fyra gånger per år. Därutöver samråder SKB med nationella myndigheter, samt enligt Esbo-konventionen med de länder som kan antas vara berörda av ett slutförvar i Sverige.

*I de regionala samrådsmötena* deltar förutom SKB själva, representanter från kommunen, länsstyrelsen, SKI och SSI. Länsstyrelsen i de båda berörda länen (Kalmar län och Uppsala län) agerar ordförande för mötena. Tidigare har endast MKB-forum Oskarshamn haft vissa av sina möten öppna för allmänheten. Under 2005 och 2006 togs beslut i båda grupperna om öppna möten. Det innebär att allmänheten får delta som observatör samt ges möjlighet att ställa frågor under mötena. Vid några tillfällen har miljöorganisationerna bjudits in och getts möjlighet att presentera sig och sin verksamhet. Enligt diskussioner och beslut tagna i de båda regionala forumen är detta en arbetsform som deltagarna vill värna om. Det är ett huvudargument till varför de miljöorganisationer som begärt tillträde till forumen som fullvärdiga deltagare, nekats detta.

*De allmänna samrådsmötena* organiserades från början som möten med nationella miljöorganisationer respektive lokala miljöorganisationer separat (det vill säga dessa var särskilt inbjudna och mötena var särskilt riktade till dessa organisationer), samt offentliga möten öppna för alla. Uppdelningen bemöttes av kritiken att det gjorde processen fragmenterad. Nu sker samråd på offentliga möten som är öppna för alla. De hålls i platsundersökningskommunerna och på platser valda med hänsyn till att de ska vara lättillgängliga för närboende.

De särskilda arrangemangen kring varje enskilt allmänt samrådsmöte skiljer sig åt. Innan mötet äger rum görs ett informationsunderlag tillgängligt. Samrådsmötet arrangeras som ett stormöte i lämplig lokal, och hålls därefter öppet i två veckor, vilket innebär att deltagarna och övrig intresserad allmänhet haft möjlighet att skicka in frågor efteråt och få dem besvarade och dokumenterade i minnesanteckningarna från samrådsmötet. SKB har ändrat uppbygget på stormötena efterhand efter synpunkter från samrådspartners till exempel har justeringspersoner införts, en moderator som inte representerar SKB har anlitats, muntliga presentationer har kortats och större utrymme ges nu för frågor på samrådsmötena.

Temana för de allmänna samrådsmötena under perioden då denna studie genomförts har varit: inkapslingsanläggning och slutförvar: störningar under byggande och drift (våren 2005); MKB för inkapslingsanläggningen (hösten 2005) samt alternativa metoder och lokaliseringar (våren 2006). Annonsering med information och





inbjudan inför de två förstnämnda mötena skedde via lokalpress i platsundersökningskommunerna samt på SKB:s webbplats. Det tredje mötet annonserades dessutom i dagstidningar på riksplån.

Följande avsnitt analyserar hur samrådsmötena genomförs, hur SKB som organisatör av samråden förhåller sig till dilemman och förändringar som uppträder under processens gång, hur expertis respektive allmänhet involveras samt hur processen kan förstås utifrån några av de tidigare nämnda kriterierna på en god samråds-kvalitet.

### Genomförande: Samråd under 2005 och våren 2006

Genom en specifik design eller kommunikationsmodell kan organisatören av samråd ha idéer om vem som ska involveras och varför. Genomförandets konst handlar om de hjälpmedel och anordningar som används för att behålla designen och upprätthålla en viss ordning. Eftersom samråden kontinuerligt leder till förändringar av upplägget måste organisatören ständigt vara beredd att hantera nya typer av dilemman som uppkommer i och med att nya element införs i designen. I analysen av samrådets genomförande fokuseras på de allmänna samrådsmötena. När upplägget av samrådsprocessen utmanas av samrådsdeltagare har vi även dragit nytta av material från de regionala samrådsmötena.

### Samrådsformer och tillkomsten av nya aktörer

Efter att den tidigare uppdelningen mellan samråd med lokala och nationella miljöorganisationer och samråd med allmänheten lämnats, deltar miljöorganisationerna i dag i de samråd som lokalbefolkning och en bredare allmänhet bjuds in till och som äger rum i platsundersökningskommunerna. Uppkomsten av nya aktörer skapar emellertid nya dilemman för SKB att hantera och som kräver en balansgång mellan att anpassa formerna efter de nya aktörernas synpunkter och att värna om etablerade arbetsformer.

Miljöorganisationer har under många år efterfrågat finansiellt stöd för sin medverkan och granskning av slutförvarsprojektet. Detta gjordes möjligt genom en lagändring som innebar att ideella organisationer kan erhålla medel ur Kärnavfallsfonden, för att följa samrådsprocessen för slutförvarsprojektet. Med medel ur fonden etablerades MKG (Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning) och Milkas (Miljörelsens kärnavfallssekretariat) i januari 2005. Både MKG och Milkas är paraplyorganisationer för lokala, regionala och nationella miljöorganisationer.<sup>5</sup> Deras uttalade syfte är

<sup>5</sup> MKG omfattar medlemsorganisationerna Svenska Naturskyddsföreningen (SNF), Fältbiologerna, Naturskyddsförbundet i Kalmar län, Naturskyddsföreningen i Uppsala län, samt Opinionsgruppen för säker slutförvaring i Östhammar (Oss). Milkas medlemsorganisationer är Miljöförbundet Jordens Vänner samt Folkkampanjen mot Kärnkraft-Kärnvapen.



att granska slutförvarsprojektet och MKB-processen utifrån ambitionen att den miljömässigt bästa slutförvarsmetoden och lokaliseringen ska kunna väljas.

Miljöorganisationerna har i och med medlen från Kärnavfallsfonden blivit en etablerad nationell aktör. Medlen innebär inte bara ett ekonomiskt stöd utan också en större legitimitet och ett erkännande som en viktig aktör i processen. Efter deras etablerande har de på olika sätt försökt att få tillgång till fler samrådsformer än de allmänna stormötena.

För det första har miljöorganisationerna önskat att delta i de regionala samråden. Denna önskan har efterhand bemötts av deltagarna i de regionala samråden som en fråga om transparens och öppenhet inför alla övriga intressenter. I Oskarhamn är numera samtliga regionala samråd öppna för alla som vill delta som observatörer. I Forsmark är samtliga möten numera öppna för miljöorganisationerna samt KASAM som observatörer. Vilka möten som är öppna för allmänheten som observatörer bestäms från gång till gång. Under våren 2006 bestämde MKB-grupp Forsmark att samtliga möten under 2006 skulle vara öppna för allmänheten.

För det andra har miljöorganisationerna önskat att i likhet med kommunerna få möjlighet att vara observatör på de speciella samråd som SKB har med myndigheterna SKI och SSI. Samråden gäller platsundersökningarna och system- och säkerhetsanalyser (PLU- och SSA-samråden). Denna önskan har hittills bemötts med ett nekande svar från såväl SKB som SKI med hänvisning till att dessa möten inte är samråd enligt miljöbalken utan i enlighet med ett regeringsbeslut liksom att arbetsformen med ett fåtal deltagare är viktigt att bevara för ett fortsatt effektivt arbete. SSI:s svar var å andra sidan att man såg större fördelar än nackdelar med att MKG skulle få observatörsstatus.

För det tredje har miljöorganisationer liksom andra deltagare i slutförvarsprocessen, efterlyst en nationell diskussion om kärnavfallet och slutförvarslösningarna som diskuteras i de formella samråden. Efterlysningen av en nationell diskussion kan ses som en önskan om att ändra fokus på de samråd som pågår och/eller att ändra samrådsformerna så att de även tillgodoser nationella aspekter och intressen. Kritik har riktats mot att de allmänna samrådsmötena undantagslöst sker i platsundersökningskommunerna samt att de innehållsmässigt tenderar att fokusera på lokala frågor och relativt kortsiktiga miljöstörningar.

### Utjämning av maktförhållanden

Det finns olika åtgärder som kan balansera verksamhetsutövaren dominerande ställning i MKB och samråd. De regionala och de offentliga samrådsmötena är upplagda på olika sätt och ger olika förutsättningar för utjämning av maktförhållanden.





De regionala samrådsmötena fungerar som regelbundna arbetsmöten där samtliga deltagare har en möjlighet att förbereda presentationer, påverka dagordningen, samt bestämma tid och plats för mötet. Diskussioner förs i en mindre grupp och med en viss kontinuitet. Länsstyrelsen är ordförande för mötena och SKB för minnesanteckningar.

De allmänna samrådsmötena har ett annat upplägg och genomförs i form av stormöten. Det traditionella stormötet har kritiserats för att vara en form som understryker, snarare än balanserar ojämna maktförhållanden mellan verksamhetsutövaren och deltagarna. Ett generellt kännetecken för stormötet är att verksamhetsutövaren står framför en publik och informerar och lämnar ganska lite utrymme för diskussion. Genom att lägga upp mötena på ett visst sätt menar SKB att de inte genomför traditionella stormöten. Olika typer av åtgärder har gjorts och hjälpmedel har införts som syftar till att stormötet ska bli ett forum för deltagarnas frågor.

Den maktrelation som SKB försöker balansera på stormötena är framför allt den mellan talföra och mindre talföra deltagare. Olika arrangemang har efterhand införts för att underlätta för bland annat kommuninvånare och närboende som har en angelägen fråga men som inte så lätt tar till orda inför en större publik.

SKB:s respons på kritik mot samrådets upplägg har bland annat varit att ge mer tid till diskussioner, att införa justeringsmän samt att anlita en konsult som fungerar som moderator. Det uppstår emellertid nya dilemman att hantera i och med de nya arrangemangen. Deltagare på samråd har påtalat problemet med att justera minnesanteckningar från möten som inte bandas. Den externt anlitate moderatorn vars funktion bland annat är att fånga in de mindre talföra deltagarnas frågor har tidigare arbetat med SKB:s kommunikationsstrategier, vilket påtagligt minskar funktionen av att vara ett inslag av oberoende och maktutjämning. SKB har uttryckt svårigheter mellan att balansera kraven på att vara lyhörd för samrådspartnerns synpunkter, samtidigt som man vill undvika ytterligare krav på formalisering. Kritiken från miljöorganisationerna är fortfarande att det är för mycket fokus på de lokala frågorna i de offentliga samråden och de ser de processuella frågorna som ett sätt att stärka sin roll som samrådspartner.

Aktörerna som är involverade i slutförvarsprocessen har olika syn på hur långtgående arrangemangen ska vara för att motverka SKB:s dominans. De har också olika syn på vilken typ av maktrelation det är som ska balanseras. Antingen betonas maktrelationen mellan professionella och vana talare och de deltagare som har svårt att tala inför en större publik eller så betonas maktrelationen mellan den som upprättar och ser till att agendan följs och de deltagare som vill föra in andra frågor och riktning på diskussionerna. SKB har i första hand valt åtgärder som balanserar den första typen av maktrelation.

## Spelregler och förutsägbarhet

Det finns mer eller mindre uttalade spelregler kring de offentliga samrådsmötena. En aspekt av spelreglernas betydelse och förutsägbarheten i processen har att göra med tydlighet kring vad de enskilda samrådsmötena syftar till och vad de ska handla om. SKB har valt att genomföra samrådsmöten med fokus på särskilda teman. Med hjälp av dagordningen, underlagsmaterial och med uppmuntrande eller avvisande respons till andra deltagare försöker deltagarna hålla diskussionerna till det på förhand bestämda temat. En balansakt som SKB måste genomföra uppstår emellertid i och med att samrådsmötena samtidigt är uttalat öppna för alla typer av frågor som rör projektet i sin helhet.

Ibland är det SKB själva som på olika sätt försöker upprätthålla temat för samrådsmötet, i andra fall är det andra deltagare. Efter en ändring av processen som innebär att dagordningen är mycket öppnare och ger mer utrymme för diskussion och frågor, är SKB:s instrument för att hålla mötet inom ett bestämt tema framför allt underlagsmaterialet och de inledande presentationerna. Men det har också förekommit att SKB har uppmuntrat respektive avvisat frågor, och hänvisat dem till ett senare samrådstillfälle, med hänvisning till att samråden måste kunna fokusera på olika saker.

Det är en svår balansgång för organisationen att hålla samrådsmötena fokuserade på det valda temat och samtidigt hålla mötet öppet för andra tänkbara frågor utanför temat. Försök att upprätthålla ordningen och att hålla diskussionerna till temat görs emellertid ibland även av andra deltagare. Detta var särskilt tydligt under det samrådsmöte som fokuserade på alternativa metoder och lokaliseringar, där det inte i första hand var moderatorn eller SKB som gjorde försök att rikta in diskussionerna på temat, utan snarare representanter för miljöorganisationerna.

## Användandet av expertis

Under genomförandet av samrådsmötena är juridisk expertis ett element som används som hjälpmedel för att upprätthålla designen. Denna ordning upprätthålls eller ifrågasätts i form av hänvisningar till lagar och juridiska tolkningar av MKB-kraven.

På samrådsmötena hänvisar SKB till lagtexter och myndigheters granskande roll för att ge stöd åt deras arbete med projektet, MKB och planering av ansökan. Ett exempel på detta är SKB:s försök att dra gränser mellan vad som är samråd enligt miljöbalken och vad som görs inom andra typer av aktiviteter som en följd av andra styrande beslut och lagstadgade krav. Bland annat har SKB betonat att en diskussion om alternativa metoder endast bör ske inom ramen för Fud-programmet, och att miljöbalken inte ställer krav på alternativa metoder utan på alternativa *utformningar*, vilket SKB tolkar som varianter på KBS-3, som är deras huvudalternativ för slutförvarsmetod, och den metod som ansökan kommer att avse.







Hänvisningar till juridisk expertis görs också för att motivera att processen följer de krav som ställs på samråd i miljöbalken. Deltagare gör vid sådana tillfällen hänvisningar både till lagtexter och till möjliga tolkningar av vilken funktion samråd bör ha och hur de bäst kan utformas. Frasen att något sker i “enlighet med sjätte kapitlet i miljöbalken” upprepas ofta.

Juridisk expertis kan användas av SKB för att ge stöd och legitimitet för sitt arbete och av andra deltagare som ett verktyg för motstånd och kritik. Den roll som juridisk expertis spelar i processen kan delvis förklaras av att MKB är inte enbart är ett verktyg för en öppen arbetsprocess utan också ett rättsligt verktyg.

I andra sammanhang än de formella samrådsmötena, verkar förutsättningarna vara bättre för att diskutera alternativa metoder och lokaliseringar på ett mer förutsättningslöst sätt. Dessutom verkar innebörden och tolkningarna av alternativkraven vara mer flytande och öppna för förhandling.<sup>6</sup> Det sätt som juridisk expertis används av aktörer i de formella samråden verkar snarare försvåra än underlätta en sådan förutsättningslös diskussion.

### Utfall under processens gång

Samråd om slutförvaret av använt kärnbränsle är en pågående process. En del av utfallen av denna process kommer att vara det beslutsunderlag som MKB utgör i miljöprövningen och slutligen de beslut som såväl SKB, kommunerna, miljödomstolen och regeringen tar i fråga om projektets fortsatta riktning. Dessa utfall är det svårt att säga något om eftersom processen förväntas pågå i ett antal år till.

Men det faller ut också ut saker under processens gång. Samråden kan potentiellt och fortlöpande leda till förändrade planer och aktiviteter hos SKB och utvecklingen av slutförvarsprojektet. Ett påtagligt utfall av processen är också de dokument som produceras i form av minnesanteckningar och årliga sammanställningar av samråden.

Etablerade relationer och kunskapsutbyten kan räknas som ett annat utfall av samrådsaktiviteterna. De regionala samråden, PLU- och SSA-samråden samt SKB:s återkommande kontakt med närboende och lokalbefolkning verkar vara bättre forum för att bygga relationer och för ömsesidiga kunskapsutbyten än de allmänna samrådsmötena som sker i en större lokal, med fler och mer heterogena deltagargrupper, samt med en högre grad av fragmentisering av diskussionerna.

Slutförvarsprocessen sätter också i gång en mängd andra aktiviteter i platsundersökningskommunerna, mellan kommunpolitiker och medborgare samt mellan kommunerna och miljöorganisa-

<sup>6</sup> Se till exempel: Kärnavfall. Vilka alternativ för metod och plats bör redovisas? Rapport från ett KASAM-seminarium den 23 februari 2006. SOU 2006:1.

tionerna, som kan förstås som viktiga kringaktiviteter till samråd som på olika sätt kan påverka vilka kunskapsutbyten som sker. Denna studie har inte haft fokus på dessa aktiviteter och kan därför inte dra några slutsatser kring sådana relationer eller kunskapsutbyten.

Produktionen av dokument är en påtaglig verksamhet som hör ihop med samråden och det är dessa som slutligen skickas vidare till beslutsfattaren.

### Produktionen av dokument

Officiella minnesanteckningar/protokoll produceras från såväl regionala som offentliga samrådsmöten. Det sätt som aktörer och påstående redovisas på påverkas av den som förde anteckningar under mötets gång och hur det slutgiltiga resultatet sammanställs. Att anteckningarna påverkas av den som sammanställer dem är ofrånkomligt. Författaren kan också vara omedveten om sin egen påverkan. Dokumentationen av samråd är likväl en bas för maktutövning som verksamhetsutövaren besitter när det är denna som ansvarar för dessa aktiviteter.

Vad har det för konsekvenser hur samråden dokumenteras och presenteras i de officiella minnesanteckningarna? Bland annat så får det konsekvenser för vilken status olika inlägg och aktörer får.<sup>7</sup> I de officiella minnesanteckningarna från allmänna samråd anonymiseras talare som frågeställare (F) eller publik (kommentar från publiken). SKB ställer inte frågor utan deras inlägg i diskussionerna presenteras under svar (S). Ibland presenteras också SSI, SKI, eller någon av platsundersökningskommunerna som (S). I de officiella anteckningarna från allmänna samråd kan vi läsa att SKB svarade, SKB klargjorde, SKB informerade, SKB förtydligade. I anteckningar från regionala samråden kan vi ibland läsa att även kommunen svarar och förtydligar. Publiken ställer frågor men svarar, informerar, klargör eller förtydligar aldrig något.

I anteckningar och årliga sammanställningar över de regionala samråden anonymiseras inte talarna utan de nämns ofta vid namn och/eller organisationstillhörighet. Sammanställningar från de regionala samråden innefattar också redovisningar av frågor och svar, men det är inte lika entydigt att andra aktörer är frågeställare och SKB den som ger svar.

För att minnesanteckningarna också ska fylla funktionen av att vara korrekt information till de läsare som själva inte var där, kan felaktigheter som sades på mötet eller saker som ändrats under processens gång rättas till och kommenteras i minnesanteckningarna. Den maktobalans som uppstår är att andra aktörer än SKB inte har möjlighet att göra sådana korrigeringar, samt att andra deltagare kan känna sig missförstådda eller deras påstående felaktigt representerade. En sådan möjlighet skulle kunna öppnas upp i och med införandet av justeringspersoner, men problem





har påtalats av deltagare på samråd att det är svårt att justera anteckningar från möten som inte bandas.

### Avslutande reflektioner

MKB-verktyget erbjuder verksamhetsutövaren en möjlighet att tänka kritiskt kring sina planer och projekt. Samrådsmöten som genomförs inom ramen för MKB syftar till att vara så öppna som möjligt både vad gäller deltagare och de frågor som diskuteras. Båda dessa element av MKB verktyget ligger i linje med att betona deliberation som ett viktigt demokratiskt värde i processen. Tanken att MKB inte är någon expertutredning utan ska kunna ta in kunskap från lokalbefolkning, berörda organisationer och en bredare allmänhet utmanar också etablerade gränser mellan expertis och allmänhet. Samtidigt rymmer arbetet med MKB och samrådsprocesser även en rad begränsningar för det goda samtalet och de goda argumenten. Nedan redogör vi för några centrala slutsatser av denna studie.

*För det första har samrådsprocessen organiserats på ett sätt som leder till ett särskilt fokus på kommunerna, lokalbefolkningen och de lokala miljöfrågorna.* SKB:s lokala informations- och kommunikationsverksamhet ger lokalbefolkningen i platsundersökningskommunerna många möjligheter att få både utförlig och lättfattlig information om pågående platsundersökningar och arbetet med MKB. Det ömsesidiga informationsutbytet mellan SKB och kommuninvånarna handlar framför allt om konkreta och lokala störningarna av de pågående platsundersökningarna samt förväntade störningar (till exempel till följd av ökade transporter, buller, bergmassehantering) om ett eventuellt slutförvar skulle byggas i den undersökta kommunen.

Därutöver har lokalbefolkningen möjlighet att gå på de allmänna samrådsmöten som äger rum i platsundersökningskommunerna samt numera även som observatör på regionala samrådsmöten. SKB värnar om de lokala kontakterna och det avspeglar sig också i hur de allmänna samrådsmötena arrangeras och organiseras.

En annan beståndsdel i organiseringen av samråd är uppdelningen mellan regionala och allmänna samrådsmöten. Dessa är organiserade på olika sätt och innebär olika samrådsformer och förutsättningar för samrådspartners att delta. Det förekommer diskussioner om långsiktiga miljöfrågor i dessa forum. Men de samrådsformer där mer kontinuerliga och djupgående diskussioner om de långsiktiga frågorna underlättas är inte öppna för att ta in nya samrådspartners. Möjligheten att nya perspektiv och diskussioner kring de långsiktiga miljöfrågorna ska komma in försvåras därför.

*För det andra innebär genomförandet av samråden att den initiala designen förändras, nya element införs och nya dilemman att hantera*

*och balansera uppstår:* Under genomförandet av samråd anpassas och förändras upplägget. En del av de nya arrangemangen som införs får emellertid konsekvensen att designen upprätthålls eller i varje fall inte förändras på något dramatiskt sätt. Aktörerna som är involverade i slutförvarsprocessen har bland annat olika syn på hur långtgående arrangemangen ska vara för att motverka SKB:s dominans som verksamhetsutövare och olika syn på vilken typ av maktrelation det är som ska balanseras. Den maktrelation som SKB framför allt vill balansera verkar vara den mellan vana och professionella talare och mindre talföra personer. En utjämning av denna maktrelation förändrar inte designen utan verkar snarare upprätthålla den.

Under genomförandet av samrådsmötena är juridisk expertis ett element som används som hjälpmedel för att både upprätthålla och ifrågasätta designen. Den roll som juridisk expertis spelar i processen kan delvis förklaras av att MKB inte enbart är en arbetsprocess utan också ett rättsligt verktyg.

Det är SKB som ansvarar för MKB och samråd och hur de hanterar dilemman och olika balansakter kommer att påverka processens deliberativa kvaliteter. I första hand handlar det om SKB:s förmåga att ta till sig de idéer och tankar bakom samråd som formuleras i god MKB-sed och i deliberativ demokratiska ideal. En lyhörd och öppen attityd gentemot alla idéer, intressen och synpunkter som kan komma in från olika aktörer är särskilt viktiga i beslutssituationer som innefattar många osäkerheter. En så stor bredd och öppenhet som möjligt i diskussionerna om en slutförvarslösning kan enligt detta synsätt också skapa ansvarsfullare och mer legitima beslut.

## Referenser

- /1/ Rose N, 1999. Powers of Freedom: Reframing Political Thought, Cambridge University Press.
- /2/ Lezaun J, Soneryd L, 2006. Government by Elicitation. Engaging Stakeholders or Listening to the Idiots? Discussion Paper 34. May 2006. CARR, London School of Economics and Political Science.
- /3/ Platt J, 1992. "Cases of cases...of cases" sid 21–52. I Ragin, Charles C och Becker, Howard S. (red) What is a case? Exploring the Foundations of Social Inquiry, Cambridge University Press: Cambridge.
- /4/ Yin R K, 1994. Case Study Research. Design and Methods, Thousand Oaks: SAGE.
- /5/ Soneryd L, 2002. Environmental Conflicts and Deliberative Solutions. A Case Study of Public Participation in EIA in Sweden. Örebro Studies in Sociology 5, Örebro University.



## **Nationell kärnavfallspolitik i en europeisk union**

Forskningsledare: Per Cramér, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet

Vilket utrymme har en medlemsstat att inom EU utforma en nationell politik för hantering av använt kärnbränsle? Vilka är de framtida trenderna i den europeiska rättsutvecklingen på området? Hur kan de påverka utformningen av kärnbränslepolitiken i Sverige? Projektgruppen presenterar här några rättsliga frågeställningar som uppstår i skärningen mellan reglering på europeisk och nationell nivå.



## Nationellt eller gemensamt ansvar för kärnavfall i EU?

PER CRAMÉR, THOMAS ERHAG OCH SARA STENDAHL  
JURIDISKA INSTITUTIONEN  
HANDELSHÖGSKOLAN VID GÖTEBORGS UNIVERSITET

Inom detta forskningsprojekt analyseras principen om nationellt ansvar, det vill säga principen att varje land tar ansvar för det kärnavfall som uppkommer inom landet. Hanteringen av använt kärnbränsle är en fråga som har kommit att regleras på flera olika nivåer: nationellt, regionalt och internationellt. En grundbult i denna reglering, oavsett på vilken nivå den tar sig uttryck, är att klargöra ansvarsfrågor. Regleringen kan till exempel peka ut ansvariga aktörer eller principer för gott ansvarstagande. Samtidigt som de tre olika regleringsnivåerna särskiljs i undersökningen är det uppenbart att de interagerar och att det inte minst i skärningspunkterna finns viktiga frågor att lyfta fram. Forskningsprojektet i sin helhet omfattar en analys av dagens rättsliga situation och avslutas med en framåtblickande diskussion kring olika alternativa rättsliga strategier av betydelse för principens utveckling. I den här presentationen har vi dock valt att, med ett exempel från den nationella regleringsnivån och ett annat från den regionala, belysa några olika typer av rättsliga frågeställningar som kan uppstå inom de valda perspektiven.

### Att ta ansvar för det högaktiva avfallet

En grundläggande frågeställning i den europeiska debatten rör på vilken nivå ansvaret för omhändertagande av kärnavfall och använt kärnbränsle ska utövas: nationell eller europeisk? I flera medlemsstater med en utbyggd kärnkraftsindustri, däribland Sverige, tillämpas grundprincipen om nationellt ansvarstagande för kärnavfall. I Sverige formulerades denna princip i samband med utvecklingen av en nationell kärnavfallspolitik under den första delen av 1980-talet. Den gavs ett konkret uttryck av Näringsutskottet 1984:



*Som grundläggande princip för Sveriges agerande bör enligt utskottets mening gälla att varje land tar fullt ansvar för det kärnavfall som uppkommer inom landet.<sup>1</sup>*

Av principen om nationellt ansvarstagande följer, enligt utskottet, att allt avfall från svenska källor ska slutförvaras i Sverige och att utländskt avfall inte ska tas emot för förvaring. Således ska den nationella verksamheten för omhändertagande av kärnavfall och använt kärnbränsle utgöra ett exklusivt nationellt kompetensområde.

Denna princip gavs ett rättsligt uttryck i den förändring av kärntekniklagen som genomfördes 1993 varigenom ett förbud mot att, utan särskilt tillstånd, slutförvara utländskt använt kärnbränsle eller kärnavfall inom svenskt territorium infördes.<sup>2</sup> Av förarbetena till lagändringen framgår att tillstånd får medges endast om det föreligger synnerliga skäl och om genomförandet av det svenska kärnavfallsprogrammet ej äventyras. Ett halvt år efter det att Sverige inträtt som medlem i EU, 1 juli 1995, utvidgades detta förbud till att även omfatta mellanlagring i avvaktan på slutförvaring.<sup>3</sup> Som kommer att diskuteras vidare nedan har det svenska ansvarstagandet för det högaktiva avfallet tagit sig uttryck dels i ovannämnda förbud mot slutförvaring av utländskt kärnavfall, dels samt i en modell för omhändertagande som bygger på ett långtgående producentansvar i kombination med statlig tillsyn.

En tillämpning av principen om nationellt ansvarstagande för hanteringen av kärnavfall och använt kärnbränsle inom EU kan sägas utgöra en logisk konsekvens av att varje medlemsstat är politiskt suverän i frågan om att välja att låta utveckla en kärnkraftsindustri.<sup>4</sup> Radioaktivt avfall utgör en oundviklig konsekvens av ett sådant val, för vilket medlemsstater som valt att avstå från att låta utveckla en kärnkraftsindustri inte kan anses ha ett politiskt ansvar. Nationellt ansvar för avfallet utgör därmed en naturlig följd av det ursprungliga valet. Omvänt, innebär detta uppkomsten av en följdprincip om ömsesidig icke-solidaritet mellan medlemsstaterna rörande omhändertagande av kärnavfall och använt kärnbränsle.

Principen om nationellt ansvarstagande av kärnavfall och använt kärnbränsle kan således i allmän mening sägas stå i motsatsställning till tanken om regional europeisk integration. I konkret rättslig mening kan ett förbud mot slutförvaring av kärnavfall och använt kärnbränsle från andra medlemsstater sägas stå i strid med det grundläggande gemenskapsrättsliga förbudet mot diskriminering på nationell grund.<sup>5</sup> Således föreligger det, vid första anblick, ett

<sup>1</sup> NU 1984/85:30, s. 67.

<sup>2</sup> Lag om kärnteknisk verksamhet SFS 1984:3, prop 1983/84:60.

<sup>3</sup> SFS 1995:875, prop 1994/95:118.

<sup>4</sup> Jämför EG-domstolens avgörande i mål C-29/99 Europeiska kommissionen mot Europeiska unionens råd [2002] REG I-11221, grund 59.

<sup>5</sup> Jämför EG-fördraget, artikel 12.





spänningsförhållande mellan de förpliktelser som följer av medlemskap i EU och en medlemsstats upprätthållande av principen om exklusivt nationellt ansvar för omhändertagande av kärnavfall och använt kärnbränsle.

Internationellt regleras frågan om ansvarstagande främst genom icke-spridningsavtalet från 1970<sup>6</sup> samt den multilaterala konvention om säkerheten vid hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som tillkom inom ramen för IAEA 1997 och trädde i kraft 2001.<sup>7</sup> Icke-spridningsavtalet bekräftar alla staters suveräna rättighet att utveckla en nationell civil kärnkraftsindustri och inom ramen för denna suveränitet ligger även kompetensen att fatta beslut om utformningen av kärnbränslecykelns slutsteg.<sup>8</sup> Följaktligen står staterna, enligt avtalet, fria att tillämpa en princip om exklusivt nationellt ansvar för omhändertagande av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Denna suveränitet bekräftas även uttryckligen i IAEA-konventionen.

Den internationella regleringen bekräftar således alla staters autonomi rörande utvecklingen av system för omhändertagande av använt kärnbränsle. Det ska emellertid noteras att IAEA, sedan 1990-talets början, har initierat ett flertal studier rörande de rättsliga, politiska och fysiska förutsättningarna för att etablera multinationella anläggningar för mellanlagring eller slutförvaring av använt kärnbränsle eller högaktivt kärnavfall.<sup>9</sup> I de rapporter som utarbetats av dessa utredningar har en serie argument vilka talar för en sådan utveckling presenterats. I centrum för dessa argument står dels de ekonomiska och teknologiska skalfördelarna, framför allt för stater med begränsade kärnkraftsprogram, dels det säkerhetspolitiska intresset av att förhindra en spridning av klyvbart materiel som kan användas för militära tillämpningar. Dessa säkerhetspolitiska argument har vunnit ökad kraft mot bakgrund av hotet från internationell terrorism. Det politiska beslutet att delta i sådana internationella samarbetsstrukturer ligger dock otvetydigt inom ramen nationell suverän kompetens.

Det ska i detta sammanhang understrykas att samtliga utredningar finner att det inte föreligger något principiellt motsatsförhållande mellan den grundläggande principen om nationellt ansvar och etableringen av multinationella slutförvaringsanläggningar genom mellanstatliga överenskommelser. Grundtanken är att det

<sup>6</sup> Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, London, Moskva, Washington 1 juli 1968, 729 UNTS 169. Avtalet trädde i kraft 1 januari 1970.

<sup>7</sup> Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Wien 5 september 1997, SÖ 1999:60.

<sup>8</sup> Icke-spridningsavtalet, artikel IV.

<sup>9</sup> Se främst "Developing multinational radioactive waste repositories: Infrastructural framework and scenarios for co-operation", IAEA-TECDOC-1413, IAEA, Wien, 2004 samt "Multilateral Approaches to the Nuclear Fuel Cycle: Expert Group Report submitted to the Director General of the International Atomic Energy Agency", IAEA INFIRC/640, Wien 22 februari 2005.

nationella ansvaret kan verkställas inom ramen för internationellt samarbete.

Mot denna bakgrund kommer den fortsatta framställningen att fokusera på den nationella svenska, och den europeiska regleringsnivån.

### Ett nationellt perspektiv: Håller den svenska modellen?

Forskningsprojektet avser i sin nationella del att undersöka när och hur principen om nationellt ansvar uppstår i Sverige och på vilket sätt den har utvecklats över tid. Ett genomgående tema för undersökningen är frågan om i vilken grad kompetensen att styra över hanteringen av det använda kärnbränslet har/inte har för-rättsligats. Det vill säga i vilken mån beslut omkring kärnavfallsfrågan är ett fält för juridiska avväganden och juridisk argumentation och i vilken grad politisk rationalitet och beslutskompetens är rådande? De primära frågorna handlar om principens innebörd och dess rättsliga signifikans. Undersökningen tar sin utgångspunkt i riksdagsdebatter från sent 1970-tal där vi kan upptäcka de första normativa spåren av det som sedan kom att fångas upp och manifesteras i en explicit princip om nationellt ansvar. Analysen tar oss fram till en diskussion om rättsläget år 2006.

Principen om nationellt ansvar har två sidor: Den ena handlar om att Sverige (som kärnkraftsproducerande land) ska ta ansvar för det avfall som uppstår när kärnenergi utvinns, den andra sidan handlar om de rättigheter Sverige anser sig ha att hindra att använt kärnbränsle från andra länder slutförvaras i Sverige. Det vill säga Sveriges möjligheter att förhindra att andra länders ansvarstagande för sitt kärnavfall tar sig uttryck i ett beslut om export för slutförvaring på svenskt territorium. Forskningsprojektets nationella del disponeras kring principens båda sidor. Studerar man den svenska debatten kring principen om nationellt ansvar är det slående att det är den andra aspekten – rätten att förbjuda import – som helt dominerat under de senaste decennierna. Inte minst därför kan det vara intressant i detta sammanhang att fördjupa oss något i den förstnämnda aspekten, det vill säga formerna för det svenska ansvarstagandet för det egna avfallet.

Principen om nationellt ansvar uttrycker på 1980-talet en politisk avsiktsförklaring med innebörden att Sverige planerar att ta hand om sitt eget avfall för slutförvaring. Ansvaret är nationellt i förhållande till andra nationella aktörer. Inom Sverige har dock utvecklingen av en nationell princip om ansvarstagande föregåtts av en diskussion om hur ansvar för hantering av restprodukter från kärnenergiutvinningen ska fördelas mellan statsmakterna och kärnkraftsindustrin. Frågan om ansvarsfördelning diskuterades och utreddes under slutet av 1970-talet och den första juli 1981 trädde lag (1981:669) om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m. i kraft. I propositionen till lagen formuleras tre



övergripande principer som lägger fast ansvarsfördelningen mellan kärnkraftsindustrin och staten. Mycket kortfattat innebar de tre principerna för ansvarsfördelning följande: i) kostnader för att ta hand om avfall och restprodukter från kärnenergiproduktionen ska täckas av de intäkter som energiproduktionen genererar; ii) kärnkraftsindustrin har ett ansvar som inte bara är finansiellt utan också praktiskt, de ansvarar för ett genomförande av ett säkert omhändertagande av avfallet och restprodukterna; iii) staten uppges ha ett övergripande (långsiktigt) ansvar för slutförvaringen av det radioaktiva avfallet.<sup>10</sup>

I den svenska modellen för ansvarstagande kombineras detta långtgående producentansvar med regler för statlig tillsyn. Den statliga tillsynen verkar på tre sätt: genom en tillståndspedagog med regeringen som yttersta beslutsfattare, genom möjligheten att uppställa olika typer av villkor samt, slutligen, genom en fortlöpande tillsyn av verksamheten. Den svenska modellen ger i sig själv inga konkreta svar på hur en ansvarsfylld hantering av kärnavfallet ser ut. Ansvarstagandet ligger i stället i en lagreglerad beslutsprocess. Denna modell har efter 25 år lett fram till förslag till konkreta lösningar som till exempel direktdeponering i slutförvar i berg enligt KBS-3-metoden och en lokaliseringsprocess som premierar lokal demokratisk förankring. Rättsligt, mot bakgrund av principen om nationellt ansvar, finns dock inga hinder för andra typer av lösningar.

Det vi kan kalla den svenska modellen för kärnavfallshantering, det vill säga ett förbud mot slutförvaring av utländskt avfall samt producentansvar i kombination med statlig tillsyn, grundades på 1980-talet och befästes på 1990-talet. Men även om den svenska modellen sedan dess legat fast, innebär olika förändringar i omgivande strukturer att frågan om modellens långsiktiga hållbarhet är påkallade. Som exempel på utmaningar som den svenska modellen står inför kan nämnas de ändrade ägarförhållandena inom kärnkraftsindustrin (se mer om detta nedan) samt EG-rättens anspråk på att överföra beslutskompetens från nationell till regional nivå.<sup>11</sup>

Den modell för ansvarsfördelning som skapades på 1980-talet överlämnade ett stort ansvar på kärnkraftsindustrin. Det bör dock noteras att denna industri samtidigt var hårt reglerad och hade starka inslag av offentliga intressen:

*Det bör påpekas att "kärnkraftsföretagen" åren kring 1980 visserligen var kommersiellt arbetande företag, men spelreglerna för dem*

<sup>10</sup> SOU 2005:83, s. 21 med referens till prop. 1980/81:90, bilaga 1, s. 319.

<sup>11</sup> Lagen om kontroll av produkter med dubbla användningsområden och tekniskt bistånd (2000:1064) samt Rådets förordning (EG) nr 1334/2000 av den 22 juni 2000 om upprättande av en gemenskapsordning för kontroll av export av produkter och teknik med dubbla användningsområden. Ett konkret exempel på tillämpning av denna reglering är regeringens hantering av omhändertagandet av använt kärnbränsle (4,6 ton) från forskningsreaktor R1 under 2005, med dess uttryckliga hänvisning till EG-rätten.



präglades av en starkt reglerad elmarknad där de dominerande aktörerna uppfattades som nära knutna till den offentliga sektorn. Den största aktören var Statens Vattenfallsverk (vid denna tid inte som idag ett statsägt bolag utan ett statligt affärsverk), som ensam ägare av Ringhalsverket och dominerande ägare i Forsmarksverket. Sydkraft AB, som ägde Barsebäcksverket, var visserligen ett börsnoterat företag, men ett antal svenska kommuner var dominerande ägare i bolaget. Sydkraft AB var dessutom huvudägare i Oskarshamnsverket.<sup>12</sup>

Uttryck för att industrin och det offentliga vid denna tid betraktades som i det närmaste två sidor av samma mynt kan man till exempel hitta i förarbetena till kärntekniklagen. I lagstiftningsprocessen kom Lagrådet med anmärkningar vad avsåg tillsynsmyndighetens möjlighet att gripa in i den mån tillståndsinnehavaren inte skulle förmå att fullgöra sina skyldigheter och Lagrådet förordade förtydliganden och skärpningar i formuleringarna.<sup>13</sup> Enligt protokoll från regeringssammanträdet den 3 november 1983 svarar det föredragande statsrådet Birgitta Dahl på denna kritik enligt följande:

*De frågor som tagits upp av lagrådet ska ses mot bakgrund av främst de kärnkraftsproducerande företagens ägarstruktur. Kärnkraft produceras av Statens Vattenfallsverk, Forsmark Kraftgrupp AB som till ca 74,5 % ägs av Statens Vattenfallsverk och i övrigt av Mellansvensk Kraftgrupp AB, Sydsvenska Värmekraftaktiebolaget som är ett belägt dotterbolag till Sydkraft AB, och OKG AB som ägs till 35% av Sydkraft AB och i övrigt av ett antal kraftproducenter i Mellansverige. Sydkraft AB är till helt övervägande del kommunägt. Vidare måste beaktas att verksamhetens art är sådan att handräckning eller biträde av polismyndighet med hänsyn till säkerhets- och strålskyddssynpunkter är mindre lämplig. De omständigheter jag nu har pekat på föranleder enligt min mening att en reglering i de hänseenden Lagrådet har angett kan undvaras.*<sup>14</sup>

Under 1980-talet skapas således en ansvarsfördelning mellan kraftindustrin och det offentliga men vid tidpunkten uppfattas inte detta nödvändigtvis som en ansvarsfördelning mellan olika aktörer med skilda intressen, utan snarare som en funktionell uppdelning där det offentliga agerar i olika roller och där det offentliga ansvarstagandet tar sig olika uttryck. Inte desto mindre så innebar ansvarsfördelningen att det offentliga, i sin roll som näringsidkare och kraftproducent, fick ett långtgående ansvar för att säkerställa en säker hantering av kärnenergens restprodukter.

Bilden är mångbottnad, på 1980-talet fanns det ett diskutabelt och påtagligt offentligt ägande i kärnkraftsindustrin som gjorde det möjligt för det socialdemokratiska partiet att måla upp bilden

<sup>12</sup> Söderberg, Olof, "I skuggan av kärnkraftsdebatten kring 1980 – tankar kring tillkomsten av dagens finansieringssystem" i SOU 2005:83. s. 19, not 6.

<sup>13</sup> Prop. 1983/84:60. s. 233 f.

<sup>14</sup> Prop. 1983/84:60, s. 244.



av en stark intressegemenskap och där ägarinflytandet skapade en form av internaliserad offentlig kontroll. Samtidigt fanns i tiden också andra röster i den politiska debatten som lyfte fram bilden av industrin som en oberoende marknadsaktör: en aktör som sluter uppavbetningsavtal med utländska företag, en aktör som har äganderätt till det använda bränslet och en aktör som eventuellt kan sälja restprodukter från en uppavbetningsprocess.<sup>15</sup> Bilder som användes för att begränsa det statliga ansvaret likväl som för att ifrågasätta möjligheterna till effektiv kontroll.

Flyttar vi fram perspektivet till år 2006 är det odiskutabelt att det skett en förändring av ägarstrukturen i svensk kärnkraftsindustri sedan den svenska modellen initierades och att den möjlighet till internaliserad kontroll som kunde utövas genom statligt och kommunalt ägarinflytande har minskat. Vad som kan konstateras är en förändrad ägarbild som genom ökad privatisering och internationalisering innebär att det är svårare att uppfatta industrin och dess intressen som i uppenbar symbios med det offentliga. Den svenska modellen för ansvarfördelning råder dock oförändrad. Formerna för tillsyn är desamma. De rättsliga kontrollfunktionerna har inte förstärkts och det finns inte heller några tecken på en förändrad strategi i termer av en mer detaljerad reglering av producentansvaret eller mer kraftfulla sanktionsbestämmelser.

### Ett regionalt perspektiv: Är principen om nationellt ansvar hållbar i ett utvidgat EU?

Det förefaller naturligt att EU:s medlemsstater gemensamt diskuterar frågor om kärnkraft. Frågans karaktär är av sådan art att den ställer krav på riskhantering inte bara nationellt utan också europeiskt och globalt. Säkerhet kring driften av reaktorer samt transporter och förvaring av kärnavfall är frågor som berör samtliga medlemsstater eftersom konsekvenserna av bristande säkerhet kan komma att drabba medlemsstaterna gemensamt. Däremot finns det till dags dato mycket lite politiskt agerande på gemensam nivå som direkt påverkat formerna för det slutliga omhändertagandet av avfall. Den förhärskande principen på området synes vara den om *nationellt ansvar* trots att konsekvenserna av bristen på sådant nationellt ansvar i högsta grad är *gemensamt (ansvar)*. Frånvaron av ett gemensamt regelverk beträffande slutförvaringsfrågan behöver dock inte innebära att gemenskapen inte agerat i frågan eller att samarbetet inom EU inte kommer att betyda något för utformningen av nationell reglering kring hanteringen av använt kärnbränsle.

---

<sup>15</sup> Per Granstedt (c), anf 66, Riksdagens protokoll 1984/85, nr 7, sid 50; Oswald Söderqvist (vpk) anf 65, Riksdagens protokoll, 1984/85, nr 7, sid 43.

Den reglering på EU-nivå som kan komma att påverka nationell hantering av använt kärnbränsle är å ena sidan regleringen inom ramarna för Euratom-fördraget och å andra sidan de regler i EG-fördraget som avser den fria rörligheten för varor och tjänster. Medlemsstaterna, och därmed Sverige, har delvis noterat den potentiella rättsliga konflikt som finns mellan fördragen och nationella lagar och har därför deklarerat sina ståndpunkter ifall sådana konflikter skulle uppstå.

Euratom-fördraget reglerar inte direkt frågor rörande principen för utformningen av nationella system för omhändertagande av kärnavfall och använt kärnbränsle, utan har som främsta syfte att etablera en gemensam kärnbränslemarknad. För detta ändamål har medlemsstaterna tilldelat Euratom särskilda uppgifter inom områdena för försörjning av kärnbränsle samt kontroll över dess användning. Utöver detta reglerar Euratom i vissa hänseenden också frågor om strålskydd och kärnsäkerhet.

Modellen för försörjning och kontroll innehåller å ena sidan ett fastslående av principen om tillgång på lika villkor till allt kärnmaterial för förbrukare samt en sats om gemensam försörjningspolitik. Å andra sidan innehåller modellen ett fastslående om att Euratom har äganderätten till allt klyvbart material, det vill säga anrikat uran eller plutonium, som produceras i eller importeras till ett medlemsland. Den gemensamma försörjningen och äganderätten är vid en första anblick mycket speciella som rättsliga konstruktioner, inte minst eftersom de i kontrast till EG-fördraget är av stark monopolkaraktär.

I realiteten har dock försörjningen av kärnbränsle kommit att fungera som ett nationellt kompetensområde vilket beror på att det i princip aldrig uppstått någon brist i tillgången på klyvbara material. Trots detta har EG-domstolen vid flera tillfällen påpekat att denna situation inte förändrar fördragets tillämplighet. Det skulle dock kunna tänkas att kritik globalt riktas mot brytningen av uranmalm som "smutsig" samt att tekniken för upparbetning av bränsle och transmutation,<sup>16</sup> anammats av flera stater inom EU. Skulle Sverige då kunna tvingas ställa sitt i mellanlager eller inkapslade i slutförvar placerade bränsle till Euratoms förfogande? Äganderättskonstruktionen kan tillämpas på kärnbränsle om fördragets krav är uppfyllda vilket innebär att det ska innehålla *speciellt klyvbart material* samt omfattas av *safeguards*.<sup>17</sup>

I Sveriges (och Finlands) medlemskapsförhandlingar antogs en gemensam deklaration om tolkningen av Euratom. Denna dek-

<sup>16</sup> I Sverige har bland annat kärnfysikern Janne Wallenius argumenterat för en utveckling av denna teknik som avsevärt kortar halveringstiden för uranet. Se Wallenius, Nyttiggörande eller kvittblivning, i Mats Andrén och Urban Strandberg (red), Kärnavfallens politiska utmaningar, Gidlunds förlag 2005, s. 101 ff.

<sup>17</sup> André Bouquet, "How current are Euratom provisions on nuclear supply and ownership in view of the European Union's enlargement", Nuclear Law Bulletin No. 68 (2001).

laration avsåg just Euratomfördragets tillämpning på slutstegen i bränslecykeln. Deklarationen, som är värd att citeras, säkerställer nationellt självbestämmande i förhållande till Euratom och har främst betydelse beträffande tillämpligheten av Euratom ägande- och optionsrättsregler i förhållande till det använda bränslet och kärnavfall:<sup>18</sup>

*De fördragsslutande parterna, som erinrar om att fördragen om Europeiska gemenskaperna gäller alla medlemsstater utan någon diskriminering, bekräftar utan att det påverkar tillämpningen av reglerna om den inre marknaden, att det är varje medlemsstat, i sin egenskap av fördragsslutande part enligt Euratomfördraget, som avgör i överensstämmelse med sin specifika nationella politik om den ska producera kärnenergi eller inte. Varje medlemsstat avgör vilken politik den ska föra när det gäller slutstegen i kärnbränslecykeln.*

Själva syftet med deklARATIONEN antyds i den svenska propositionen om medlemskap i EU ha varit ett säkerställande av principen om nationellt ansvar och regleringskompetens.<sup>19</sup> I uttalandet verkar denna princip ses som en spegling av att användandet av kärnenergi också är ett nationellt beslut. I samband med förhandlingarna om medlemskap mottog också Sverige en skrivelse från kommissionen som uttalade att optionsrätten i Euratom-fördraget inte skulle tillämpas avseende svenskt använt kärnbränsle.<sup>20</sup> Genom förklaringen och meddelandet från kommissionen menade den svenska regeringen att Sverige uppnått de mål som eftersträvats i medlemskapsförhandlingarna i detta avseende.<sup>21</sup> Det ska dock tilläggas att detta ingalunda direkt framgår av Euratom, utan i form av kommunikation vid sidan av fördraget.

Det förekommer inom EU ingen gemensam lagstiftning där principen om nationellt ansvar kommer till uttryck. Principen om nationellt ansvar, i betydelsen att ingen medlemsstat ska tvingas ta emot utländskt kärnavfall, uttrycks dock i diverse politiska dokument av olika karaktär som till exempel rådsresolutioner samt kommissionens pm och meddelanden. Kommissionen försökte flytta fram EU:s positioner i det lagstiftningspaket som benämns "Nuclear package". I direktivförslaget om hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall försökte kommissionen till exempel åstadkomma en mer enhetlig linje i frågan om avfallsdefinition samt innehållet i det som benämns nationellt ansvar. Avsikten var således att medlemsstaterna enligt ett tidsprogram förpliktar sig att fastställa program för kärnavfallshanteringen med avseende både på metod och ansvar. Kommissionen uttryckte i lagförslaget också att solidaritet är önskvärd så till vida att medlemsstaterna inte ska utesluta gemensamma lösningar, dock med

---

<sup>18</sup> Referatet är taget från prop 1994/95:19 bilaga 11.

<sup>19</sup> Prop 1994/95:19 s. 276.

<sup>20</sup> Se prop. 1994/95:19 s. 286.

<sup>21</sup> Se prop. 1994/95:19 s. 287.

respekt för nationellt självbestämmande.<sup>22</sup> Även om kommissionen verkar avse att nationellt ansvar inte får innebära förbud mot att en medlemsstat tar sitt ansvar genom export, framförs att ingen stat ska tvingas ta emot använt kärnbränsle eller kärnavfall från ett annat land. Direktivförslagen innehöll alltså ingen skyldighet att ta emot utländskt använt kärnbränsle eller kärnavfall. Ambitionen var att anta direktiven i "Nuclear package" före utvidgningen 1 maj 2005 men detta misslyckades. För närvarande är utsikterna för lagstiftningens förverkligande mycket ovissa.

Även EG-fördragets regler om den inre marknaden har potential att påverka innehållet i en nationell politik för hanteringen av använt kärnbränsle och kärnavfall. I samband med införandet av det svenska förbudet mot slutförvar av utländskt kärnbränsle uppmärksammades av den svenska utredningen att en svensk lagstiftning som förbjuder införsel eller slutförvaring och lagring av utländskt kärnavfall och använt kärnbränsle sannolikt skulle komma i konflikt med EG-fördragets regler om fri rörlighet för varor och tjänster.<sup>23</sup> Det nationella förbudet är diskriminerande till sin karaktär varför det vid första anblick står i strid med EG-rättens förbud mot diskriminering på nationell grund, som det uttrycks i grundprinciperna om fri varu- och tjänsterörlighet.

EG-domstolen har i mål på miljörättens område konstaterat att även miljöfarligt avfall med negativt värde utgör en vara i fördragets mening. Det är därför så att använt kärnbränsle, som har ett värde som återvinningsbart bränsle, samt den tjänst som mellanlagring och slutförvaring får anses utgöra, faller under EG-fördragets regelverk. Här måste dock påpekas att EG-rätten samtidigt öppnar för medlemsstaterna att rättfärdiga samhandels-hindrande nationell lagstiftning. De miljöintressen som säkerställs genom principen om nationellt ansvar måste i en avvägning mellan nationella och gemenskapsintressen tillmätas stor betydelse. Så länge som denna potentiella tvist inte klagörs genom primär- eller sekundärrätt faller dock det slutliga avgörandet rörande ett nationellt förbud mot slutförvaring av utländskt kärnavfall eller använt kärnbränsle under EG-domstolens kompetensområde.

En principiell utgångspunkt är därför att nationell reglering kring kärnavfallshantering också måste stå i överensstämmelse med EG-fördragets reglering om marknadsintegration. Det var också denna tro som fick Sverige, att i samband med antagandet av rådets resolution 1994 om hantering av radioaktivt avfall, meddela sin ståndpunkt om den nationella karaktären av kärnav-

---

<sup>22</sup> KOM 2003 32 slutlig s. 35–36.

<sup>23</sup> SOU 1991:95 s. 247–248. I SOU 1991:95 eller i prop 1992/93:38 problematiserades inte huruvida Euratom skulle kunna komma att stå i strid med det svenska lagringsförbudet utöver ett konstaterande att Euratom innehåller förbud mot restriktioner mellan medlemsstaterna när det gäller handel med kärnämnen.



fallspolitiken i en ensidig deklaration.<sup>24</sup> Denna deklaration har förblivit obesvarad och kan därför inte betraktas ha något större rättsligt värde. Sett tillsammans med att Sverige spelade med öppna kort om sin syn på kärnavfallspolitiken genom medlemskapsförhandlingarna, förstärker detta dock den politiska ställningen. Detta till trots fick vi inte till stånd något rättsligt undantag i anslutningsfördraget. Det finns liknande frågor där politiska deklarationer visat sig inte hålla för rättslig prövning.

### Slutord

Principen om nationellt ansvar är inte "svensk" men har i en svensk kontext sin egen historia. Med rötter i 1970-talets debatt som handlade om att Sverige som kärnkraftsproducerande land hade en skyldighet att ta ansvar för sina egna "atomsopor" har principen under senare decennier allt mer kommit att handla om strategier att förhindra att den svenska lösningen för avfallshantering ska kunna komma att utnyttjas för slutförvaring även av utländskt använt kärnbränsle. Principen har, i takt med det svenska närmandet till Europa, delvis ändrat karaktär från att ha varit en primärt politisk och moralisk princip till att bli en mer rättsligt argumenterad princip. När den nationella ordningen för kärnavfallshantering, den svenska modellen, konfronteras med effekterna av en avreglerad energimarknad och europeiska inre marknadsprinciper innebär detta en rättslig utmaning. Är den svenska principen om nationellt ansvar för använt kärnbränsle rättsligt hållbar? Ovanstående exempel har avsett att visa på några av de friktionsytor och potentiella motsättningar som finns i den nuvarande regleringen. I forskningsprojektets slutrapport avser vi att presentera en mer djupgående analys av problematiken.

---

<sup>24</sup> Council resolution of 19 December 1994 on radioactive waste management, OJ C379, 31.12.1994 p. 1.



## Referenser

### Offentligt tryck

NU 1984/85:30.

Prop. 1980/81:90, bilaga 1.

Prop. 1983/84:60.

Prop. 1992/93:38.

Prop. 1994/95:19 bilaga 11.

Prop. 1994/95:19.

Prop. 1994/95:118.

SOU 1991:95.

SOU 2005:83.

Mål C-29/99 *Europeiska kommissionen mot Europeiska unionens råd* [2002] REG I-11221.

KOM 2003 32 slutlig.

### Litteratur

Bouquet André, "How current are Euratom provisions on nuclear supply and ownership in view of the European Union's enlargement", Nuclear Law Bulletin No. 68 (2001).

"Developing multinational radioactive waste repositories: Infrastructural framework and scenarios for co-operation", IAEA-TECDOC-1413, IAEA, Wien, 2004.

Kommerskollegium, "Kol- och Stålunionen – EURATOM", redogörelser utarbetade inom Handelsdepartementet Stockholm 1962.

"Multilateral Approaches to the Nuclear Fuel Cycle: Expert Group Report submitted to the Director General of the International Atomic Energy Agency", IAEA INFIRC/640, Wien 22 februari 2005.

Söderberg Olof, "I skuggan av kärnkraftsdebatten kring 1980 – tankar kring tillkomsten av dagens finansieringssystem" i SOU 2005:83.

True Christiane, "Legislative competences of Euratom and the European Community in the energy sector: the nuclear package of the Commission". [2003] ELRev 664-684.

Wallenius Janne, "Nyttiggörande eller kvittblivning", i Mats Andrén och Urban Strandberg (red), *Kärnavfallens politiska utmaningar*, Gidlunds förlag 2005, s. 101-115.





## **Resurs eller avfall? Internationella beslutsprocesser kring använt kärnbränsle**

Forskningsledare: Arne Kaijser, Kungliga Tekniska Högskolan

Vad bestämmer hur kärnavfallet hanteras i olika länder? Har detta påverkats av hur man har sett på kärnavfallet – som just avfall eller en resurs? Forskaren Per Högselius presenterar två principiellt olika strategier för hantering av använt kärnbränsle: uppberedning och kvittblivning genom export. Vi får en bakgrund till hur besluten vuxit fram och vilka faktorer som har varit viktigast för utfallet av de politiska processerna i några länder.



## Kärnbränslehanteringens politiska mångfald – Ett historiskt och internationellt perspektiv

PER HÖGSELIUS  
AVDELNINGEN FÖR TEKNIK- OCH VETENSKAPSHISTORIA  
KUNGLIGA TEKNISKA HÖGSKOLAN

### Använt kärnbränsle som teknikhistoria

Något av det mest slående ifråga om hanteringen av använt bränsle från kärnreaktorer är den mångfald av idéer, förslag och lösningar som genom åren och runt om i världen har figurerat i den politiska debatten. Åsikterna om vad som är bra och lämpliga lösningar på avfallsfrågan har skiftat och fortsätter skifta starkt från land till land. Olika länder har utvecklats och fortsätter att utvecklas längs ofta radikalt olika spår i fråga om hanteringen av använt kärnbränsle. Det innebär att det inte finns någon allmänt, internationellt accepterad ”bästa standardlösning” för hur det använda bränslet bör hanteras principellt, tekniskt, organisatoriskt eller politiskt.

I globalt perspektiv har det sålunda varit långtifrån självklart att kärnavfallet, såsom i den svenska huvudlinjen, ska direktdeponeras (”slutförvaras”) i berggrunden. Detta blir särskilt tydligt i ett historiskt perspektiv. Alternativa lösningar har förekommit och förekommer runt om i världen, till exempel i form av beslut om att huvudparten av det använda kärnbränslet ska ”upparbetas” för att senare kunna återanvändas i kärnkraftverk eller i kärnvapen, eller att kärnbränslet överhuvudtaget inte ska tas om hand i hemlandet utan exporteras till andra länder för att där antingen slutförvaras eller upparbetas. Att ett land ansvarar för sitt eget avfall förefaller i ett historiskt perspektiv långtifrån självklart, då det ofta ansetts ekonomiskt betydligt rimligare för olika länder att samarbeta och driva ett gemensamt slutförvar eller gemensam upparbetning. Ett omdebatterat alternativ som fortsätter att figurera i såväl politiska diskussioner som i faktisk forsknings- och utvecklingsverksamhet är den så kallade transmutations-tekniken, som går ut på att medelst avancerade kärntekniska

metoder omvandla de mest problematiska radioaktiva isotoperna av vissa ämnen.<sup>1</sup>

Även inom var och en av dessa huvudlinjer har det funnits stor variation ifråga om vilka lösningar som har "vunnit" över andra. I Sverige finns bland många kärnbränsleexperter numera en märkbar stolthet över den "svenska metoden" (KBS-3) för slutförvaring av avfallet. Denna metod övervägs även i Finland, men den inte lika väletablerad i andra länder, och inte heller inom Sverige råder det konsensus om att KBS-3 verkligen är den "bästa" metoden.<sup>2</sup> Det har även rått oenighet om vilka platser som lämpar sig bäst för slutförvar, vilket djup som är att föredra, hur många och vilka typer av barriärer som behövs för att avskärma bränslet för en lång framtid, huruvida man i fråga om slutförvar ska försöka göra det omöjligt för framtida generationer att komma åt det använda kärnbränslet eller ej ("återtagbarhet") och så vidare. På liknande sätt har uppberedningsmetoderna skiljt sig åt mellan de länder som har satsat på uppberedning som principiell lösning, och även på transmutationsområdet florerar ett otal tekniska alternativ där forskargrupper och länder delvis samarbetar och delvis konkurrerar om att hitta framtidens "ideala" lösning. En mängd vetenskapliga och tekniska tidskrifter och böcker är fyllda till bredden av idéer om hur man i framtiden ska kunna ta hand om använt kärnbränsle.<sup>3</sup>

Det förtjänar att påpekas att det även i Sverige – trots att de viktigaste principbesluten kring hanteringen av använt kärnbränsle i praktiken redan har tagits – bedrivs forskning om alternativa metoder till den valda KBS-3-metoden. Regeringen har uttryckligen fastslagit, i sina beslut om SKB:s forskningsprogram, att det i Sverige ska bedrivas utvecklingsarbete för bland annat transmutation.<sup>4</sup> Enligt Statens råd för kärnavfallsfrågor (KASAM) är motivet till detta att det behövs alternativ "om KBS-3-konceptet av någon anledning inte skulle kunna genomföras".<sup>5</sup>

Men varför har då olika länder haft så olika synsätt och försökt utveckla så skilda lösningar ifråga om hanteringen av använt kärnbränsle? Varför har det inte utvecklats en globalt optimal metod som alla kan enas kring och som kan användas överallt och av alla? Varför har vissa lösningar "vunnit" i vissa länder men inte i andra? I denna presentation ska jag närma mig dessa frågeställningar från ett historiskt, sociotekniskt och internationellt jämförande perspektiv. Jag har valt att undersöka speciellt två principiella strategier för hantering av använt kärnbränsle: uppberedning av det använda kärnbränslet och kvittblivning genom export av det.

Syftet är att försöka förstå hur de politiska besluten kring dessa radikalt annorlunda lösningar har vuxit fram och vilka faktorer som har varit viktigast för utfallet av de politiska processerna. Tanken med denna ansats är att en problematisering av radikala kontraster till den svenska beslutsvägen kan erbjuda särskilt







intressanta perspektiv på de bakomliggande drivkrafterna i vårt eget lands utveckling.

Presentationen utgör ett delresultat av forskningsprojektet och baseras på en preliminär undersökning av ett femtontal kärnkraftländer och deras strategier för omhändertagandet av använt kärnbränsle från 1940-talet och framåt. Källmaterialet består i denna fas huvudsakligen av sekundärmaterial. I projektets följande fas, som bedrivs fram till juni 2007, kommer fyra länder väljas ut för djupare studium, varvid föreliggande delresultat utgör en grund för identifieringen av faktorer i den politiska beslutsprocessen vilka bör undersökas mer noggrant.

Det bör betonas att projektet handlar om hanteringen av "använt kärnbränsle" och inte av "kärnavfall". Dessa båda begrepp överlappar endast delvis varandra. Kärnavfall inkluderar som bekant inte endast använt kärnbränsle, utan även avfall från annan nukleärt relaterad verksamhet. Omvänt har det, som vi ska se, historiskt sett varit långtifrån självklart att det använda kärnbränslet ska betraktas som "avfall" – och i länder som Ryssland ingår än i dag använt kärnbränsle inte i begreppet kärnavfall. Distinktionen mellan dessa båda begrepp är därför mycket viktig för vår forskning.

### Varför satsar vissa länder på upparbetning?

När USA under andra världskrigets andra hälft satsade intensivt på att utveckla en atombomb, följde man parallellt två olika spår: det ena gick ut på att "anrika" uran genom att medelst avancerade kärnfysiska metoder skilja den klyvbara isotopen U-235 från det naturliga uranets stabila isotop U-238, och öka koncentrationen av U-235 till över 90 %. Detta resulterade i den bomb som fälldes i augusti 1945 över Hiroshima. Det andra spåret gick ut på att först tillverka plutonium genom bestrålning av naturligt uran i en mindre reaktor, och sedan renframställa – eller "upparbeta" – plutonet på kemisk väg, det vill säga skilja det från resterande uran och andra biprodukter. Utvecklingsarbetet resulterade i den bomb som fälldes över Nagasaki.<sup>6</sup>

Både anrikning av naturligt uran och upparbetning av använt kärnbränsle är alltså metoder som ursprungligen härstammar direkt från de historiska satsningarna på kärnvapen.<sup>7</sup> I de flesta länder med kärnvapenambitioner drog man efter kriget slutsatsen att upparbetningstekniken var billigare och tekniskt lättare att tillägna sig – åtminstone om landet ifråga hade en något så när stark inhemsk kemiteknisk kompetens – jämfört med de enorma tekniska och finansiella resurser som uppenbarligen hade krävts i det amerikanska urananrikningsprojektet. Även kärnvapenteknologin utvecklades efter kriget i riktning mot plutonium – snarare än uranbomber, främst till följd av stora säkerhetsproblem med bomber av så kallad "gun-type". Utvecklingen av inhemska upp-

arbetsanläggningar blev därför helt central i en rad länder med kärnvapenambitioner, som Storbritannien och Frankrike och senare även Indien och Nordkorea, vilka således satsade stora resurser på forskning och utveckling kring uppberedningstekniken.<sup>8</sup>


Att de kemiska uppberedningsprocesserna gav upphov till radioaktivt avfall var på detta tidiga teknikutvecklingsstadium något som diskuterades endast i skymundan eller inte alls. Inte endast plutonium och uran, utan även de klyvningsprodukter som skapats i samband med bestrålningen av kärnbränslet, betraktades nämligen som en potentiellt värdefull resurs.<sup>9</sup> Först långt senare, när storskaliga, kommersiella uppberedningsanläggningar togs i drift, skulle det i uppberedningsprocessen uppkomma avfallet, i kombination med andra relaterade miljöproblem, bli föremål för allvarlig politisk debatt. Som vi ska se skulle just denna debatt komma att påverka uppberedningens långsiktiga möjligheter på ett avgörande sätt.

I takt med att större civila kärnkraftverk började tas i drift från 1960-talet och framåt lades stora resurser ned på att anpassa, vidareutveckla och skala upp de ursprungligen militära uppberedningsmetoderna till storskaligt kommersiellt bruk. Det växande intresset för kärnkraftens civila tillämpningar kom med tiden att innebära en modifierad syn på – eller en omtolkning av – uppberedningstekniken och dess möjligheter. Kärnkraften kom att diskuteras som "system", där nyckelbegreppet var den så kallade "kärnbränslecykeln". Grundtanken var att det använda kärnbränslet kunde komma till nytta genom att både uran och plutonium – och eventuellt ytterligare ämnen – skiljdes ut för att sättas in i cykelns nästa steg. "Nästa steg" innebar därvid inte bara att plutonet kunde komma till nytta för kärnvapenframställning, utan även för energiproduktion i så kallade "bridreaktorer". Dessa utmärkte sig dels genom att de producerade mer plutonium än de själva förbrukade, dels genom att de förmådde utnyttja kärnbränslets energiinnehåll närmare 60 gånger mer effektivt än "vanliga", uranbaserade kärnreaktorer.

Bridreaktorerna betraktades tidigt som en andra generationens kärnteknik och under de ytterst atomoptimistiska åren på 1950-talet ansågs det redan mer eller mindre självklart att de skulle få stor spridning runt om i världen. Men ett land som strävade efter att utveckla bridtekniken måste först bemästra uppberedningstekniken. Återigen hamnade därför uppberedningen i centrum för många länders kärnkraftprogram, och de länder som redan börjat satsa på kärnvapen kunde bygga vidare på sina erfarenheter från uppberedning för militärt bruk.<sup>10</sup> Drömmen om bridreaktorerna framhävde alltså uppberedningens centrala roll, och färdigställandet av storskaliga, kommersiella uppberedningsanläggningar i Frankrike och Storbritannien i mitten av 1960-talet blev sinnebilden för denna dröm.<sup>11</sup>

Länge rådde det inom atomenergikretsar mer eller mindre konsensus om att det vore ett gigantiskt slöseri att inte "åter-





använda” det använda kärnbränslet. Upparbetningstekniken blev i detta perspektiv särskilt lockande för länder som själva förfogade endast över små eller lågvärdiga urantillgångar och vilka samtidigt strävade efter nationellt oberoende ifråga om kärnkraft. Sverige och Indien är intressanta exempel. Den en gång så stolta ”svenska linjen” baserade sig på utnyttjandet av naturligt svenskt uran i kombination med upparbetning och eventuellt kärnvapen.<sup>12</sup> Indien kan på sätt och vis sägas ha förverkligat den ”svenska” linjen: landet byggde från 1950-talet upp en kärnkraftsektor baserad på tungvattenreaktorer och upparbetning samt med siktet inställt på bridreaktorer och i förlängningen även toriumreaktorer – samtidigt som man framställde inhemska kärnvapen.<sup>13</sup> Indiens stora satsningar på upparbetningsteknik kan ses i kontrast till Kanada, som likaledes satsat på tungvattenreaktorer men som förfogar över betydligt mer omfattande urantillgångar än Indien. Detta förefaller vara huvudanledningen till att Kanada aldrig har sett det som särskilt attraktivt att satsa på upparbetning.<sup>14</sup>

Inget land har dock satsat på upparbetning *enbart* i uranushållningssyfte. Alla sådana satsningar har setts i nära relation till kärnbränslecykeln i ett vidare perspektiv (bridreaktorer, toriumreaktorer) och/eller i relation till kärnvapenambitioner. Genom åren har dessutom hushållningsargumentet försvagats, till följd av att nya urantillgångar upptäckts och världsmarknadspriset på uran därmed sjunkit betydligt.<sup>15</sup> Samtidigt har det med åren visat sig betydligt svårare att bemästra och vidareutveckla de tekniskt avancerade kärnkemiska upparbetningsmetoderna, vilket har bidragit till att göra upparbetningen betydligt dyrare än tidigare förutsett. Kring år 1973–74 kom en vändpunkt, då flera allvarliga incidenter och funktionsproblem inträffade ungefär samtidigt i franska, engelska och amerikanska upparbetningsanläggningar. Det ledde till att dessa fick byggas om eller läggas ned, varvid en teknologisk pessimism började breda ut sig vad gällde upparbetningsteknikens framtid. Den likaledes alltmer nedslående tekniska utvecklingen på bridreaktorområdet innebar samtidigt att det ännu inte fanns någon civil, utan endast en militär efterfrågan på det plutonium som var en nyckelprodukt i upparbetningen. (För att stimulera civil efterfrågan på plutonium introducerades senare det så kallade ”MOX-bränslet”, som innehåller en blandning av uran och plutonium.) Å andra sidan ledde bortfallet av utländska alternativ till att ett land som Västtyskland såg sig tvunget att forcera sin egen innovationsverksamhet på upparbetningsområdet.<sup>16</sup>

De stora tekniska, miljömässiga och ekonomiska problemen med upparbetningen som sålunda uppstod på 1970-talet blev – i kombination med icke-spridningsintentioner – den grundläggande anledningen till att USA:s president Carter år 1979 bestämde att all upparbetning av civilt använt kärnbränsle skulle upphöra i USA och att bränslet i stället skulle direktdeponeras. Det var en

radikal ny strategi för kärnbränslehanteringen, och den väckte stor uppmärksamhet och förvåning runt om i världen.<sup>17</sup> I länder som Frankrike, Storbritannien och Västtyskland, vilka alla hade en lång och stolt tradition av vetenskaplig och teknologisk äre- girighet inom fysik och kemi, sågs USA:s nya linje närmast som ett svek mot tron på vetenskapsmäns och ingenjörers förmåga att lösa problemen som nu tillfälligt bildade hinder på vägen mot det dynamiska kärnkraftsamhället. En så kallad ”öppen” kärnkraft- cykel (ingen upparbetning) sågs som ett stort slöseri inte bara med uran utan även med de enorma FoU-resurser som redan spenderats runt om i världen på utvecklingen av upparbetnings- och bridteknik.

Icke desto mindre fick den amerikanska linjen efterhand ett växande genomslag på många håll i kärnkraftvärlden, särskilt i mindre och mer pragmatiska västländer som Kanada, Sverige och Finland, som visserligen inte var främmande för upparbetnings- och bridteknik men ännu inte hunnit investera några större summor i storskaliga anläggningar. Detta banade vägen för en starkare inriktning i dessa länder på direktdeponering i urberg som huvudstrategi. Även länder med kärnvapenambitioner fick skäl att överväga huruvida man verkligen skulle satsa på att bemästra upparbetningstekniken, ty vid denna tid började urananriknings- tekniken – som alltså utgör ett alternativ till upparbetning när det gäller att skapa en bas för kärnvapentillverkning – bli till- räckligt mogen för att diskussioner skulle komma i gång om kommersiell export av anrikningsanläggningar eller delar därav till länder som Brasilien, Sydafrika och Pakistan (de två sist- nämnda blev sedermera mycket riktigt kärnvapenmakter).<sup>18</sup>

Även om de grundläggande motiven för upparbetningsanlägg- ningar således försvagats radikalt, fanns det i flera länder fort- farande mycket starka intressegrupper som fortsatte att driva och utveckla upparbetningsalternativet. Det fanns också ett systemiskt momentum som gjorde att upparbetningen med nödvändighet spelade en fortsatt stor roll för kärnkraften i flera länder, det vill säga man såg sig trängd i sin handlingsfrihet genom de tekno- logiska vägval som gjorts flera år eller decennier tidigare. Bland de ”gamla” kärnvapenländerna utgör Storbritannien här ett särskilt intressant – och problematiskt – exempel. Med ett enda undantag (en lättvattenreaktor) består det brittiska kärnkraft- innehavet fortfarande av tekniskt sett föråldrade gaskylda, grafit- modererade reaktorer. Av dessa går de äldsta, så kallade Magnox- reaktorerna, tillbaka på FoU-aktiviteter kring kärnvapenproduk- tion och har sedan anpassats för civila behov.<sup>19</sup> Det intressanta är att hela uppsättningen Magnox-reaktorer på ett problematiskt sätt än i dag förkroppsligar de stora utopiernas tid på 1950-talet, då upparbetningen sågs som helt central för kärnkraftens framtid. Vid utvecklingen av Magnox-bränslet tog man nämligen för givet att upparbetning var den metod som skulle gälla för det använda







bränslet, och bränslet konstruerades därför utan någon tanke på att det i framtiden skulle kunna uppstå något behov av en längre tids mellanlagring eller slutförvaring. När upparbetningen som metod alltmer började ifrågasättas runt om i världen under 1980-talet började flera aktörer emellertid fråga sig huruvida det brittiska kärnbränslet verkligen nödvändigtvis behövde upparbetas. När den rådgivande brittiska kommittén för kärnavfall (RWMAC) utredde saken 1990 drog man slutsatsen att det ifråga om de något modernare så kallade AGR-reaktorerna inte var nödvändigt att upparbeta bränslet. Men i Magnox-fallet drog kommittén, till synes motvilligt, slutsatsen att bränslets själva design och konstruktion gjorde upparbetning till enda möjliga lösning, eftersom Magnox-bränslet vid längre mellanlagring i vatten korroderade och började läcka radioaktivitet, samtidigt som någon metod för torrlagring av denna typ av bränsle inte existerade.<sup>20</sup> Man såg sig med andra ord inlåst i arvet från 1950-talets teknoutopiska visioner.

Med tiden kom Storbritanniens kärnbränslepolitik alltmer att svänga över från upparbetning mot direktdeponering. Till detta bidrog – liksom i flera andra länder – misslyckanden på bridreaktorområdet, som i Storbritannien helt övergavs år 1994. Därmed gick luften ur mycket av den förväntade civila efterfrågan på upparbetat plutonium. En växande internationell kritik mot Sellafieldanläggningarnas miljöpåverkan pressade dessutom många av det statsägda brittiska kärnbränsleföretaget BNFL:s utländska kunder (vilka ofta var hemmahörande i länder med stark anti-kärnkraftopinion – se vidare nästa avsnitt) att bryta sina affärsrelationer med det brittiska kärnbränsleföretaget. Det enda skälet som till slut återstod för att behålla upparbetningen var just att Magnox-reaktorerna, vars bränsle ”måste” upparbetas, fortfarande var i drift.

Det kalla krigets slut har haft en hämmande inverkan på upparbetningens utveckling. Särskilt i Ryssland minskade efterfrågan på vapenplutonium kraftigt under 1990-talet, vilket bland annat fick till följd att den militära upparbetningsanläggningen i Zjeleznogorsk i Sibirien lades ner, medan konstruktionen av en ny anläggning för upparbetning av civilt bränsle på samma plats avbröts i brist på fortsatt statlig finansiering.<sup>21</sup> Denna skulle bli fyra gånger större än den enda fungerande civila upparbetningsanläggningen i Majak i södra Ural.<sup>22</sup> I Majak blev ett avsevärt problem under 1990-talet den allt större mängd använt kärnbränsle som ansamlades i väntan på upparbetning. Det rörde sig här främst om bränsle från ryska och östeuropeiska lättvattenreaktorer, men även från bridreaktorn BN-600 samt ubåtsbränsle och använt kärnbränsle från forskningsreaktorer. Som en lösning på köbildningsproblematiken och andra problem i upparbetningskomplexet förespråkade det ryska atomenergiministeriet (Minatom) paradoxalt nog en lösning som gick ut på att upparbetningsanläggningarna



skulle moderniseras med hjälp av ytterligare tillförsel av använt bränsle, närmare bestämt genom importinkomster (se vidare nästa avsnitt).


I västvärlden förefaller upparbetningstekniken under senare år alltmer ha förlorat sin en gång avsevärda lyskraft. Efter att Frankrike och Storbritannien – med kraftig försening – tagit i bruk sina nya storskaliga upparbetningsanläggningar i början av 1990-talet är det nästan omöjligt att föreställa sig att det i de relativt miljömedvetna demokratierna inom EU skulle komma att byggas någon ny stor upparbetningsanläggning inom överskådlig framtid. Utvecklingen i Asien är däremot en annan. I kärnvapenlandet Indien färdigställdes en större, kommersiell upparbetningsanläggning år 1998 på basis av erfarenheter från tidigare utvinning av vapenplutonium, och upparbetningen ses som helt central i detta lands kärntekniska strategi.<sup>23</sup> I Kina invigdes efter decennier av mestadels misslyckad FoU-verksamhet en mindre pilotanläggning för upparbetning år 2002.<sup>24</sup> Och i Japan togs landets första kommersiella upparbetningsanläggning i bruk så sent som i juli 2006, baserad på ett fransk-japanskt samarbete för tekniköverföring.<sup>25</sup>

En ovanlig variant till regelrätt upparbetning har introducerats i Sydkorea, där man numera avser att återanvända använt bränsle från lättvattenreaktorer *utan* att upparbeta bränslet. Det görs genom att det använda lättvattenbränslet efter endast en kortare tids avklingning bearbetas – men alltså utan föregående kemisk separation av olika grundämnen och isotoper – till bränsleelement avsedda för landets tungvattenreaktorer av kanadensisk typ. CANDU-reaktorerna kräver nämligen endast uran med naturlig isotopsammansättning, vilket på ett ungefär motsvarar isotopsammansättningen i använt lättvattenbränsle. Bakgrunden till denna ovanliga metods uppkomst – som intressant nog sägs ha stöd hos sydkoreanska miljöorganisationer – är tidigare misslyckanden med att vinna lokal acceptans för uppförandet av ett större mellanlager för använt kärnbränsle, varvid den nya metoden sågs som ett effektivt sätt att avsevärt minska mängden kärnavfall.<sup>26</sup>

### Varför exporterar vissa länder sitt använda bränsle?

I Sverige råder numera politisk konsensus ifråga om principen att omhändertagandet av det använda kärnbränsle och kärnavfall, som produceras i våra egna kärnkraftverk och andra inhemska kärnanläggningar, ska ske inom landet. Det är en policy som numera delas av ett växande antal länder runt om i världen. Historiskt sett har denna princip dock varit långtifrån självklar, och långt in på 2000-talet har ett flertal länder – till exempel Tyskland, Australien, Japan, Schweiz, Belgien och Nederländerna<sup>27</sup> – fortsatt att helt eller delvis bygga sin kärnbränslehantering på *export* av använt kärnbränsle.





Kärnbränsleexportens politiska förflutna är nära sammanflätat med upparbetningens långa och problematiska – tidvis utopiska, tidvis dystopiska – historia. Den främsta tanken med länders export av använt kärnbränsle har nämligen varit att låta upparbete kärnbränslet utomlands och sedan återimportera det för användning på nytt i inhemska kärnkraftverk. De enorma investeringar som har krävts för att ta i bruk upparbeitungsanläggningar och de många och svåra tekniska och acceptansmässiga problem som dessa anläggningar varit förknippade med har i praktiken inneburit att, som diskuterats ovan, endast ett fåtal kärnkraftländer – vilka vanligtvis också varit kärnvapenländer – har haft möjlighet att ta i bruk storskaliga upparbeitungsanläggningar. För de allra flesta mindre och medelstora kärnkraftländer har det i stället t sett sig ekonomiskt betydligt rimligare att ”outsourca” upparbetningen till dessa större kärnkraft- och kärnvapenländer, något som i takt med de snabbt växande lagren av använt bränsle runt om i världen har blivit till utgångspunkt för en omfattande global handel med använt kärnbränsle.

Med tiden har emellertid denna handel kommit att ifrågasättas av miljömässiga, icke-spridnings- och andra skäl, vilket har bidragit till att många länder tagit principiella beslut om att på egen hand ta hand om sitt använda kärnbränsle och då främst genom någon typ av slutförvar. I till exempel Tyskland, som tidigare spelat en stor roll som exportör av använt kärnbränsle till Frankrike och Storbritannien, är export av använt kärnbränsle sålunda förbjuden enligt lag sedan juli 2005. Ett motexempel är Italien, som efter massiva demonstrationer i samband med försöken att hitta en lämplig plats för slutförvar börjat överväga att som ett alternativ exportera allt använt kärnbränsle till Storbritannien.<sup>28</sup>

De upparbeitungsanläggningar som inom ramen för kärnbränslehandeln varit mål för exporten är framför allt franska Cogemas<sup>29</sup> anläggningar i La Hague, brittiska BNFL:s i Sellafield samt Sovjetunionens (numera Rysslands) Majakkomplex. Till de västeuropeiska anläggningarna har använt bränsle forsplats för upp- arbetning från ett stort antal västländer samt Japan och – under en kort period – även Sverige. Finland och samtliga östeuropeiska kärnkraftländer har samtidigt exporterat sitt använda kärnbränsle österut, till Sovjetunionen (varifrån man även har importerat nyproducerat kärnbränsle). Dessa västliga och östliga handelsvägar ska i det följande diskuteras närmare.

I det sovjetiska fallet dikterades kärnbränslehandeln av den grundläggande politiska principen om Sovjetunionens ledande roll inom östblocket, med innebörden att de kommunistiska satellitstaterna i Öst- och Centraleuropa inte tilläts utveckla egna lösningar för omhändertagandet av det använda kärnbränslet. Politiskt tvång spelade med andra ord en nyckelroll. Principen om export av det använda bränslet till Sovjetunionen bidrog också starkt till en östeuropeisk kärnkraftkultur som graviterade kring

en självklart sluten kärnbränslecykel och där direktdeponering sålunda sällan förekom i diskussionen. Därför förefaller också de i västvärlden så viktiga etiska och historiefilosofiska frågorna i samband med ”slutförvaring” av använt kärnbränsle inte alls ha haft samma sprängkraft i den forna kommunistiska världen – varken i officiella eller inofficiella kretsar.<sup>30</sup>

Även Finland exporterade som nämnts länge använt kärnbränsle till Sovjetunionen. Detta gällde endast bränslet från de sovjetiskt designade reaktorerna i Lovisa (tio mil öster om Helsingfors), enligt ett avtal som slöts med Sovjetunionen år 1969. För de två västliga reaktorer som byggts i Euråminne vid Bottenhavets strand tvingades man söka andra lösningar. Tre år efter Sovjetunionens kollaps ändrades emellertid den finska kärnenergilagen, så att export av använt kärnbränsle uttryckligen förbjöds, med verkan från år 1997. I december 1996 lämnade det sista kärnbränsletåget den östnyländska skärgårdsidyllen för transport till uppberedningsanläggningen Majak i Ural. Det var det femtonde tåget av detta slag, och sammanlagt hade Finland genom åren då exporterat 336 ton använt kärnbränsle österut.<sup>31</sup> Huvudmotivet för den nya lagen var varken politiskt eller ekonomiskt, utan snarare etiskt: det ansågs helt enkelt oetiskt att inte själv ta ansvar för det använda kärnbränslet. Att ett sådant argument kunde spela en roll i Finland hängde samman med att Finland, till skillnad från exempelvis situationen i det tidigare kommunistiska Östeuropa, var en demokrati där allmänhetens inställning till miljöfrågor och frågor om moraliskt ansvar spelade en viktig roll i den politiska beslutsprocessen.

Flera kärnkraftländer inom det tidigare östblocket fattade efter kommunismens fall och införandet av demokratiska politiska system liknande beslut om att avbryta sin export av använt kärnbränsle till Ryssland, något som dock inte var helt oproblematiskt. I Ungern stod man till exempel inför ett akut problem år 1995 i och med att Ryssland självt signalerade importstopp. Det ledde till att Ungern såg sig tvunget att hastigt påbörja konstruktionen av ett stort inhemskt mellanlager, något som ditintills alltså hade saknats.<sup>32</sup> I Tjeckoslovakien beslöt regeringen redan 1990 att exporten av använt kärnbränsle till Ryssland skulle avbrytas till förmån för en inhemsk lösning, något som i detta fall motiverades av kostnads-skäl. När landet delades itu 1993 hamnade särskilt Tjeckien i en svår sits, eftersom Tjeckoslovariens mellanlagringskapacitet var koncentrerad till den slovakiska landshalvan. Slovakien fann det oacceptabelt att tjeckiskt kärnbränsle, som nu plötsligt blivit utländskt, skulle fortsätta att förvaras på dess territorium, och krävde sålunda att Tjeckien skulle återimportera sitt använda kärnbränsle. Detta ledde till att Tjeckien såg sig tvunget att accelerera sina planer på en inhemsk lösning baserad på direktdeponering.<sup>33</sup>

Bland övriga östeuropeiska länder har Ukraina och Bulgarien å andra sidan fortsatt att exportera använt kärnbränsle till Ryssland långt in på första decenniet av 2000-talet.<sup>34</sup>







I Ryssland kom den politiska beslutsprocessen ifråga om handel med använt kärnbränsle att gå en på flera sätt rakt motsatt utveckling till mötes jämfört med Finland, Ungern och Tjeckoslovakien. När Boris Jeltsins halvhjärtade försök att inleda en demokratisering av det postsovjetiska Ryssland kom av sig mot slutet av 1990-talet och Vladimir Putin återinförde ett mer hårdfört centralistiskt presidentstyre, fick detta stora konsekvenser för landets kärnbränslepolitik. Tidigare hade olika miljögrupper och regionala aktörer av olika slag kämpat förvånansvärt framgångsrikt mot det mäktiga ryska Atomenergiministeriets långtgående ambitioner ifråga om handel – både export och import – av kärnbränsle. Dessutom innehöll den ryska miljölagen sedan 1992 en skrivning som uttryckligen förbjöd all import av radioaktivt avfall (det östeuropeiska bränslet betraktades dock som ”leasat” och definierades därför inte som importerat).<sup>35</sup>

I juli 2001 stod det emellertid klart att den verkliga makten på detta område hade återerövrats av Minatom och framför allt av den nye presidenten, som då godkände en lag som uttryckligen legaliserade import av använt kärnbränsle från utlandet. Det skedde genom en omdefiniering av ”använt kärnbränsle” så att detta inte längre räknades som ”kärnavfall” – något som tycktes ligga i linje med den traditionella östeuropeiska synen på kärnbränslecykeln, där använt bränsle var att betrakta som en resurs snarare än som avfall. Den nya importstrategin var tänkt som en del i en gigantisk nysatsning på civil kärnkraft i Ryssland. Inkomsterna från importen var tänkta att finansiera en utbyggnad och modernisering av det existerande upparbetningskomplexet, något som efter stagnationen på 1990-talet hade blivit akut med tanke på det växande lagret av använt kärnbränsle som väntade på att genomgå upparbetning.<sup>36</sup> Den nya ryska linjen tycktes på ett intressant sätt innebära en återgång till 1950-talets storslagna utopiska visioner om kärnkraftens roll i samhället.

I Västeuropa blev under 1970-talet de militärt inspirerade upparbetningsanläggningarna i kärnvapenländerna Frankrike och Storbritannien intressanta mål för export av använt kärnbränsle från en rad västeuropeiska och även asiatiska kärnkraftländer. I Sverige liksom i Västtyskland och andra länder stimulerade ”villkorslagar” de inhemska kärnkraftbolagen att sluta kontrakt med de franska och engelska upparbetningsanläggningarna avseende upparbetning av svenskt och tyskt avfall. Exporten avbröts i det svenska fallet i stort sett efter att riksdagen 1983 beslutat att följa det amerikanska exemplet och förorda direktdeponering av allt använt kärnbränsle inom landet, utan föregående upparbetning.<sup>37</sup>

Brittiska BNFL gick redan på 1970-talet starkt in för att marknadsföra sin upparbetningskompetens inte bara i Storbritannien, utan även utomlands. Detsamma gällde dess franska motsvarighet, Cogema. Båda låg onekligen rätt i tiden, ty det var just under 1970-talet som en lång rad andra länder på allvar började

ta i bruk större kommersiella kärnkraftverk och således började "upptäcka" avfallsfrågans praktiska och politiska karaktär, samtidigt som det började skapas en snabbt växande global mängd använt kärnbränsle som man ännu inte visste vad man skulle göra av. Länder som på 1970-talet skrev stora kontrakt för kärnbränsleexport till Sellafield var till exempel Västtyskland, Japan, Schweiz och Italien. Detta stimulerade BNFL att investera i ytterligare en upparbetningsanläggning, sedermera känd som THORP, som började byggas i slutet av 1970-talet men vars färdigställande tog betydligt längre tid och blev betydligt dyrare och framför allt politiskt mer kontroversiellt än vad man hade tänkt sig. I det franska fallet bidrog 1977 en grupp bestående av 30 utländska kärnkraftföretag från bland annat Tyskland, Japan, Belgien, Nederländerna och Schweiz aktivt och uttryckligen till finansieringen av en ny, modernare upparbetningsanläggning i direkt anslutning till äldre anläggningar. Samtidigt engagerade sig Cogema i det japanska projekt som omnämns ovan, med målet att bygga en upparbetningsanläggning baserad på fransk teknik i Japan.<sup>38</sup>

När dessa nya, stora upparbetningsanläggningar i Europa stod färdiga i början av 1990-talet hade emellertid den allmänna synen på upparbetningstekniken hunnit bli betydligt mer negativ (jämför med föregående avsnitt). Av olika skäl beslutade också flera utländska kunder att bryta sina kontrakt med Sellafield. En trend runt om i världen vad gällde lagstiftning kring kärnbränslehandeln blev vid ungefär samma tid att exporterande länder tvangs återimportera det avfall som producerades vid upparbetningen. Detta hade stor principiell betydelse för de länder som tidigare hade sett exporten som ett sätt att helt bli kvitt "slutförvaringen" av kärnavfallet.<sup>39</sup> Orsakerna till denna nya trend förefaller ha varit nära relaterade till antikärnkraftsrörelsernas ökande uppmärksamhet på kärnbränslehanterings problematik. Att folkliga rörelser kan ha ett avsevärt inflytande på bränslehanteringen framgår särskilt av det västtyska fallet, där konstruktionen av en stor upparbetningsanläggning efter våldsamma protester fick avbrytas för gott år 1989. Men resultatet av detta blev just att Tyskland, i brist på inhemska upparbetningsanläggningar, därefter satsade alltmer på export av använt kärnbränsle. Direktdeponering var vid denna tid visserligen ett alternativ som hade hunnit etableras i några länder, men i Tyskland förefaller landets sekelgamla vetenskapliga och teknologiska äregirighet på kärnforskningsområdet, liksom tvekl på de tyska saltformationernas lämplighet för direktdeponering, ha bidragit till att göra slutförvaringen mindre lockande än i till exempel de nordiska länderna.<sup>40</sup>

Ett något annorlunda, men intressant och i debatten återkommande alternativ för kärnbränslehanteringen har varit tanken på ett för flera länder gemensamt mellanlager eller slutförvar för använt bränsle. Den grundläggande drivkraften förefaller ha varit





ekonomisk: istället för att varje land vart för sig satsar miljarder på att utveckla och bygga ett eget förvar har man föreslagit långtgående samarbeten om bränslehanteringen för att gemensamt bygga och driva ett centralt förvar på lämplig plats. Särskilt den internationella atomenergimyndigheten IAEA:s chefer har upprepade gånger pekat på detta alternativ som rationellt och önskvärt, bland annat Hans Blix i början av 1980-talet<sup>41</sup> och nyligen även av Mohamed ElBaradei.<sup>42</sup> Inspirationen till att på detta sätt föra ett flertal länders använda bränsle till ett gemensamt förvar tycks intressant nog ha hämtats från Sovjetunionens och Östeuropas gemensamma kärnbränsleregim (se ovan). Under tiden har dock principen om nationellt omhändertagande hunnit växa sig så stark att det numera förefaller osannolikt att ett internationellt samarbete av detta slag skulle kunna komma till stånd – särskilt i länder som Finland och Sverige, där den inhemska direktdeponeringsprincipen förefaller orubblig.

### Avslutning

Denna presentation har gett en översiktlig belysning av den komplexa historiska dynamiken kring en mångfald av strategier och politiska lösningar på kärnbränslefrågan i ett internationellt jämförande perspektiv. Utgångspunkten var observationen att olika kärnkraftländer genom åren har förhållit sig till problematiken kring använt kärnbränsle på väldigt olika sätt, och presentationen har sökt förklara varför dessa stora variationer har uppkommit och hur de har förändrats med tiden. Genomgången av två huvudalternativ till direktdeponering av det använda bränslet – upparbetning och export – tyder på att ett flertal faktorer har spelat en betydande roll för olika länders vägval.

En första viktig faktor för ett lands val av metod har historiskt sett varit dess *ambitioner på kärnvapenområdet*. De flesta kärnvapenländer har sett det som en nödvändighet att bygga upp en kompetens inom upparbetning, och man har senare funnit det lämpligt att använda denna kompetens även i civila syften. Men det finns också länder som har satsat på upparbetning utan uttryckliga kärnvapenambitioner, särskilt Tyskland (där upparbetsambitioner dock misslyckades) och Japan. Den främsta drivande faktorn i dessa senare länders fall tycks ha varit något av en *teknologisk äregirighet* i kombination med drömmen om bidadreaktorer.

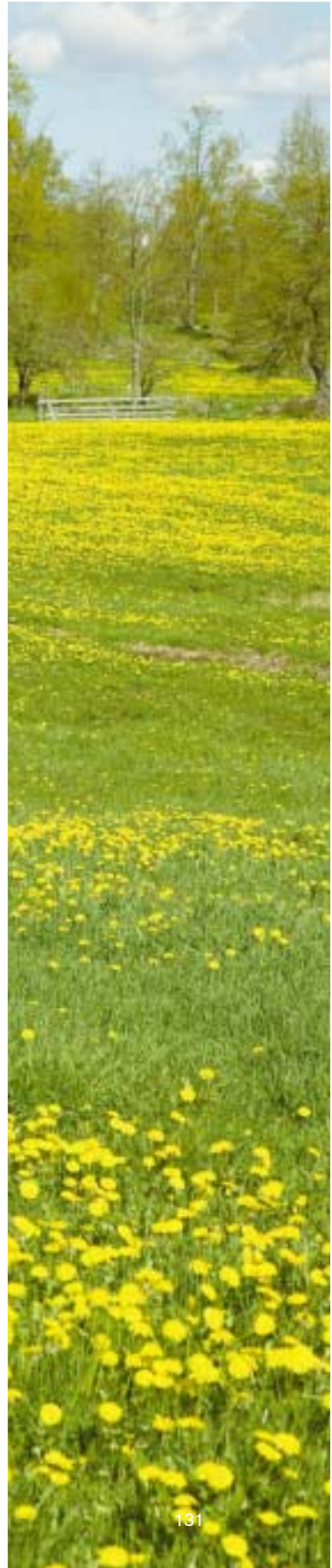
*Politiska förhållanden* har också spelat en avsevärd roll för länders olika vägval på kärnbränsleområdet. I diktaturens Östeuropa tvingades exempelvis samtliga kärnkraftländer till export av sitt använda bränsle österut, vare sig de ville eller inte. Där kunde man inte, som till exempel Finland senare gjorde, besluta sig för att avbryta exporten efter folkliga protester. I Italien fick å andra sidan stora demonstrationer mot slutförvar inom landet regeringen att överväga export som ett alternativ. I Sydkorea

ledde lokalt folkligt motstånd mot byggandet av ett mellanlager för använt kärnbränsle till en ny nationell strategi baserad på återanvändning av använt bränsle (dock ej upparbetning i traditionell mening). I ett land som Västtyskland, med en mycket stark miljö- och antikärnkrafrörelse, tvingades man till följd av protester tvärtom överge sina upparbetningsambitioner, varefter fokus hamnade på en blandning av export och inhemskt slutförvar. Nyligen har Tyskland helt övergett sin exportstrategi.

Tyskland är samtidigt ett tydligt exempel på att *geologiska faktorer* kan påverka den politiska beslutsgången, då olika gruppers tvivel på de tyska saltformationernas optimalitet för slutförvar har bidragit till att den politiska processen bromsats upp. En annan geologisk faktor som har spelat en roll är olika länders varierande inhemska uranfyndigheter. För ett land som Kanada, som är världens största uranproducent, har det aldrig varit särskilt lockande att satsa på upparbetning av använt kärnbränsle, medan till exempel Indien har ansett sina mycket begränsade uranfyndigheter i kombination med ambitioner att utveckla kärnvapen som mycket starka skäl för att satsa på upparbetning. Att USA gav upp sin upparbetningsstrategi i slutet av 1970-talet hade på samma sätt knappast varit realistiskt om landet inte hade förfogat över stora inhemska urantillgångar. Globalt kan man emellertid konstatera att en relativt friktionsfri världshandel med uran till låga priser med tiden har gjort tillgång till *inhemska urantillgångar* mindre betydelsefulla.

De länder som fortfarande satsar på upparbetning gör det uppenbarligen mycket mot bakgrund av att de har *expansiva kärnkraftsektorer*. Det gäller länder som Indien, Japan, Frankrike, Ryssland och Kina. I länder med stagnerande kärnkraftsektorer ter det sig numera mycket osannolikt att en satsning på upparbetning skulle komma ifråga. Av liknande skäl går Storbritanniens ytterst omstridda upparbetningshistoria av allt att döma ett snart slut till mötes. En annan intressant effekt av en expansiv kärnkraftssektor kan urskiljas i Finland, genom att kärnkraftexpansionen har gjorts politiskt betingad av snabba beslut om en lösning på kärnavfallsfrågan (i Finlands fall beslutade man sig som bekant för direktdeponering).

Kärnbränslefrågans politiska komplexitet fortsätter att ta sig nya uttryck på 2000-talet. Faktorer som ökad rädsla för terrorism och för uppkomsten av nya kärnvapenländer, den uppmärksammade forskningen kring transmutation, prisstegringar på uranmarknaden och nya kärnkraftsatsningar i Asien innebär att de politiska beslutsprocesserna kring använt kärnbränsle kan komma att utvecklas i nya banor i en snar framtid.



## Referenser

- 1 Transmutation bör ej förväxlas med upparbetning. Upparbetning är en radiokemisk metod för att skilja olika ämnen i det använda kärnbränslet åt, i syfte att återanvända plutonium, uran samt eventuellt ytterligare ämnen. Transmutation syftar till att genom kärnfysiska metoder omvandla vissa särskilt farliga isotoper av plutonium och andra grundämnen till mindre farliga substanser.
- 2 Se till exempel DN Debatt, 1 juni 2006, "Avfallet från kärnkraftverk kan få säker slutförvaring". Artikeln undertecknad av Catharina Lihnell Järnheter, ordförande i Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MGK) och representanter för bland andra Fältbiologerna, Opinionsgruppen för säker slutförvaring i Östhamma (Oss), Svenska Naturskyddsföreningen, SSI:s tidigare generaldirektör Gunnar Bengtsson samt andra konsulter och debattörer (totalt tolv namn).
- 3 Till de ledande anglosaxiska tidskrifterna inom området hör Nuclear Engineering and Design, Progress in Nuclear Energy, Annals of Nuclear Energy, Fusion Engineering and Design, Energy Conversion and Management, Energy Policy, Radiochemistry, Journal of Nuclear Materials, Waste Management m.fl.
- 4 Se KASAM, *Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2004* (SOU 2004:67), s. 323 och 361f. I fråga om konkreta projekt som bedrivs i Sverige med inriktning på transmutation leder till exempel professor Waclaw Gudowski vid Avdelningen för Reaktorfysik, KTH, ett stort EU-projekt i transmutationsforskning. Samma avdelning ger också kurser i ämnet.
- 5 KASAM, s. 323.
- 6 Se till exempel Joachim Radkau, "Die Geschichte der Kerntechnik", i Joachim Varchmin och Joachim Radkau, *Kraft, Energie und Arbeit: Energie und Gesellschaft* (Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1981), s. 178–182.
- 7 Ifråga om upparbetningen tänkte man på den tiden inte i termer av "kärnavfall". Istället var själva poängen med kärntechniken att framställa plutonium – snarare än elektricitet – och det vi i dag kallar "använt kärnbränsle" var sålunda att betrakta som ett halvfabrikat på vägen mot bombtillverkning, det vill säga en för detta ändamål ytterst värdefull resurs.
- 8 Det nutida Irans förmodade kärnvapenambitioner, liksom tidigare Pakistans, Sydafrikas och Kinas framgångsrika kärnvapenprogram, har däremot baserat sig på anrikningsteknik.
- 9 Se till exempel Sven-Ove Hansson, *Kärnkraftens avfall* (Stockholm: Prisma, 1977), s. 44–47. Jämför även med även Jonas Anshelm, "Från energiresurs till kvittblivningsproblem – om kärnavfallsdebatten i Sverige mellan 1950 och 1970", i SKB, *Sambällsforskning 2005. Betydelsen för människorna, bemygden och regionen av ett slutförvar för använt kärnbränsle* (Stockholm, 2005).
- 10 Det är i detta perspektiv knappast förvånande att de flesta av det i sig fåtal länder som faktiskt tagit bridreaktorer i bruk också är kärnvapenländer: Ryssland, Frankrike och Storbritannien. Japan utgör ett intressant motexempel på ett land som har tagit en bridreaktor i bruk men som *inte* (så vitt man vet) utvecklar kärnvapen.
- 11 För historien om bridreaktorer i Sverige, se särskilt Maja Fjaestad, "Drömmen om bridreaktor", i *Daedalus 2003* (Stockholm, 2003). Vad gäller upparbetningsanläggningarna startades i franska La Hague anläggningen UP-2 1966, och i engelska Sellafield togs anläggningen B205 i drift 1964. Deras kapacitet var 400 ton respektive 1500 ton. I Ryssland togs den första storskaliga anläggningen RT-1 (som i verkligheten var en ombyggd militär anläggning) i bruk först 1977, vilket speglade östblockets något senare utveckling av större civila kärnkraftverk.
- 12 Se till exempel Stefan Lindström, *Hela nationens tacksambet: Svensk forskningspolitik på atomenergiområdet 1945–1956* (Stockholms universitet, 1991).
- 13 P.K. Dey och N.K. Bansal, "Spent fuel reprocessing: A vital link in Indian nuclear power program", *Nuclear Engineering and Design*, vol. 236, 2006, s. 723–729.
- 14 Notera dock att det historiskt har förekommit viss experimentverk-samhet, samt att kanadensiska forskare deltog i Manhattanprojektet.
- 15 Sedan ett par år tillbaka har dock uranpriset, i likhet med många andra råvarupriser, vänt uppåt igen, särskilt till följd av Kinas och andra asiatiska länders stora satsningar på kärnkraft. Se till exempel *The Guardian*, 18 maj 2006, "Price of uranium soars".
- 16 Radkau, s. 224.



- 17 Ibid. Jfr. Sven-Ove Hansson, s. 22.
- 18 Ett intressant exempel är de kontroversiella turerna kring Västtysklands utveckling av billig anrikningsteknik, vilken man avsåg exportera till fattigare länder. Särskilt USA protesterade högljutt mot tyskarnas kommersiella planer, som kunde tolkas som global marknadsföring av kärnvapentechnik. Anrikningsteknikens tvetydighet är som bekant också ett huvudtema i turerna kring Irans nuvarande kärnteknikprogram.
- 19 Sammanlagt byggdes 26 Magnoxreaktorer i Storbritannien, varav åtta ännu är i drift. År 1990 var ännu 24 Magnoxreaktorer i drift.
- 20 Radioactive Waste Management Advisory Committee (RWMAC), *Eleventh Annual Report*, December 1990.
- 21 Nikolai N. Egorov et al., *The Radiation Legacy of the Soviet Nuclear Complex: An Analytical Overview* (IIASA/Earthscan Publications: London, 2000), s. 166f. Finansieringen av konstruktionsprojekten stoppades delvis redan 1985. Även många kärnreaktorer som byggts från slutet av 1940-talet och framåt i direkt anslutning till upparbetningsanläggningarna och vars främsta syfte var plutoniumgenerering lades ned av samma skäl.
- 22 Anläggningen RT-1 i Ural har en kapacitet på 400 ton använt uranbränsle per år, medan den nya anläggningen RT-2 i Zjeleznogorsk designades för 1500 ton. Se Egorov et al., s. 147 resp. s. 166. RT-1 var (och är) specialiserad på upparbetning av bränsle från VVER-440-reaktorer (Lovisa-typ), och huvudprodukten i den radiokemiska upparbetningsprocessen är låganrikat uran (2,4%), som sedan används för bränsletillverkning för de grafitmodererade och högt kontroversiella RBMK-reaktorerna (Tjernobyl-typ).
- 23 P.K. Dey och N.K. Bansal, s. 724.
- 24 World Nuclear Association, *Nuclear Power in China*, Report May 2006.
- 25 Nordkorea tog i bruk en upparbetningsanläggning i slutet av 1980-talet, men den har hittills uppenbarligen endast använts för militära ändamål och har förblivit småskalig. Dessutom tycks Nordkorea nu vara på väg mot ett lättvattenprogram, efter förhandlingar med Sydkorea och USA. Se till exempel Federation of American Scientists, *North Korea: Nuclear Weapons Program*, 2003.
- 26 Tae Joon Lee, "Technological Change of Nuclear Fuel Cycle in Korea: The Case of DUPIC", *Progress in Nuclear Energy*, vol. 45, no. 1, 2004, s. 87–104.
- 27 Dessa länder uppges av det franska upparbetningsföretaget Areva NC (tidigare Cogema) än i dag som leverantörer av använt kärnbränsle till upparbetningsanläggningen i La Hague i Normandie.
- 28 *The Guardian*, 5 januari 2005, "Italy "to export nuclear waste to UK".
- 29 Företaget bytte namn till Areva NC i mars 2006.
- 30 Se Per Högselius, *Die deutsch-deutsche Geschichte des Kernkraftwerkes Greifswald* (Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag, 2005) för fallet Östtyskland.
- 31 Se till exempel TT, 3 december 1996, "Sista kärnavfallstransporten från Finland".
- 32 Information från PURAM – Public Agency for Radioactive Waste Management, <http://www.rhk.hu> (maj 2006).
- 33 Jane Dawson och Robert Darst, "Meeting the Challenge of Permanent Nuclear Waste Disposal in an Expanding Europe: Transparency, Trust and Democracy", *Environmental Politics*, vol. 15, no. 4, 2006, s. 619.
- 34 Se till exempel *Bellona News*, "Ekozashchita! presents report on SNF imports and uranium tails", 21 november 2005.
- 35 Trots det formella förbudet förekom det uppenbarligen import av radioaktivt material även under förbudstiden 1992–2001. I maj 1995 rapporterades exempelvis att Ryssland tagit emot avfall från tre kärnkraftverk i Taiwan, vilket nu skulle lagras i Murmansktrakten. Se TT, 17 november 1995, "Taiwanskt kärnavfall till Murmansk". Dessutom fortsatte som sagt importen från andra östeuropeiska länder samt Finland av bränsle som Ryssland "leasat" på traditionellt sätt till dessa länder, ett arrangemang som möjliggjorde kryphål i lagstiftningen.
- 36 Adam N. Stulberg, "The Federal Politics of Importing Spent Nuclear Fuel: Inter-branch Bargaining and Oversight in the New Russia", *Europe-Asia Studies*, vol. 56, no. 4, June 2004, s. 491.

- 37 För det tyska fallet, se Anselm Tiggemann, "Der Weg nach Gorleben: Zur Geschichte der Endlagerung in der Bundesrepublik Deutschland", i Peter Hocke och Armin Grunwald (red.), *Wohin mit dem radioaktiven Abfall? Perspektive für eine sozialwissenschaftliche Endlagerforschung* (Berlin: edition sigma, 2006). För det svenska fallet, jfr. Jonas Anshelms bidrag i denna volym. I augusti 2005, nästan exakt på 60-årsdagen av den första plutoniumbomben över Nagasaki, framkom det emellertid att Statens kärnkraftinspektion (SKI) hade gett det svenska företaget Svafvo tillstånd att återigen exportera svenskt använt kärnbränsle – om än som en engångsföreteelse: det var det ansamlade bränslet från Sveriges första kärnreaktor R1 som man ville frakta till Sellafield för uppärbetning, eftersom R1-bränslets egenskaper inte passade de utarbetade svenska metoderna för mellanlagring och direktdeponering. Det föreföll nu bråttom att bli av med bränslet, eftersom Sellafieldanläggningen förmodades läggas ned inom en snar framtid. Se särskilt *Svenska Dagbladet*, 6 augusti 2005, "Omstridd export av kärnavfall". Jämför med *Ny Teknik*, 17 augusti 2005, "Svenskt kärnbränsle till Sellafield". Exporten planeras till 2007.
- 38 Mycle Schneider och Mathieu Pavageau, "Reprocessing in France", *Energy and Security*, no. 2, January 1997.
- 39 I Frankrike klubbades till exempel den så kallade Bataille-akten 1991 med denna innebörd.
- 40 I Västtyskland hade man tidigt siktet inställt på tidigare saltgruvor som lagerplats för kärnavfall, men när det gäller använt kärnbränsle har denna lösning varit omstridd. Se vidare Tiggemann.
- 41 TT, 18 maj 1983, "Gemensam anläggning för utbränt kärnavfall".
- 42 TT, 8 december 2003, "Internationellt slutförvar tänkbart enligt IAEA".





## Kärnavfallet – Från energireserv till kvittblivningsproblem

Forskningsledare: Jonas Anshelm, Linköpings universitet

Den mediala opinionen och den politiska debatten om hantering av använt kärnbränsle har ändrats kraftigt sedan 1950-talet. Hur förändrades opinionsbildningen i media under 1970-talet? Hur kom frågan att påverka riksdagsvalet 1976? Det redogör Jonas Anshelm för i denna text, som bygger vidare på presentationen i föregående årsbok där den offentliga debatten om kärnavfall i Sverige under 1950- och 60-talet avhandlades.



## 1970-talet – Kärnavfallet blir ett politiskt problem

JONAS ANSHELM  
TEMA TEKNIK OCH SOCIAL FÖRÄNDRING  
LINKÖPINGS UNIVERSITET

I den svenska efterkrigstidens miljöpolitiska historia utgör året 1972 en vändpunkt i flera avseenden. En rad betydelsefulla händelser tilldrog sig detta år. Den första FN-konferensen om den globala miljön och resurshushållningen hölls i Stockholm på den svenska regeringens initiativ, riktlinjerna för den fysiska riksplaneringen antogs av riksdagen, riksförbundet för svenska miljö-vårdsgrupper (MIGRI) bildades, en svensk gren av Jordens vänner likaså och på dagstidningarnas ledar- och kultursidor fördes i efterdyningarna av Romklubbens rapport "Tillväxtens gränser" en omfattande och engagerad debatt om naturresursernas ändlighet och ansvaret för kommande generationers miljö. Samtidigt som detta skedde höll de privata kraftbolagen och Vattenfall på att planera ibruktageandet av kärnkraftverk i Oskarshamn, Barsebäck och Ringhals. Sveriges första kärnkraftverk för kommersiell elproduktion startades också i Oskarshamn 1972. De andra skulle snart följa efter. Tidigare hade det inte funnits någon samlad opinion mot kärnkraftsutbyggnaden i Sverige och kritiken hade varit sporadisk och lokal, men från och med 1972 förändrades detta i grunden. Nu blev kärnkraften och kärnavfallet ett hett debattämne i svensk massmedia.<sup>1</sup> Det är denna omsvängning i det politiska samtalet som denna presentation ska handla om.

En enskild person som spelade en central roll i detta sammanhang var nobelpristagaren och plasmafysikern Hannes Alfvén, som gått i bräschen för kärnkraftsmotståndet redan 1970 då han i ett öppet brev till industriminister Krister Wickman uppmanade regeringen att ompröva det svenska kärnkraftsprogrammet.<sup>2</sup> Nu, 1972, ville Alfvén framträda med sina kritiska synpunkter på kärnkraften vid FN-konferensen i Stockholm. Alfvén bereddes dock inget utrymme på konferensen, vilket av kritiska miljöorganisationer gärna tolkades som att hans synpunkter var alltför

kontroversiella. I stället framträdde han med sitt föredrag på Folkets forum, en alternativ parallellkonferens till den officiella Stockholmskonferensen. I sitt föredrag ställde Alfvén kärnkraftens avfallsproblem i centrum och hävdade att någon acceptabel metod för att omhänderta avfallet inte stod till buds samt att vidare utbyggnad av fissionskraften innebar mycket stora och livsfarliga risker för radioaktiv förgiftning.<sup>3</sup> I föredraget som också publicerades i Expressen framhöll han kärnavfallets stora kvantiteter, extrema giftighet och långa livslängd. Han betonade att ingen ansvarig geolog skulle kunna garantera att underjordsförvaring skulle vara säker i tusentals år, eftersom politiska och geologiska förändringar under så lång tid inte lät sig förutsägas, varför de tilltänkta avfallsförvaringsmetoderna ”skulle lägga en ohuthärdlig börda på framtida generationers säkerhet och hälsa”.<sup>4</sup> Alfvén antydde att ingenjörernas beräkningar kanske fungerade på ritbordet och i ett tilltänkt ”teknologiskt paradiset”, men att de skulle falla platt till marken vid konfrontationen med den komplexa sociala, politiska, ekologiska och geologiska verkligheten.<sup>5</sup>

Alfvén förebådade i sitt föredrag mycket av den kritik som skulle aktualiseras de kommande åren. Att en nobelpristagare i fysik på detta sätt offentligt ifrågasatte det svenska kärnenergi-programmet och fissionskraften öppnade vägen för framväxten av en kritisk opinion i Sverige. Att Alfvén, genom sitt deltagande i AB Atomenergis styrelse, varit starkt delaktig i uppbyggandet av den svenska satsningen på kärnkraft gjorde att han knappast kunde avfärdas som okunnig eller extremistisk. Hans auktoritet underströks ytterligare av att han publicerade sina artiklar i internationella vetenskapliga tidskrifter och hänvisade till en rad utländska vetenskapliga kollegor som börjat tvivla på att fissionsenergens avfallsproblem var möjliga att lösa. Alfvéns ställningstagande fick mycket stor betydelse då det skänkte legitimitet åt den gryende opinion som började ifrågasätta kärnkraften. Det märks inte minst på att påfallande många av de lekmän som såg risker med kärnkraftsutbyggnaden explicit hänvisade till Alfvéns föredrag och brev då de sökte stöd för sina egna ståndpunkter. Behovet av detta auktoritativa stöd förklarades av att den kritiska opinion som började växa fram under 1972 i hög grad bestod av lekmän och miljöaktivister som saknade kompetens inom atomfysik och reaktorteknologi, men oroade sig för kärnkraftens risker.<sup>6</sup>

Ytterligare en händelse 1972 stärkte den framväxande kritiska opinionen. I november detta år inlämnades i riksdagen en interpellation av centerpartisten Birgitta Hambraeus. Liksom Alfvén vädjade hon om försiktighet beträffande kärnkraften och framhöll särskilt det moraliskt problematiska i att lämna ett radioaktivt arv till kommande generationer, utan att någon tillförlitlig teknik för slutförvaring utvecklats. Därmed var det samförstånd kring kärnkraftsprogrammet som rått i riksdagen i mer än två decennier brutet.<sup>7</sup>



Alfvéns och Hambraeus agerande kom att bana väg för en kärnkraftskritisk opinion, som antog en styrka och omfattning som knappast någon i samtiden kunnat förutse. Från och med 1973 översvämmades den svenska offentligheten av en opinion som nagelfor det svenska kärnkraftsprogrammet ur varje upp-tänklig aspekt och levererade en samhällskritik som skakade hög-energismhället i dess grundvalar.<sup>8</sup> Här ska dock endast frågan om kärnavfallets förvaring diskuteras.

### Avfallsförvaringen – kärnkraftens största problem

Från och med 1972 uttrycktes gång på gång inom den kärnkraftskritiska opinionen och inom anti-kärnkraftsrörelsen att avfallsförvaringen var det absolut största problemet av alla de problem som ansågs vara förenade med kärnkraften. Personer som Hannes Alfvén, mikrobiologen och miljödebattören Björn Gillberg och Birgitta Hambraeus deklarerade att det var absolut förkastligt att fortsätta kärnkraftsutbyggnaden om inte en säker metod för att förvara det radioaktiva avfallet kunde presenteras.<sup>9</sup> Vad som riskerades var inget mindre än en förgiftning av jorden som skulle döda allt liv inom stora arealer.<sup>10</sup> I *Aftonbladet* förekom exempelvis en rubrik som gjorde gällande att avfallet från en reaktor räckte för att utsläcka allt liv på jorden<sup>11</sup> och Hannes Alfvén hävdade att varje tillagad måltid på en spis som fick elektricitet från ett kärnkraftverk innebar att en dödsdos radioaktiva sopor tillagades åt kommande generationer.<sup>12</sup> Gillberg gick så långt att han liknade kärnkraftverken vid kontrollerade atombomber och han förutspådde att Sverige med nuvarande utbyggnadstakt skulle producera livsfarligt radioaktivt avfall motsvarande 100 000 "Hiroshimabomber" per år.<sup>13</sup> Jämförelsen med den radioaktiva kontaminering som atombombsprängningar gav upphov till var för övrigt ett återkommande retoriskt grepp bland de mest alarmistiska kärnkraftsmotståndarna under 1970-talets inledning.<sup>14</sup>

Det höga och nästa desperata tonläge som kännetecknar dessa exempel markerar tydligt att en avsevärd förändring ägt rum i debatten om avfallsförvaringen sedan föregående decennier. Alfvéns egen förklaring till denna förändring var att det inte förrän "helt nyligen" stått klart för den expertis som slagit larm hur "extremt farliga" fissionsenergins avfallsprodukter var och hur svårt det skulle bli att isolera dem från biosfären.<sup>15</sup> Därtill kom att det var först vid 1970-talets inledning som det stod klart för allmänheten vilka volymer av radioaktivt avfall som det rörde sig om. Tidigare hade, enligt Alfvén, diskussionerna om avfallsproblemet gällt några få reaktorer. Nya planer på att använda kärnkraften för en betydande del av världens energiproduktion innebar "med nödvändighet massproduktion av radioaktivt avfall och plutonium".<sup>16</sup> Även andra ledande företrädare för miljö-rörelsen, som Björn Gillberg, kemisten Hans Palmstierna och

journalisten Eva Moberg underströk de dramatiskt ökande kvantiteternas avgörande betydelse.<sup>17</sup>

Ur Alfvéns och de andra kritikernas perspektiv var sannolikt de ökade insikterna om farligheten och medvetenheten om de ökande avfallskvantiteterna rimliga förklaringar till varför de ansåg sig skyldiga att slå larm åren 1972 och 1973. En minst lika viktig orsak är dock att det var först under dessa år som svenska kärnkraftverk stod färdiga att tas i drift, vilket både innebar att frågorna ägnades mer uppmärksamhet i massmedia och att förutsättningarna att engagera en större allmänhet ökade väsentligt. Det var först då kärnkraftverk togs i bruk som det faktiskt förelåg en reell risk. Dessutom hade den vittförgrenade miljörörelsens framväxt och det allmänna miljömedvetandets ökning under de aktuella åren medfört att det fanns en helt annan mottaglighet för kritikernas synpunkter inom offentligheten. Åren 1973 till 1975 publicerades exempelvis över 150 artiklar på *Dagens Nyheter*s kultur- och ledarsidor som i kritiska ordalag diskuterade energipolitiken, kärnkraften och de ekonomiska tillväxtsträvandena.<sup>18</sup> Sådana omständigheter var naturligtvis avgörande för vad som var möjligt att framföra i offentligheten och för att en opinion som ställde sig kritisk mot kärnkraften på grund av produktionen av kärnavfall skulle kunna göra sig gällande.

### Säkerhet, moral och framtida generationer

Redan i sitt föredrag vid Folkets forum 1972 framhöll Alfvén att de extremt giftiga klyvningsprodukterna förutsatte en fullständigt säker förvaringsmetod, men att någon sådan ännu inte kunnat presenteras. Ett skäl till att några garantier inte kunde utfärdas var, enligt Alfvén, att det omöjligt kunde finnas någon erfarenhet av att förvara kärnavfall i berggrunden i tusentals år. I teorin kunde lösningar formuleras, men det var omöjligt att testa dem, varför ansvarskännande geologer i Alfvéns perspektiv knappast kunde utfärda garantier. Han framhöll vidare att kraftindustrin och reaktorkonstruktörerna gärna påpekade att det inom kärnkraftsproduktionen gjorts mer än inom någon annan bransch för att utveckla metoder för avfallshantering, men fastslog att om ett problem var olösligt utgjorde det knappast något tecken på dess snara lösning att stora ansträngningar gjorts för att lösa det.<sup>19</sup>

I flera artiklar under åren 1972 och 1973 fortsatte Alfvén att göra gällande att det helt saknades realistiska metoder för att långtidsförvara avfallet, men att det fanns "ett överflöd av optimistiska spekulationer" om hur det skulle kunna ske. Han värjde sig också kraftigt mot påståendet att avfallsförvaringen inte utgjorde ett problem och att forskarna hade en rad goda alternativ att välja mellan. Vid den aktuella tidpunkten fanns det enligt Alfvén ingen som kunde säga hur problemet skulle lösas på ett tillförlitligt och långsiktigt hållbart sätt.<sup>20</sup> Avfallsförvaringen hade visat sig bli





svårare än vad expertisen trott, ty de stålcyndrar som i samtliga förslag till förvaringsmetoder skulle omsluta avfallet riskerade att frätas sönder, om de inte stod under ständig kylning och övervakning.<sup>21</sup>

Alfvén var inte den ende svenske fysikern som ifrågasatte förvaringsmetoderna under 1970-talets första hälft. Även kärnfysikern Sten Lindeberg deklarerade att det inte fanns någon säker teknisk lösning på problemet. Exempel på radioaktiva utsläpp och protester från geologer och berörd lokalbefolkning hade tvingat den amerikanska atomenergikommissionen att överge sina planer på att slutförvara i övergivna saltgruvor i Kansas och i stället planera för förvaring ovan jord för decennier framöver, vilket Lindeberg tolkade som ett tecken på att man inte ens i föregångslandet USA visste hur man skulle slutförvara det radioaktiva avfallet.<sup>22</sup>

Att dessa båda fysiker ifrågasatte sina kollegors utsagor om att säkra förvaringsmetoder stod till buds möjliggjorde att även lekmän av olika slag underkände reaktorexpertisens hantering av förvaringsproblemet. Björn Gillberg, författaren och politikern Per Kågeson, agronomen Ann-Marie Westman och flera andra kärnkraftskritiker uttryckte sin förundran över att inte säkra avfallsförvaringsmetoder utvecklats innan ett stort antal reaktorer byggdes och togs i bruk. Flera av dem hävdade att agerandet kunde liknas vid att en besättning gav sig iväg i ett flygplan utan landningsställ och under resans gång började fundera över hur man skulle konstruera en metod för att undvika en kraschlandning.<sup>23</sup> Förslag på hur det radioaktiva avfallet skulle hanteras, vilka i den allmänna samhällsdebatten under 1960-talet behandlades som tänkbara och seriösa – exempelvis raketuppskjutning, djuphavssänkning, deponering i saltgruvor och infrysning i Nordpolens is – tillbakavisades nu av den kritiska opinionen som rent struntprat. Per Kågeson tolkade i debattboken *Stoppa kärnkraften!* från 1973 sådana absurda förslag som tecken på reaktorteknikernas och kraftindustrins hjälplöshet och begynnande oro inför ett till synes olösligt problem.<sup>24</sup> Av Rune Jönsson, från Arbetsgruppen mot atomskador, tolkades omständigheten att sådana förslag inte avförts för länge sedan som ett bevis på att problemet var olöst.<sup>25</sup> Att fortsätta kärnkraftsutbyggnaden under dessa omständigheter var enligt Kågeson som att "spela rysk roulette om framtiden"<sup>26</sup> eller med humanekologen Bengt Hubendicks ord ett uttryck för "biologisk hasard".<sup>27</sup> Gång på gång slogs det på detta sätt fast av kritikerna att förvaringen av radioaktivt avfall inte var löst och att detta var oacceptabelt. Att metoderna skulle fungera i så lång tid och att det var omöjligt att testa dem under realistiska förhållanden framhölls genomgående som det verkligt problematiska. Skulle solidifiering kunna fungera i tusentals, kanske hundratusentals år? Hur skulle någon kunna veta det?<sup>28</sup> I samband med denna kritik framfördes att det i Sverige satsades alldeles för små resurser på forskning kring avfallsförvaringsproblemet och att ansvariga myndigheter i allt för hög

grad avvaktat resultat inom den internationella forskningen.<sup>29</sup> Hans Palmstierna påpekade att politiker och allmänhet naivt föreställt sig att militärforskarna tänkt igenom problemen, men i själva verket befann man sig nu då reaktorerna togs i drift på samma kunskapsnivå som för trettio år sedan, då de första förslagen låg på ritborden. Själv menade han att de fakta som kommit fram visade att ingen behärskade tekniken för att ta hand om radioaktivt avfall i de kvantiteter det skulle bli fråga om, trots tre decenniernas internationell forskning. Mot den bakgrunden var det enligt honom svårt att tro att framtida forskare skulle lösa problemet.<sup>30</sup> Den uppfattningen delades helt av plasmafysikern Lars Kristoferson som konstaterade att de perfekta lösningarna trängdes med varandra på ritborden, på bekvämt avstånd från den besvärliga praktiska verklighetens alla problem, men att detta inte på något sätt talade för att det var möjligt att utveckla en absolut säker förvaringsmetod. Snarare var något sådant helt uteslutet. Vad som nu blivit nödvändigt var att finna ”en någorlunda acceptabel lösning”.<sup>31</sup> Många kärnkraftskritiker hävdade att Sverige borde avstå från kärnkraften på grund av avsaknaden av säkra avfallsförvaringsmetoder. Vad Kristoferson framhöll var att det avfall som redan producerats och det som skulle komma att produceras i de nyligen startade reaktorerna med nödvändighet måste omhändertas och att det låg i allas intressen att godtagbara metoder utvecklades oberoende av inställningen till kärnkraften. Att skjuta problemet på framtiden var under alla omständigheter förkastligt.

Just frågan om en ”kolonisering” av framtiden var central för dem som kritiserade bristen på godtagbara metoder för slutförvaring av radioaktivt avfall. Då Birgitta Hambræus, starkt inspirerad av Hannes Alfvén, lämnade in sin interpellation i riksdagen i november 1972 var det särskilt det moraliskt tveksamma i att in-teckna kommande generationers framtid som hon underströk. I den interpellationsdebatt som följde konstaterade hon att aldrig tidigare hade mänskligheten haft så stora tekniska möjligheter ”att ställa till med ett så stort problem för kommande generationer”.<sup>32</sup> Alfvén hade ju redan i sitt föredrag på Folkets forum förkunnat att kärnavfallet innebar en ”outhärdlig börda på framtida generationers säkerhet och hälsa”.<sup>33</sup>

Helt i linje med Alfvéns och Hambræus argumentation kom föreställningen om ansvaret för framtida generationer att inta en central plats i debatten om kärnavfallet och dess förvaring under 1970-talets första hälft. Sten Lindeberg hävdade exempelvis att det var principiellt fel att förutsätta att kommande generationer skulle kunna vakta avfallet under politiska och sociala förhållanden som inte i dagläget kunde förutses, och att för samtida bekvämlighets skull utsätta efterkommande för oöverblickbara risker.<sup>34</sup> Just föreställningen om att den samtida generationen, för att tillfredsställa sina egna behov, vältrade över en omänsklig börda på en lång rad framtida generationer återkom gång på gång i debatten.<sup>35</sup>





Detta att ta risker, som man inte själv behövde leva med, å andras vägnar framställdes som djupt omoraliskt. Det var inte endast miljöaktivister och dedicerade kärnkraftsmotståndare som påtalade detta problem. Såväl *Göteborgs Handels- och Sjöfartstidning* som *Dagens Nyheter* framföll på ledarplats det djupa moraliska dilemma som efterlämnandet av det oerhört långlivade avfallet innebar. Kunde verkligen samtida konsumtion legitimeras att människor skulle behöva leva med och hantera så stora risker under oöverskådlig tid?<sup>36</sup> Flera kritiker hävdade att omständigheten att någon tillförlitlig metod för avfallsförvaring inte kunnat presenteras gjorde produktionen av radioaktivt avfall, vilket kommande generationer skulle tvingas hantera, ännu mera moraliskt oansvarigt. Det var inte endast så att man lämnade ett radioaktivt arv, utan även problemet att finna en lösning på kärnavfallens förvaring ”övervältrades” på framtidens generationer.<sup>37</sup>

Genom detta slags kritik förvandlades avfallsförvaringen från att ha varit en teknisk och politisk fråga till att bli en moralisk. Debatten kom att föras i termer av moraliska rättigheter och skyldigheter och flera kritiker frågade sig om samtidens medborgare hade rätt att ta beslut som fick så långtgående konsekvenser för framtidens människor, samtidigt som de tillskrev kommande generationer moraliska rättigheter.<sup>38</sup> Då frågan om avfallsförvaringen diskuterades på detta vis fanns inte längre några möjligheter för tekniker och politiker att åberopa sin expertkompetens, varför de, med vissa få undantag bland politikerna, underlät att diskutera de moraliska problem som avfallsförvaringen aktualiserade.

En av huvudpoängerna hos dem som ställde sig avvisande till fortsatt svensk kärnenergiproduktion och därmed också produktion av kärnavfall, var att detta förutsatte rigorös kontroll och övervakning av avfallet under en oöverskådlig framtid. Det skulle med nödvändighet innebära att en hel industri hölls i gång av många generationer framöver för att exempelvis kunna byta trasiga förvaringskapslar, flytta avfall, utföra transporter och förhindra sabotage.<sup>39</sup> Det mest problematiska med detta oeftergivliga krav ansågs av kritiker, som Hannes Alfvén, Björn Gillberg, Eva Moberg och Hans Palmstierna, vara att det ställde orimliga krav på det framtida samhällets sociala, politiska och ekonomiska organisation. Det var, hävdade man, inte möjligt att urskilja samhällen i den mänskliga historien som varit politiskt, socialt, militärt och ekonomiskt stabila i tusentals år. Ändå var det detta som förvaringen av kärnavfallet, i konflikt med all mänsklig erfarenhet, i realiteten förutsatte, vilket av kritikerna uppfattades som lika naivt som oansvarigt. Det var helt enkelt omöjligt för samtidens beslutsfattare att veta i vilket slags samhälle det avfall som nu producerades skulle komma att långtidsförvaras.<sup>40</sup> Kunde dessa framtida samhällen ens tillskrivas något ansvar att befatta sig med ett avfall, vars produktion de aldrig haft något inflytande över?<sup>41</sup>



## Atomexpertisens tystnad och svar

Reaktorteknikerna och atomexpertisen beskylldes för att skjuta undan dessa problem eller för att helt negligera dem. Alfvén hävdade att avfallsproblemen, av dem som var ansvariga för kärnkraftsutbyggnaden, avsiktligt förpassats ut i marginalen och att problemen förutsattes få sin lösning någon gång i en obestämmd framtid.<sup>42</sup> I centerpartiets *Politisk tidskrift* tog man starka intryck av Alfvén och drog på ledarplats slutsatsen att "vetenskapsmännen" hela tiden varit medvetna om problemen, men tagit för givet att de skulle låta sig lösas "när tiden var inne".<sup>43</sup> Gång på gång återkom bland kärnkraftens kritiker uttalanden av liknande slag som innebar att problemen "sopats under mattan" och att ingen var intresserad av att lösa problemen innan kärnkraften byggdes ut i stor skala.<sup>44</sup>

I takt med att kritiken tilltog tvingades dock kraftproducenterna, reaktorteknikerna och atomexpertisen att diskutera avfallsförvaringen och hur man tänkt att avfallet skulle förvaras i framtiden. Redan 1972 deklarerade Jörgen Thunell vid Sydkraft att metoder för förvaring av högaktivt avfall utvecklats, men att de fortfarande var förenade med stora kostnader, varför fortsatt utvecklingsarbete var nödvändigt, även om ingen behövde oroa sig beträffande möjligheterna till säker förvaring. Solidifiering av avfallet i glasform och underjordsdeponering var enligt Thunell en betryggande metod för avfallsförvaring.<sup>45</sup> Vattenfalls överingenjör Dag Jugnell intygade samma år att det var en enkel sak att förvara avfallet ingjutet i glas som inneslutits i stälkapslar och placerats i underjorden.<sup>46</sup> Gösta Agrenius, direktör vid Krångede AB, delade helt denna uppfattning och tillade att den svenska berggrunden utgjorde en stabil geologisk formation som lämpade sig för avfallsförvaring.<sup>47</sup> Tekniskt var avfallsproblemet löst. Det var endast i opinionsmässigt avseende som det alltjämt utgjorde ett problem, enligt kraftindustrin.<sup>48</sup> Kraftindustrins informationsmaterial, såväl *Kärnkraftens ABC* (1972) utgiven av elkraftproducenternas samarbetsorganisation Centrala Driftsledningen (CDL), som *Kärnenergin och omgivningen* (1973), utgiven av Vattenfall, gav uttryck åt denna uppfattning och skildrade solidifieringen, inkapslingen och berg-rumsförvaringen som beprövade och oproblematiske tekniker. Vattenfalls generaldirektör, Jonas Norrby, garanterade också att dessa tekniker borgade för att kommande generationer inte skulle påverkas av kärnavfallet,<sup>49</sup> medan verkets planeringsdirektör, Bengt Nordström, hävdade att Sverige hade goda möjligheter att klara hela kärnbränslekedjan, inte minst med tanke på de utmärkta möjligheterna till avfallsförvaring i den stabila svenska berggrunden.<sup>50</sup> Lars Lundgren, ingenjör vid CDL, tillade att all teknisk och vetenskaplig expertis var enig om att problemen med avfallsförvaringen var lösta och att det därför blivit dags för dem som hävdade motsatsen att specificera vilka risker det var som alltjämt kvarstod, och inte enbart upprepa frasen om att problemet ej



lösts eller var olösligt. Det var, menade han, på tiden att den vetenskapliga expertisens utsagor tillmättes den vikt de förtjänade.<sup>51</sup>

Var då den vetenskapliga expertisens ståndpunkt i den offentliga debatten? Med undantag för vissa oppositionella forskare som Hannes Alfvén, Sten Lindeberg och Lars Kristoferson deklarerade de flesta svenska forskare som uttalade sig i frågan vid den aktuella tidpunkten att kärnavfallsförvaringen lät sig utföras med tillgänglig teknologi, men att fortsatt utvecklingsarbete kunde resultera i fördelaktigare metoder. Till de forskare som mest engagerat ställde sig bakom denna uppfattning och argumenterade för kärnkraftens förtjänster hörde fysikern Tor Ragnar Gerholm. Avfallsförvaringen var enligt honom tekniskt sett en relativt enkel sak och långt ifrån ett olösligt problem som vissa velat göra gällande.<sup>52</sup> Hans ståndpunkt delades helt av fysiker som Bryan McHugh, Sven Gösta Nilsson, Evelyn Sokolwski, Björn Karlsson och många andra. Antingen förklarades problemet redan vara löst, som av exempelvis energiforskaren Björn Karlsson, eller så framställdes det som ett ”ingenjörproblem av måttlig svårighetsgrad”. Genomgående var det ingjutning i glas, rostfria stålkapslar och förvaring i urberget som utgjorde huvudingredienserna i denna redan utvecklade tekniska lösning.<sup>53</sup> Vissa forskare, med kärnkemisten Jan Rydberg som främsta företrädare, gjorde dock gällande att en ännu bättre ”lösning” kunde erhållas om avfallet upparbetades en andra gång och separerades i olika fraktioner med olika farlighet. På så sätt skulle halveringstiderna kunna nedbringas för vissa klyvningsprodukter och fördelaktigare lagringsförhållanden åstadkommas.<sup>54</sup>

Trots att dessa forskares röster hördes, menade dock fysikern Torsten Gustafsson att den vetenskapliga expertisens utsagor uppmärksammats i alltför ringa grad i debatten om kärnkraften och avfallsförvaringen. Han hänvisade till ett yttrande av 32 av USA:s främsta experter på området och ett uppprop av elva fysikprofessorer i Lund. Dessa forskargrupperns försäkranden om att avfallsförvaring i urberget inte erbjöd något svårt problem hade enligt Gustafsson sorgligt nog inte tillmätts någon betydelse i samhällsdebatten, medan däremot oinformerade kärnkraftsmotståndares artiklar ägnades oproportionerligt stor uppmärksamhet.<sup>55</sup> Gustafsson var en av många forskare som ansåg att den vetenskapliga expertkunskapen systematiskt nedvärderades i den massmediala debatten. Björn Karlsson gick så långt att han varnade för att tekniker och forskare skulle komma att söka sig utomlands om den kärnkraftskritiska opinionen tilläts sätta sin prägel på energipolitiken.<sup>56</sup> Att det verkligen fanns ett utbrett missnöje med situationen inom teknikerkåren framgår av det uppprop som 702 kärnkraftstekniker riktade till regeringen våren 1975. Där garanterades att flera olika metoder för omhändertagande av det högaktiva avfallet prövats och demonstrerats med goda resultat.



De 702 undertecknarna av uppropet förordade bland annat mot denna bakgrund en sakprövning av avfallsförvaringen, men hävdade att detta försvårades ”genom den missvisande bild av kärnkraften som presenterats för allmänheten i massmedia”. Deras budskap var därför att det blivit nödvändigt att ordna ”hearings” med expertisen för att öka kunskapen i kärnkraftsfrågan.<sup>57</sup>

Denna uppfattning delades helt och hållet av företrädare för ASEA-Atom. Ingenjörerna Kåre Hannerz och Lars Halle hävdade att metoder för avfallsförvaringen varit ”principiellt klara” under en längre tid, men att informationen om detta inte nådde allmänheten eftersom massmediadebatten i frågan ständigt nådde ”nya höjder av förvirring och osaklighet”.<sup>58</sup> Pelle Isberg, ingenjör vid och talesman för samma företag, deklarerade i samma anda att ”kändisdebatten” tillåtits överflygla teknikernas sakkunskap, vilket möjliggjort att föreställningen om att avfallsfrågorna inte var lösta blivit en av de mest ”populära klichéerna” inom kärnkraftsdebatten.<sup>59</sup>

Det går således att urskilja tydliga skillnader mellan hur olika kärnkraftsförespråkare uttalade sig i avfallsförvaringsfrågan. Medan akademiska experter som Bryan McHugh, Jan Rydberg, Evelyn Sokolowski och Bo Lindell med viss försiktighet uttryckte sin tilltro till att metoderna hela tiden skulle förbättras varför inga skäl till oro förelåg, deklarerade Vattenfalls generaldirektörer Erik Grafström och Jonas Norrby, i likhet med industriministern Rune Johansson, att en permanent lösning var nära förestående.<sup>60</sup> Ingenjörerna vid ASEA-Atom, jämte likasinnade, gick steget längre och gjorde i likhet med bolagets informationsskrifter klart att tillfredsställande metoder redan utprovats, och att problemet således redan var löst, trots att så många av kärnkraftens kritiker påstod motsatsen.<sup>61</sup>

Vilka argument användes då av denna expertis för att skapa tilltro och stilla oron bland medborgarna? För det första gjordes gällande att den mängd kärnavfall som skulle bli aktuell för slutförvar var förhållandevis liten och att mängden överdrivits våldsamt av kärnkraftens kritiker.<sup>62</sup> Jörgen Thunell vid Sydkraft hävdade att det avfall som producerades i flytande form fram till år 2000 skulle rymmas i ”ordinär oljecistern”,<sup>63</sup> medan Dag Jugnell, vid Vattenfall, gick ännu längre och uppgav att ett sekels avfallsproduktion skulle inrymmas i en ”större kontorsbyggnad”.<sup>64</sup> Fysikern Bengt E. Y. Svensson i sin tur drog till med att allt högaktivt avfall i världen fram till år 2000 skulle få plats i en ”ordinär sporthall”.<sup>65</sup> Björn Karlsson deklarerade att det solidifierade avfallet som producerades i Sverige under samma period skulle rymmas i en vanlig villa.<sup>66</sup> Pelle Isberg vid ASEA-Atom framhöll i samma anda att kärnavfallet skulle kunna ”inneslutas i en enda bergknalle”, och fick medhåll av fysikprofessorn Sven Gösta Nilsson.<sup>67</sup> Även Vattenfall och de 702 kärnkraftsteknikerna som författade ett upprop till regeringen föregav att det rörde sig om försvinnande små mängder.<sup>68</sup>



Gemensamt för dessa utsagor var att metaforer hämtade ur vardagslivet användes för att skapa ett intryck av att problemet var så begränsat att det lät sig jämföras med bekanta storheter. Vanliga villor, sporthallar, kontorsbyggnader, bergknallar eller ens oljecisterner var knappast något som förknippades med överstiggande hanteringsproblem eller katastrofscenarier av hittills aldrig skådade dimensioner.

För det andra argumenterade den stora majoriteten av atomexperter och reaktortekniker för att problemet långt ifrån var av akut natur; det fanns redan goda lösningsförslag och dessutom fanns det gott om tid för att vidareutveckla metoderna.<sup>69</sup> Vattenfalls generaldirektör Jonas Norrby hävdade bestämt att det inte fanns några skäl att bestämma sig för någon speciell metod innan alla möjligheter verkligen granskats och att det fanns god marginal för att låta forskarna och teknikerna finslipa tekniken.<sup>70</sup> På denna punkt fick han medhåll av fysiker som Tor Ragnar Gerholm och Bengt E. Y. Svensson och exempelvis en strålningsexpert som Bo Lindell, vilka alla delade uppfattningen att det fanns starka skäl för att ”skynda långsamt” samt att den respit som gavs borgade för ännu bättre avfallsförvaringsmetoder än dem som redan utvecklats.<sup>71</sup> På detta sätt användes in-teckningen i en framtida teknikutveckling som en garanti till allmänheten att avfallsförvaringen inte var något att oroa sig för. Inte nog med att det redan existerade tillfredsställande lösningar, det fanns dessutom så gott om tid att olika lösningar skulle kunna vägas mot varandra. I ett sådant perspektiv framställdes den som krävde omedelbara lösningar närmast som oansvarig, eftersom det riskerade att beslut om avfallsförvaringen hastades fram i förtid. Då kritikerna anklagade kärnkraftens intressenter för bristande ansvarstagande då de inte utvecklat metoder för avfallsförvaring innan de byggde och startade kärnkraftverk, vände de senare således på perspektivet och anklagade kritikerna för att i onödan försöka forcera fram lösningar.

För det tredje betonade atomexpertisen och kärnkraftsteknikerna att kärnkraftindustrin jämfört med all annan industri stod mycket väl rustad för att ta hand om sitt avfall. Varje jämförelse med fossil energiproduktion, vilken ansågs utgöra det enda realistiska alternativet, utföll till kärnkraftens förmån beträffande avfallshanteringen. Så framhöll exempelvis Vattenfalls överingenjör Dag Jugnell redan 1972 att de kommande generationer som kärnkraftens kritiker värnade om knappast skulle gynnas av de luftföroreningar och klimatrubbningar som var oundvikligt förbundna med fortsatt utnyttjande av fossila bränslen för energiproduktion. Det var enligt honom inget unikt för kärnkraften att den fick konsekvenser för kommande generationer. Däremot hade kärnkraftindustrin från början sett till att skaffa sig kontroll över sin avfallsproduktion, varför det som överlämnades till kommande generationer var hanterbart. De klimatförändringar

som skulle komma att bli följden av de okontrollerbara utsläppen av koldioxid i samband med fossilbaserad energiproduktion befann sig dock långt bortom framtida generationers möjlighet till påverkan, varför de av Jugnell och hans meningsfränder utgjorde ett betydligt större problem och ett mer moraliskt tvivelaktigt arv.<sup>72</sup> Jugnell fick starkt medhåll från kärnfysiker och andra experter, exempelvis Tor Ragnar Gerholm, Pelle Isberg, Sven Gösta Nilsson, Bo Lindell och fysikern Arnold Lundén, som alla betonade att avfallsprodukterna från fossileldning var betydligt mer omfattande till sin karaktär och därtill gav upphov till irreparabla skador, framför allt beträffande det globala klimatet.<sup>73</sup> Även de 702 kärnkraftstekniker som skrev ett upprop till regeringen 1975 poängterade kärnkraftens överlägsenhet över fossila energikällor ur avfallshanteringssynpunkt, varför argumentet om att kärnkraften skulle vara särskilt moraliskt problematisk i förhållande till kommande generationer avfärdades som "overdramatiskt".<sup>74</sup> I ett sådant perspektiv kunde kärnkraftverken med civilingenjören Lars Lundgrens ord anses utgöra en framtidens teknologi, det vill säga ett "exempel på en ny form av industri som inte släpper ut något avfall" utan "eftersträvar att innehålla allt".<sup>75</sup> En konsekvens av detta var enligt Leif Hjärne, reaktorfysiker vid ASEA-Atom, att antalet människor som fick sätta livet till på grund av kärnkraftsproduktionen var försvinnande litet jämfört med vad som blev följden av fossil energiproduktion, vars avfall skapade omfattande hälso- och miljöproblem.<sup>76</sup>

Detta slags påståenden, där farhågorna om framtida klimatförändringar intog en särställning, kom som en reaktion på debatten om avfallsförvaringen att utvecklas till ett viktigt argument för kärnkraftsutbyggnad bland dess förespråkare. De försökte med andra ord att vända avfallsfrågan till sin egen fördel genom att tillämpa den även på andra tekniker för energiproduktion, och därigenom också förminska eller avdramatisera kärnkraftens avfallsförvaringsproblem.

### AKA-utredningen i brännpunkten

Vid mitten av 1970-talet kom mycket av debatten om kärnavfallet att cirkla kring AKA-utredningen (Använt kärnbränsle och radioaktivt avfall), som var den första svenska utredningen om det radioaktiva avfallets hantering. Det är betecknande för vilken betydelse avfallsfrågorna tillmättes under det svenska kärnkraftsprogrammet två första decennier att en utredning i ämnet tillsattes så sent som i december 1972, och först efter omfattande offentlig opinionsbildning. Då utredningen tillsattes var det en utbredd uppfattning bland politiker, kraftbolag och berörda myndigheter att det var ovisst om Sverige i framtiden skulle kunna fortsätta sända sitt avfall utomlands, till Storbritannien eller Frankrike, för upparbetning. Därför hade det blivit nödvändigt att undersöka





förutsättningarna för inhemsk upparbetning och slutförvaring av högaktiva radioaktiva restprodukter. AKA-utredningen gjorde i delrapporter gällande att man inte funnit något som talade mot att avfallsproblemen var tekniskt och säkerhetsmässigt möjliga att lösa. Dess ordförande, landshövdingen Gösta Netznén, hävdade omvänt att man vid studiebesök utomlands och genom forskningsarbeten funnit flera "intressanta förslag till lösningar" och därtill insett att de närmaste årens utvecklingsarbete lovade gott.<sup>77</sup> I slutet av februari 1976 framlade AKA följdenligt i sitt slutbetänkande ett förslag om byggande av två upparbetningsanläggningar för använt kärnbränsle i Sverige och i anslutning därtill berggrumsanläggningar för slutförvaring av högaktivt avfall. Utredningen framhöll dock att det kunde bli aktuellt att slutförvara det högaktiva avfallet utan upparbetning, om denna skulle visa sig för svår.<sup>78</sup>

Snart kom utredningen och dess påståenden att bli utsatta för en omfattande kritik i den massmediala debatten som också kom att inbegripa remissutlåtandena om utredningen. "Avslöja AKA-utredningen!", uppmanade atomfysikern Sten Lindeberg i en starkt kritisk artikel. Lindeberg hävdade att utredningen gått kärnkraftsägarnas intressen till mötes i ett läge då alla upparbetningsanläggningar på kontinenten av säkerhetsskäl stått stilla sedan ett par år. Utredningens centrala påstående "att redan dagens teknik erbjuder tillfredsställande möjligheter att hantera och förvara använt kärnbränsle och radioaktivt avfall" var enligt Lindeberg inget annat än en grov lögn. Hur skulle de svenska utredarna på tre år ha kunnat lösa det problem som i USA, trots att enorma resurser mobiliserats, fortfarande ansågs olöst. AKA undvek enligt Lindeberg nogsammt att ta upp såväl arbetsmiljöproblemen vid upparbetningsanläggningarna som de haverier som inträffat. Att utredningen inte redovisade "den enorma riskpotential" som en upparbetningsanläggning innebar var, hävdade han, ett stort svek mot invånarna i de tilltänkta lokaliseringkommunerna, Oskarshamn och Östhammar, men även mot övriga medborgare. Vidare hävdade han att utredningen genomsyrades av vilseledande formuleringar om sakförhållandet. Trots att inga erfarenheter av förvaring av förglasat avfall i urberg fanns att redovisa, kunde AKA exempelvis påstå att Frankrike hade kommersiella anläggningar för ändamålet. Lindebergs slutsats var stenhård. Det gällde att så snabbt som möjligt påvisa för allmänheten att utredningen utgjorde en partsinlaga och inte var att lita på.<sup>79</sup> Hannes Alfvén gjorde samma bedömning och hävdade med hänvisning till geologen Nils Hast att utredningens påstående om den svenska berggrundens lämplighet som förvaringsplats var helt felaktigt samt att regeringen inte rimligen kunde riskera att det grundvatten som vandrade i urbergets sprickor förgiftades med radioaktivitet.<sup>80</sup>

Under hösten 1976 kom AKA-utredningen bland annat i en serie ledare i *Dagens Nyheter* att utsättas för omfattande kritik. På tidningens ledarsida deklarerade Olle Alsén att det låg något







de tre ingenjörerna på ett mycket missvisande sätt i massmedia. Kärnkraftskritiska detaljanmärkingar förstörades upp, medan positiva remissvar helt förbigicks, vilket ledde till att ”en fullständigt sned bild av avfallshanteringens risker” förmedlades till allmänheten via massmedia.<sup>88</sup> En liknande analys gjordes av Lars Lundgren, vid CDL, som ansåg att pressen och de kritiska debattörerna plockat ut kritiska anmärkingar ur remissvaren och överdrivit betydelse av dessa. I själva verket hade inget kommit fram som ruckade på AKA-utredningens viktigaste slutsats, den att det var tekniskt möjligt att omhänderta och oskadliggöra det högaktiva avfallet.<sup>89</sup> Lundgren talade om att energidebatten sparat ur, och filosofen Sven Ove Hansson tillade att *Dagens Nyheter* bedrivit en ”vilsledande kampanj” mot AKA-utredningen, genom att systematiskt endast skriva om negativa remissvar och dessutom referera dem på ett tendentiöst sätt, medan den tekniska diskussion om möjligheterna till förglasning av avfallet som förts i vissa remissvar helt förbigåtts.<sup>90</sup> Även professorn vid Socialforskningsinstitutet Sten Johansson och Tor Ragnar Gerholm försökte förklara hur forskarkritiken mot AKA-utredningen skulle förstås och framhöll att den blivit föremål för tendentiösa feltolkningar i massmedia.<sup>91</sup> Om AKA-utredningen – som Olof Palme gjorde gällande sommaren 1976 i en valduell i TV mot Thorbjörn Fälldin – visat att det radioaktiva avfallet kunde omhändertas på ett säkert sätt genom att gjutas in i glas och placeras i berggrunden eller om utredningen – som Fälldin hävdade i samma valduell – illustrerat att en mängd problem alltjämt var olösta, var således en fråga som var öppen för helt olika tolkningar.<sup>92</sup> Föga överraskande var tolkningarna helt beroende av vilken inställning de berörda parterna hade till kärnkraften i stort.

### Berggrundens säkerhet

Som en följd av AKA-utredningen utbröt också bland landets geologer ett häftigt meningsutbyte i svensk dagspress, under hösten 1976, om den svenska berggrundens stabilitet och hållfasthet. Tidigare hade kärnkraftsförespråkare försäkrat att den svenska berggrunden var stabil, medan motståndare starkt ifrågasatt detta.<sup>93</sup> Då AKA-utredningen, mot bakgrund av geologiska undersökningar, hävdade att det svenska urberget var synnerligen väl lämpat för avfallsförvaring ansåg följaktligen kraftindustrins representanter och andra tillskyndare av det svenska kärnenergi-programmet att deras uppfattning i frågan givits betryggande vetenskapligt stöd. Efter att remissinstanserna lämnat sina utlåtanden började emellertid enskilda geologer att ifrågasätta utredningens slutsatser.

Så förklarade exempelvis Nils Hast, före detta professor i geofysik, att grundvattenförande sprickor och ständiga rörelser i den svenska granitberggrunden gjorde underjordsförvaring i

urberget ytterst olämplig. Han konkluderade att detta, tvärtemot vad AKA-utredningen fastslagit, skulle kunna vara en av de allra sämsta förvaringsplatserna och att riskerna för kontaminering av grundvattnet var överhängande.<sup>94</sup> Docenten i geologi Otto Brotzen, som varit engagerad för de geologiska arbetena i AKA-utredningen, genmålde att den omfattande erfarenheten av gruvdrift i Sverige utgjorde en garanti för att kunskaper och metoder utvecklats som skulle möjliggöra att en förvaringsanläggning hölls torr genom pumpning så länge den var i drift. Någon risk för radioaktiv kontaminering på grund av sprickbildning förelåg således inte.<sup>95</sup> Flera forskare nöjde sig dock inte med detta svar. Teknologie doktorn Lars Y. Nilsson hävdade att AKA-utredningen på ett vilseledande sätt framställt den svenska berggrunden som lugn och stabil, medan den i själva verket genomkorsades av sprickor och krosszoner samt var utsatt för ”ebb och flod-rörelser” som orsakades av variationer i tyngdkraften. Nilsson kritiserade utredningen för att ha tagit ställning på ett alltför bristfälligt underlag.<sup>96</sup>

Ytterligare en allvarlig invändning restes av kvartärgeologen Harald Agrell som varnade för att nästa istid, som kunde väntas infinna sig om några tusen år, skulle komma att medföra omfattande postglaciala jordskorperörelser med sprickbildningar som följd. Om radioaktivt avfall då deponerats i berggrunden skulle risken vara överhängande för att det spreds i grundvattnet.<sup>97</sup> Agrell bemöttes i sin tur i upprörda ordalag av docenten i mineralogi Bengt Lindqvist, som varit med om att utforma Uppsala universitetets remissutlåtande och som delade AKA-utredningens åsikt att urberget utgjorde en principiellt säker förvaringsplats. Lindqvist anklagade Agrell för att ”dupera lekmän” med ”dramatiska domedagsprofetior”. Sverige hade enligt Lindqvist gott om sprickfattigt berg trots fyra nedisningar under den senaste årsmiljonen och han ansåg att det med modern mätteknik inte utgjorde någon svårighet att uppleta landets stabilaste berggrundsavsnitt.<sup>98</sup> Tre representanter för kraftindustrin, Carl-Erik Wikdahl, Jörgen Thunell, och Carl-Eric Holmquist, framhöll därtill att Statens Geologiska Institut (SGI) visserligen påtalat osäkra faktorer vid underjordsdeponering, men samtidigt ställt sig bakom bedömningen att urberget utgjorde den generellt sett lämpligaste geologiska formationen för förvaring av radioaktivt avfall inom landet.<sup>99</sup> Professorn i geoteknik Ove Stephansson intog slutligen en medlande position och gjorde gällande att geovetenskapen inte riktigt kunde ge svar på alla de svåra frågor som bergrumsdeponi aktualiserade, men att den gedigna kunskapen inom bergmekanik gjorde att Sverige stod betydligt bättre rustat än andra länder. Om noggranna undersökningar och provborrningar av berggrunden genomfördes, områden med hög seismisk aktivitet undveks och uthålliga geologiska strukturer identifierades kunde enligt Stephansson utredningens påstående om att berggrunden utgjorde den lämpligaste förvaringsplatsen försvaras.<sup>100</sup>



Det intressanta med denna meningsmotsättning var att den inte i första hand gällde kärnkraften som energikälla, utan endast valet av metod och plats för avfallsförvaring. Det var såvitt jag kunnat se första gången som en polariserad debatt i det offentliga rummet gällde denna sak och inget annat. Tidigare hade alltid kontroverserna om avfallets förvaring aktualiserats som en del av de omfattande konflikterna kring satsningarna på ett storskaligt nationellt kärnenergiprogram. Frågorna skulle återkomma och från och med nu fanns det alltså två konflikter som för vissa debattörer var starkt kopplade till varandra, för andra var helt separata.

### Avslutning

Under perioden 1970 till 1976 blir kärnavfallsförvaringen föremål för en omfattande kontrovers och frågorna om hur de radioaktiva resterna ska hanteras och om huruvida de överhuvudtaget ska vara tillåtna att producera återkommer ständigt i det offentliga samtalet. Mot slutet av perioden påverkar de till och med valet av regering i Sverige, då de spelar en central roll i valrörelsen. Det är en dramatisk förändring som ägt rum sedan 1960-talet. Där tidigare konsensus rådde råder nu full konflikt.

Fortfarande spelar vetenskapen, framför allt fysiken och geologin, en central roll genom att den tillhandahåller beslutsunderlag i och med sin auktoritativa kunskapsproduktion på området. En mycket viktig sak är dock att även de som motsätter sig den fortsatta produktionen av kärnavfall och de aktuella planerna på avfallsförvaring enrollerar vetenskapsmän för att ge sin kritik ökad legitimitet. Från och med början av 1970-talet går det att urskilja en distinkt vetenskaplig expertis som ifrågasätter sina kollegors sanningar och ger stöd åt en politisk kritik av planerna för kärnavfallshanteringen. Denna motexpertis agerar antingen genom att ställa sin kunskap till oppositionella politiska organisationers förfogande eller genom att själv engagera sig i det offentliga samtalet och på vetenskapliga grunder och i kraft av sina akademiska titlar ifrågasätta kärnkraftsprogrammet och/eller berggrumsförvaringen av kärnavfall. Den politiska kontroversen om energiproduktionen och dess följder övergår stundtals i en offentlig vetenskaplig kontrovers om exempelvis geologiska sanningsanspråk, med mycket stor relevans för det politiska beslutsfattandet. Även om vetenskapsmännen i första hand tvistar om vetenskapliga försanthållanden används deras utsagor för att legitimera olika politiska ställningstaganden i sakfrågan och de vetenskapsmän som låter sig involveras eller engagerar sig i det offentliga samtalet är djupt medvetna om att deras utsagor har politiska implikationer, även då de håller sig till vetenskapliga spörsmål om exempelvis rörelser och sprickbildning i den svenska berggrunden. Därmed blir dessa uttalanden i sista hand starkt politiska eftersom de görs i en situation då de

kommer att stödja eller vara besvärande för endera parten i en politisk kontrovers, och dessutom användas som viktigt beslutsunderlag. Vad som händer under 1970-talet är alltså att alla betydande politiska ställningstaganden i sakfrågan blir möjliga att underbygga med auktoritativt vetenskapligt stöd och att så också görs. Detta innebär något paradoxalt att de vetenskapliga kunskapsanspråken kommer att spela en allt större roll samtidigt som de relativiseras. Alla kan ju inte ha rätt. Det blir med andra ord möjligt även för lekmän och politiker att ifrågasätta vetenskapliga auktoritetens kunskapsanspråk, eftersom det finns alternativa vetenskapliga sanningar. Därmed nedmonteras den vetenskapliga auktoritetens ställning, samtidigt som såväl kraftindustrin som miljö rörelsen mobiliserar vetenskapliga forskare för sin sak. Vetenskapen förlorar sin politiska neutralitet och det blir tydligt för allt fler medborgare, att vetenskap är en fråga om tolkningar som ständigt revideras, något som illustreras särskilt väl då det handlar om utsagor om fysiska och geologiska förhållanden 100 000 år framåt i tiden.

Perioden avslutas också med en sensationell parlamentarisk framgång för centerpartiet, som i grunden ifrågasatt det kärnkraftsprogram, som en överväldigande majoritet av svenska fysiker gått i god för, och de planer på kärnavfallsförvaring som en omfattande, vetenskapligt starkt förankrad, statlig utredning och därmed sammanhängande vetenskapliga remissbehandling, ställt sig bakom. I valrörelsen viftade såväl statsminister Olof Palme som Thorbjörn Fälldin med utredningen för att vinna gehör för sina respektive ståndpunkter. Det intressanta är att väljarna i hög grad valde en försiktig hållning och underlät att lita på de garantier som en majoritet av landets sakkunniga vetenskapsmän utfärdade. Detta skulle knappast ha varit möjligt ett decennium tidigare, men nu 1976 hade förutsättningarna för det politiska samtalet förändrats i grunden.





- 1 Jonas Anshelm: *Mellan frälsning och domedag*, s. 116 f.
- 2 Hannes Alfvén: "Fusionsenergi kan övervägas. Atomexperiment bör undvikas", *Miljö och framtid*, 1972:2, s. 6f.
- 3 John Nihlén: "Kärnkraftverken är livsfarliga!", *Hbl* 1/8 1972.
- 4 "Vad Hannes Alfvén inte fick fråga miljökonferensen: Är atomkraften farlig?", *Expr* 8/6 1972.
- 5 Ibid.
- 6 Jonas Anshelm: *Mellan frälsning och domedag*, s. 116ff.
- 7 Se vidare Per Lindquist: *Det klyvbara ämnet* (1997) s. 116.
- 8 Jonas Anshelm: *Mellan frälsning och domedag*, s. 120-146.
- 9 Se till exempel Hannes Alfvén: "Är atomkraften farlig?" *Expr* 8/6 1972. Björn Gillberg: "Energi till döds", *Miljö och framtid* 1972:2, s. 3f. Idem.: "Energi till döds", *Arbetskalendern* 1973, s. 146. Wilhelm Kronander: "Atomkraftsutbyggnad ger problem. Radioaktiva avfallet det svåraste", *SkD* 28/12 1972. Anne-Marie Westman: "Atomkraften – hot mot vår livsmiljö", *Arbt* 22/2 1973. Idem.: "Barsebäcksverket – framstegsmonument eller gravsten?", *Skånes natur*, årskrift 1973, s. 100ff. Reine Jacobsson: "Kärnkraftverken – kan de försvaras?", *Bobust* 25/10 1973. Bo Skagerstam m. fl.: "Kärnkraften – hur farlig här den?", *Arbt* 13/5 1973. Bengt Hubendick: "Kärnkraften i sitt större sammanhang", *GP* 6/11 1974. Sten Nordin: "Avfallet från ett enda kärnkraftverk kan döda allt liv på jorden", *AB* 29/5 1974. S. Alexandersson: "Alternativet", *Moderat debatt* 1974:1, s. 14f.
- 10 Se till exempel Hannes Alfvén: "Ett fruktansvärt gift hotar freden i världen", *DN* 6/5 1973. Idem.: "Vill vi verka för en värld förgiftad av radioaktivitet?", *Miljö och framtid* 1973:8, s.6. Walter Dickson: "Varning – atomkraftverk", *HP* 3/11 1972. Erling Norlev: "Avfallet som ger världen mardrömmar", *HP* 4/9 1972. Hans Palmstierna: "Kärnkraften – människans räddning eller undergång?", *Arbt* 23/9 1973.
- 11 Sten Nordin: "Avfallet från ett enda kärnkraftverk kan döda allt liv på jorden", *AB* 29/5 1974.
- 12 Hannes Alfvén: "Vill vi verka för en värld förgiftad av radioaktivitet?", *Miljö och framtid* 1973:8, s. 6.
- 13 Björn Gillberg: "Energi till döds", *Miljö och framtid* 1972:2, s. 3. Idem.: *Mordet på framtiden* (1973) s. 49.
- 14 Se till exempel Björn Gillberg: "Energi till döds", *Arbetskalendern* 1973, s. 146. Lars-Steffen Kull: "Atomkraften – Ett kärnkraftverk kastar varje år bort 1 000 Hiroshimabomber ...", *Miljö och framtid* 1972:6, s. 12.
- 15 Hannes Alfvén: "Internationellt institut krävs för att studera energiproblemen", *Forskning och framsteg* 1972:4, s. 29. Idem.: "Vi vill verka för en värld förgiftad av radioaktivitet?", *Miljö och framtid* 1973:8, s. 6.
- 16 Hannes Alfvén: "Energikrisen och kärnkraften", *Internationella studier* 1973:3, s. 90. Se även Idem.: "Internationellt institut krävs för att studera energiproblemen", *Forskning och framsteg* 1972:4, s. 30. Idem.: "Vill vi verka för en värld förgiftad av radioaktivitet?", *Miljö och framtid* 1973:8, s. 6.
- 17 Björn Gillberg: "Energi till döds", *Miljö och framtid* 1972:3, s. 3. Idem.: "Energi till döds", *Arbetskalendern* 1973, s. 146. Eva Moberg: "Nej till kärnkraft", *Vi* 1973:42, s. 11. Hans Palmstierna: "Kärnkraften – människans räddning eller undergång?", *Arbt* 23/9 1973.
- 18 Jonas Anshelm: *Mellan frälsning och domedag*, s. 119.
- 19 Hannes Alfvén: "Är atomkraften farlig?", *Expr* 8/6 1972.
- 20 Hannes Alfvén: "Energikrisen och kärnkraften", *Internationella studier* 1973:3, s. 90. Idem.: "Vill vi verka för en värld förgiftad av radio-aktivitet?" *Miljö och framtid* 1973:8, s. 6.
- 21 Hannes Alfvén: "Ett fruktansvärt gift hotar freden i världen", *DN* 6/5 1973.
- 22 Sten Lindeberg: "Den miljövänliga fusionskraften framtidens energikälla", *Miljö och framtid* 1972:2, s. 8. Idem.: "Kärnkraftsutbyggnaden – fara för framtiden", *Forskning och framsteg* 1973:3, s. 25.
- 23 Björn Gillberg: "Energi till döds", *Miljö och framtid* 1972:2, s. 4. Idem.: "Energi till döds", *Arbetskalendern* 1973, s. 147f. Per Kågeson: *Stoppa kärnkraften!* (1973) s. 15. Ann-Marie Westman: "Barsebäcksverket – framstegsmonument eller gravsten?", *Skånes natur* 1973, s. 102.
- 24 Per Kågeson: *Stoppa kärnkraften!*, s. 87.
- 25 Rune Jönsson: "Allvarliga varningar av biologer för atomkraftens giftiga utsläpp", *SvD* 12/12 1972.



- 26 Per Kågesson: *Stoppa kärnkraften!*, s. 85.
- 27 Bengt Hubendick: "Energi: hur mycket?" *GHT* 8/5 1973.
- 28 Se till exempel "Kärnkraft – himmel eller helvete?", *Försäkringstidningen* 1973:8. Bengt Hubendick: "Energi: hur mycket?", *GHT* 8/5 1973. Idem.: "Kärnkraften i sitt större sammanhang", *GP* 6/11 1974. Björn Nihlen: "Ny reaktor löser energikrisen", *BLT* 2/10 1973. Christer Johansson m.fl.: "Evig förvaring av avfall. Kärnkraftens akilleshäla", *NA* 15/10 1974. Knut Nilsson: "Miljöpolitik – för hushållning", *Politisk tidskrift* 1974:4, s. 8.
- 29 "Kärnkraft – himmel och helvete?", *Försäkringstidningen* 1973:8.
- 30 Hans Palmstierna: "Kärnkraften – människans räddning eller undergång?", *Arbt* 23/9 1973. Idem.: "Ett dödande hot mot alla varelser", *Arbt* 5/9 1974. Idem.: "Låt inte allmänheten tro att problemen är lösta!", *Arbt* 2/10 1974.
- 31 Lars Kristoferson: "Avfallsfrågan måste lösas", *Att bo* 1975:1, s. 9.
- 32 Interpellationsdebatt. Riksdagens snabbprotokoll 1972:130, s. 40. Jfr Wilhelm Kronander: "Atomkraftsutbyggnad ger problem. Radioaktiva avfallet det svåraste", *SkD* 28/12 1972.
- 33 Hannes Alfvén: "Är atomkraften farlig?", *Expr* 8/6 1972.
- 34 Sten Lindeberg: "Kärnkraftsutbyggnaden – fara för framtiden", *Forskning och framsteg* 1973:3, s. 25. Idem.: "Kärnkraften", *Forskning och framsteg*, 1974:7, s. 21.
- 35 Se till exempel Bengt Hubendick: "Energi: Hur mycket?", *GHT* 8/5 1973. Idem.: "Kärnkraften i sitt större sammanhang", *GP* 6/11 1974. Björn Nihlen: "Ny reaktor löser energikrisen", *BLT* 2/10 1972. Bo Sture Skagerstam: "Kärnkraften – hur farlig är den?", *Arbt* 13/5 1973. "Energi – men vilken?", *GHT* 15/5 1973. "Kärnkraft ifrågasatt", *DN* 11/5 1973. Lars Broman: "Kärnkraft – veta, tycka förstå?", *FK* 3/5 1974.
- 36 "Energi – men vilken?!", *GHT* 15/5 1973. "Kärnkraft ifrågasatt", *DN* 11/5 1973.
- 37 Lars-Olof Carlsson: "I fredligt syfte, ändå lika farligt", *HD* 15/6 1974. Idem.: "Hemlighålls riskerna?", *HD* 16/6 1974. Dag Höglund: "Ja till tredje reaktorn i Oskarshamn", *Hygien & miljö* 1974:5, s. 29. Lars Kristoferson: "Avfallsfrågan måste lösas", *Att bo* 1975:1, s. 10.
- 38 Se till exempel Hannes Alfvén: "Vill vi verka för en värld förgiftad av radioaktivitet?" *Miljö och framtid* 1973:8, s. 6. Evert Kajhammar: "Bekämpa kapitalismen – stoppa kärnkraften!", *Arbt* 19/4 1974. Gunnar Michelson: "Ringhals - dikt eller sanning?", *Miljö och framtid* 1975:6, s. 17f.
- 39 Se till exempel Staffan Engström: "Kärnkraftens avigsidor", *Teknisk tidskrift* 1972:10, s. 33f. Idem.: "Var skall vi ta all vår energi?", *Teknisk tidskrift* 1973:13, s.16. Hannes Alfvén: "Vill vi verka för en värld förgiftad av radioaktivitet?", *Miljö och framtid* 1973:8, s. 6. Björn Eriksson och Karl-Erik Eriksson: "Kärnkraften – vår enda chans?", *DN* 6/5 1973. Björn Eriksson och Kåre Olsson: "Kärnkraften är inte enda utvägen ...", *SvD* 1/3 1974.
- 40 Hannes Alfvén: "Ett fruktansvärt gift hotar freden i världen", *DN* 6/5 1973. Sten Nordin: "Ska vi ha kärnkraft? Björn Gillberg: Nej!", *AB* 31/5 1974. Eva Moberg: "Vårt val också världens", *Vi* 1974:22, s. 32. Hans Palmstierna: "Ett dödande hot mot alla varelser", *Arbt* 5/9 1974.
- 41 Sten Lindeberg: "Kärnkraftsutbyggnaden – fara för framtiden", *Forskning och framsteg* 1973:3, s. 25.
- 42 Hannes Alfvén: "Ett fruktansvärt gift hotar freden i världen", *DN* 6/5 1973.
- 43 "Kärnkraften och säkerheten", *Politisk tidskrift* 1973:3, s. 2.
- 44 Se till exempel Hans Palmstierna: "Kärnkraften – människans räddning eller undergång?", *Arbt* 23/9 1973. Gunnar Tibell: "Hyfsa kärnkraftsdebatten!", *UNT* 31/1 1974. "Kärnkraft – himmel eller helvete?", *Försäkringstidningen* 1973:8. Gunnar Michelson: "Ringhals – dikt eller sanning?", *Miljö och framtid* 1975:6, s. 17. Lars Kristoferson: "Avfallsfrågan måste lösas", *Att bo* 1975:1, s. 8-10.
- 45 Jörgen Thunell: "Rigorösa säkerhetsåtgärder gör en kärnolycka otänkbar", *SkD* 6/7 1972. Idem.: "Kraftindustrin stöder ökad säkerhet, men inte till vilket pris som helst!", *SkD* 15/9 1972. Idem.: "Kärnkraftens miljöfrågor", *Väg- och vattenbyggaren* 1974:4, s. 67f.
- 46 Dag Jugnell: "Övertro på fusionsenergin", *Forskning och framsteg* 1972:8, s. 30f.
- 47 Gösta Agrenius: "Hur lösa energiproblemet?" *Affärsvärlden* 1973:41, s. 1277.
- 48 H. Ström: "Kärnproblem 'löst': Avfall till utlandet", *Veckans affärer* 1973:39, s. 57.

- 49 Sten Nordin: "Ska vi ha kärnkraft?" AB 31/5 1974. Jfr. Björn Gillberg: "Kampen mot atomkraften i Japan", *Miljö och framtid* 1975:10, s. 5.
- 50 Bengt Nordström: "Därför måste Forsmark byggas ut", *SvD* 8/2 1975.
- 51 Lars Lundgren: "Skvalprat ersätter vetenskap ifråga om kärnkraftens vara", *GP* 14/6 1976.
- 52 Tor Ragnar Gerholm: "Satsa på kärnkraften", *Arbt* 12/12 1972. Idem.: "Det finns inget bättre alternativ än kärn-kraften", *Veckojournalen* 1975:29, s. 11.
- 53 Bryan McHugh: "Kärnkraft och kärnavfall", *GHT* 13/7 1973. Evelyn Sokolowski: "Atomavfallet inget olösligt problem", *SvD* 4/10 1974. Sven Gösta Nilsson: "Kärnkraften än en gång", *SDS* 30/10 1974. Idem.: "Förvaringen av radioaktivt avfall är redan ett 'löst' problem", *SDS* 18/5 1976. Björn G Karlsson: "Glömda fakta om kärnkraften", *DN* 1/12 1974.
- 54 Jan Rydberg: "Vad gör vi åt det radioaktiva avfallet?", *SvD* 1/12 1974. Idem.: "Kärnkraftsvalets frågor", *GP* 16/9 1976. Mats Nordström: "Radioaktivt avfall – expertsynpunkter på lagringsproblemet", *Ny teknik* 1975:37, s. 12.
- 55 Torsten Gustafsson: "Varför avvisa kärnkraften?", *Arbt* 23/8 1976.
- 56 Helena Wener: "Expert hoppar av från centern" (intervju med Björn Karlsson), *AB* 14/11 1976.
- 57 "Ordna 'hearings' om kärnkraft", *Ny teknik* 1975:18, s. 17.
- 58 Kåre Hannerz och Lars Halle: "Energiförsörjningen kan klaras, säkerhetskraven kan uppfyllas!", *DN* 26/7 1973.
- 59 Pelle Isberg: "Kärnkraftsdiskussionen idag speglar brist på förtroende", *GD* 18/1 1974. Idem.: "Ställningskrig om kärnkraft", *GHT* 3/10 1975. Idem.: "Visst får vi kärnkraft i Sverige", *Att bo* 1975:1, s. 7. Idem.: "Kärnkraft säkrast och miljövänligast", *Vi* 1974:22, s. 7.
- 60 Anita Sjöberg: "Vart tar kurvan vägen med jämlikheten?" (intervju med Erik Grafström), *Vi* 1974:6, s. 18. Sten Nordin: "Ska vi ha kärnkraft?" (intervju med Jonas Norrby), *AB* 31/5 1974. Idem.: "Vi måste bygga ut kärnkraften" (intervju med Rune Johansson), *AB* 6/6 1974.
- 61 Pelle Isberg: "Kärnkraft ingen mordteknologi", *Arbt* 5/5 1974. Idem.: "ASEA-Atom svarar Palmstierna", *Arbt* 24/9 1974. Kåre Hannerz och Lars Halle: "Energiförsörjningen kan klaras, säkerhetskraven kan uppfyllas!", *DN* 26/7 1973.
- 62 Tor Ragnar Gerholm: "Satsa på kärnkraften", *Arbt* 12/12 1972. Gösta Agrenius: "Hur lösa energiproblemet?", *Affärsvärlden* 1973:41, s. 1277.
- 63 Jörgen Thunell: "Rigorösa säkerhetsåtgärder gör en kärnolycka otänkbar", *SkD* 6/7 1972.
- 64 Dag Jugnell: "Övertro på fusionsenergin", *Forskning och framsteg* 1972:8, s. 30.
- 65 Bengt E. Y. Svensson: "Vi behöver kärnkraften", *Sveriges natur* 1975:2, s. 67.
- 66 Björn G Karlsson: "Glömda fakta om kärnkraft", *DN* 1/12 1974.
- 67 Sven Gösta Nilsson: "Kärnkraften än en gång", *SDS* 30/10 1974.
- 68 Sture Wahlström: "Vad vet vi om kärnkraften?", *Svensk politik* 1974:13, s. 19. "Ordna 'hearings' om kärnkraft", *Ny teknik* 1975:18, s. 17.
- 69 Tor Ragnar Gerholm: "Satsa på kärnkraft", *Arbt* 12/12 1972. Dag Jugnell: "Övertro på fusionsenergin", *Forskning och framsteg* 1972:8, s. 30f. H. Ström: "Kärnproblem 'löst': Avfall till utlandet", *Veckans affärer* 1973:32, s. 53ff. Gösta Agrenius: "Hur lösa energiproblemet?", *Affärsvärlden* 1973:41, s. 1277. Gunnar Hambraeus: "Myten om energikrisen", *Svensk linje* 1973:8/9, s. 13. Jan Rydberg: "Vad gör vi åt det radioaktiva avfallet?", *SvD* 12/2 1974.
- 70 Sten Nordin: "Ska vi ha kärnkraft?", (intervju med Jonas Norrby) *AB* 31/5 1974.
- 71 Tor Ragnar Gerholm: "Satsa på kärnkraft", *Arbt* 12/12 1972. Bo Lindell: "Klargör först vilket samhälle vi vill ha", *Arbt* 23/10 1974. Bengt E. Y. Svensson: "Vi behöver kärnkraften", *Sveriges natur* 1975:2, s. 67.
- 72 Dag Jugnell: "Övertro på fusionsenergin", *Forskning och framsteg* 1972:8, s. 30f. Stefan Engström: "Var skall vi ta vår energi?", (intervju med bland annat Dag Jugnell), *Teknisk tidskrift* 1973:13, s. 16.

- 73 Se till exempel Tor Ragnar Gerholm: "Satsa på kärnkraft", *Arbt* 12/12 1972. Pelle Isberg: "Kärnkraft säkrast och miljövänligast", *Vi* 1974:22, s. 7. Idem.: "Kärnkraften kan göras säkrare och miljövänligare än andra energikällor", *AB* 30/5 1974. Idem.: "Visst får vi kärnkraft i Sverige", *Att bo* 1975:1, s. 7. Sven Halldén: "Risker finns men oljekraft ännu farligare" (intervju med Bo Lindell), *DN* 31/5 1973. Sven Gösta Nilsson: "Kärnkraften än en gång", *SDS* 30/10 1974. Arnold Lundén: "Avfallsproblem inget unikt för just kärnkraften", *GHT* 31/10 1975. Idem.: "Fossila bränslena verkliga hotet", *GHT* 23/1 1976.
- 74 "Ordna 'hearings' om kärnkraft", *Ny teknik* 1975:18, s. 17.
- 75 Lars Lundgren: "Alternativa energikällor i Sverige", *Kemisk tidskrift* 1975:1/2, s. 54.
- 76 Leif Hjärne: "Skrämmande, grön ideologi", *SvD* 30/12 1976.
- 77 Gösta Netzén: "Hanteringen av högaktivt avfall", *ERA* 1974:12, s. 243 f.
- 78 SOU 1976:30-31: *Använt kärnbränsle och radioaktivt avfall I och II*.
- 79 Sten Lindeberg: "Avslöja AKA-utredningen!", *DN* 16/9 1976. Idem.: "Granne med kärnkraftverk – hur blir det i framtiden?", *SDS* 9/9 1976.
- 80 Jan Olof Blomfeldt: "Nej, ohygglig giftrisk i vattnet!" (intervju med Hannes Alfvén) *KvP* 11/9 1976.
- 81 "Atomavfallet", *DN* 18/9 1976.
- 82 "Det svåra avfallet", *DN* 27/10 1976. "Upparbetning?", *DN* 19/11 1976.
- 83 "Upparbetning?", *DN* 19/11 1976.
- 84 "I väntan på under", *DN* 24/12 1976.
- 85 Se till exempel "Kraftig kritik i remisserna mot upparbetning i Sverige", *SDS* 22/11 1976. "Atom-sopornas väg till slut-stationen", *Expr* 26/10 1976. "Frågan om avfallet både politik och teknik", *DN* 1/11 1976.
- 86 Bo B Melander: "Inga Thorsson kritisk mot atomavfallsutredning", *DN* 20/10 1976. Eva Moberg: "Världen eller Forsmark?", *DN* 24/10 1976. Ann-Marie Westman: "Kärnkraftens moral och ekonomi", *SkD* 4/11 1976.
- 87 Se till exempel "Det svåra avfallet", *DN* 27/10 1976. Eva Moberg: "Världen eller Forsmark?", *DN* 24/10 1976. Ann-Marie Westman: "Kärnkraftens moral och ekonomi", *SkD* 14/11 1976.
- 88 Carl-Erik Wikdahl, Jörgen Thunell och Carl-Eric Holmquist: "Klart positiva remissvar i avfallsfrågan refereras aldrig i pressen", *SvD* 11/11 1976.
- 89 Lars Lundgren: "Bara kritiska russin i AKA-kakan?", *SvD* 17/11 1976.
- 90 Sven Ove Hansson: "DN:s avfallskampanj vilseledande", *SvD* 17/11 1976.
- 91 Sten Johansson: "Det gäller inte prylarna", *DN* 9/11 1976. Tor Ragnar Gerholm: "Forskarkritiken mot AKA", *DN* 3/11 1976.
- 92 Elisabeth Crona: "Knepig fråga från Fälldin till Palme i TV-duellen", *SvD* 9/6 1976. Se även Thorbjörn Fälldin: "Hotet mot vår framtid", *DN* 21/5 1976.
- 93 Se till exempel Pelle Isberg: "Kärnkraft säkrast och miljövänligast", *Vi* 1974:22, s. 7. Eva Moberg: "Vårt val och världens", *Vi* 1974:22 s. 32. Lars Lundgren: "Skvalprat ersätter vetenskap i fråga om kärnkraftens vara", *GP* 14/6 1976. Henrik Frenkel: "Kärnkraft enda alternativet" (intervju med Evelyn Sokolowski), *DN* 8/8 1976. Arthur Lundkvist: "Ett muspip i stormen", *DN* 7/9 1976.
- 94 Nils Hast: "Farligt radiokgömställe", *SvD* 4/9 1976.
- 95 Otto Brotzen: "Säkerheten undersöks", *SvD* 6/9 1976.
- 96 Lars Y. Nilsson: "Sol och måne påverkar grundvattnet", *SvD* 12/10 1976.
- 97 Harald Agrell: "Nästa istid sprider radiakavfall!", *SvD* 27/10 1976.
- 98 Bengt Lindqvist: "Agrell duperar lekmännen", *SvD* 11/11 1976.
- 99 Carl-Erik Wikdahl, Jörgen Thunell och Carl-Eric Holmquist: "Klart positiva remissvar i avfallsfrågan redovisas aldrig i pressen", *SvD* 11/11 1976.
- 100 Ove Stephansson: "Geovetenskapen tagen på sängen", *SvD* 3/12 1976.



ISBN 91-976141-3-0  
EnaInfo/Edita Oktober 2006

Foto: Curt-Robert Lindqvist, Lasse Modin, Alf Sevastik, SKB:s arkiv.





Svensk Kärnbränslehantering AB  
Box 5864, 102 40 Stockholm  
Telefon 08-459 84 00 [www.skb.se](http://www.skb.se)