



Ansvar, rättvisa  
och trovärdighet

---

– etiska dilemman  
kring kärnavfall

---

KOMMENTUS

# Ansvar, rättvisa och trovärdighet

– etiska dilemman

kring kärnavfall

KOMMENTUS FÖRLAG

117 99 Stockholm

Tel 08-709 59 90

Fax 08-709 59 80

E-post [forlag@kommentus.se](mailto:forlag@kommentus.se)

[www.kommentus.se](http://www.kommentus.se)

Skriften är utgiven på  
initiativ av *Nationelle samordnaren på  
kärnavfallsområdet* (Miljödepartementet)

Materialet får återges under  
förutsättning att källan anges.

*Text* Annika Nilsson

*Form* Dick Norberg

*Illustrationer* Cecilia Torudd

*Foto* Bengt af Geijerstam / Bildhuset s. 8

Highbridge, Pressens bild s. 24

Lennart Isaksson, Pressens bild s. 48

Dick Norberg omslag och s. 14

Bengt O. Nordin s. 34

*Tryck* Fingraf Tryckeri, Södertälje 1999

ISBN 91-7345-080-4



### *Innehåll*

- s. 8 Inbjudan till samtal
- 14 Etik för framtiden
- 24 Trovärdigt ansvar och långa tidsperspektiv
- 34 Strategier för hantering av kärnavfall
- 48 En gemensam slutsats?
- 59 Tips för vidare studier

## FÖRORD

I maj 1996 utsåg Regeringen (Miljödepartementet) en Nationell samordnare på kärnavfallsområdet (t. o. m. juni 1999). Uppgiften är att samordna informations- och utredningsinsatser som s. k. förstudiekommuner ser som angelägna mot bakgrund av kärnkraftsindustrins pågående arbete med att finna lämplig metod och plats för slutförvaring av använt kärnbränsle. På initiativ av förstudiekommunerna bildades 1997 ett informellt samrådsorgan, Nationellt MKB-forum på kärnavfallsområdet, med företrädare för bl. a. kommunerna och berörda länsstyrelser. Nationellt MKB-forum diskuterar övergripande frågor som kan komma upp i den miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som kärnkraftsindustrin skall upprätta när den ansöker om tillstånd att anlägga ett slutförvar.

Deltagarna i Nationellt MKB-forum på kärnavfallsområdet efterlyste en analys av etiska aspekter på sättet att slutligt ta hand om det använda kärnbränslet och uppdrog hösten 1997 åt en beredningsgrupp att diskutera dessa frågor. Som ordförande i gruppen utsågs teologen Anne-Marie Thunberg, som också är ledamot i KASAM – Statens råd för kärnavfallsfrågor. Övriga medlemmar i gruppen kommer från de olika förstudiekommunerna och en av de berörda länsstyrelserna. Eftersom man inom denna grupp diskuterade olika alternativ för att slutligt ta hand om det använda kärnbränslet, kom den att kallas 'alternativgruppen'.

Alternativgruppen presenterade i maj 1998 en rapport, som därefter diskuterades i Nationellt MKB-forum på kärnavfallsområdet. Det rådde allmän enighet om att tankegångarna bakom rapporten borde föras ut till diskussion på en så bred bas som möjligt. Samordnaren uppdrog därför åt vetenskapsjournalisten Annika Nilsson att bearbeta alterna-

tivgruppens rapport till ett material som kan användas som underlag för t. ex. studiecirklar i berörda kommuner.

Den nu föreliggande skriften, *Ansvar, rättvisa och trovärdighet – etiska dilemman kring kärnavfall*, utgör resultatet av Annika Nilssons bearbetning av ett grundmaterial som tagits fram av alternativgruppen. För layout svarar Dick Norberg och för teckningar Cecilia Torudd. Arbetet har utförts i nära kontakt med Anne-Marie Thunberg samt med sekreteraren i alternativgruppen, Tor Leif Andersson. Svenska kommunförbundet har åtagit sig att distribuera och lagerhålla skriften.

Vi vill betona att materialet är underlag för samtal. Att belysa en fråga etiskt är alltid, hur länge arbetet än har pågått, att inbjuda till samtal, där det ofta inte finns några 'rätta' svar. Men som ett led i ett demokratiskt beslutsfattande måste du och jag och alla andra intresserade ändå någon gång ta ställning till dessa frågor. Vi hoppas att denna skrift kan vara till hjälp.

Stockholm i februari 1999

OLOF SÖDERBERG  
*Nationell samordnare  
på kärnavfallsområdet*

ANNE-MARIE THUNBERG  
*Ordförande i alternativgruppen*



A photograph showing a group of approximately ten people sitting around a circular table in a meeting or discussion. The people are dressed in casual to semi-formal attire. The table is white with several dark spots, possibly coffee stains. The background is a plain, light-colored wall. The overall tone of the image is somewhat muted and grainy.

# Imbjudan till samtal

Debatten om avfallet från kärnkraften har pågått sedan början av 1970-talet utan att man ännu kunnat fatta några avgörande beslut om var och hur det starkt radioaktiva och långlivade kärnbränslet slutgiltigt ska tas om hand. För att välja rätta tekniska lösningar måste vi komma överens om vilka krav tekniken ska leva upp till och vilka värderingar vi vill försvara. I detta etiska samtal kan alla delta.

Hanteringen av högaktivt kärnavfall ställer samhällets förmåga att bedöma konsekvenserna av ett beslut på sin spets. Riskerna för människors hälsa idag och i framtiden ska vägas in, liksom effekterna på miljön. Samtidigt ska tekniska lösningar värderas trots att vi ännu inte har all den kunskap som behövs.

För att få en bättre kvalitet på underlaget för ett beslut måste man gå vidare med mer detaljerade studier i en process där valmöjligheterna hela tiden snävas in. Det är därför inte konstigt att olika förslag till förvaring av kärnavfall har väckt debatt. Det gäller inte bara idéerna om hur man ska lösa olika tekniska problem och valet av plats för ett förvar, utan även själva beslutsprocessen. Trots att arbetet med att ta fram förslag på lösningar nu pågått i över två decennier, visar debatten att det fortfarande finns behov av att diskutera vilka krav man kan ställa på de tekniska lösningarna. Vilka värden i samhället vill vi skydda?

En situation där vi tvingas ta ansvar och fatta beslut trots att vi inte kan svara på alla frågor är inte unik för kärnavfallet, utan gäller även många andra av dagens miljöfrågor. Att vi tvingas väga samman värderingar och fakta i våra beslut





är heller inte unikt, men ju mindre fakta vi har desto större vikt får värderingarna. Det långa tidsperspektivet för kärnavfallet, den delvis oprövade lagringstekniken och vår genuina okunskap om samhällets sociala och politiska utveckling på lång sikt ger värderingarna en central roll i kärnavfallsdebatten. Därmed blir kraven på en dialog i samhället extra stora. Vi kan inte komma ifrån bristen på säker kunskap, men genom att kritiskt granska varandras argument och genom att försöka förstå vad som ligger bakom andra människors inställning finns ändå en väg som kan leda till den samstämmighet som är nödvändig för att handla. När osäkerheten är ofrånkomlig måste vi kommunicera med varandra för att kunna fatta rationella beslut.

När det gäller att förstå och bedöma tekniska fakta har experter alltid ett visst övertag över den som utifrån sin egen allmänna bakgrund och utbildning försöker förstå alla teknikaliteter. När det gäller vilka etiska värderingar som ska styra hanteringen av kärnavfallet finns däremot inga experter – alla engagerade människor har lika stora förutsättningar att göra etiska överväganden. En diskussion utifrån värderingar och etiska principer har därför en central roll när besluten ska förankras i en demokratisk process. En debatt om vilka krav tekniken ska leva upp till kan dessutom bidra till att det blir möjligt att se hur besluten kommer till och därmed lättare att kritisera dem på ett sätt som leder till kommunikation.

Inom ramen för Nationellt MKB-forum på kärnavfallsområdet (se fördjupning på nästa sida) har en beredningsgrupp ägnat sig åt att fundera över etiska principer som kan ligga till grund för en analys av olika tekniska alternativ för hur vi ska hantera kärnavfallet. Den skrift du håller i din hand är ett försök att bidra till att diskussionen förs vidare i förstudiekommuner, bland rikspolitiker och bland övriga engagerade medborgare. Förhoppningsvis kan den bidra till en dialog om vilka värderingar som ska ligga till grund när vår generation ska fatta ett beslut vars konsekvenser kan sträcka sig tiotusentals år fram i tiden.

**Vad är MKB-forum och alternativgruppen?**

Enligt svensk lag måste en ansökan om att få lokalisera ett slutförvar och andra anläggningar för kärnavfall åtföljas av en miljökonsekvensbeskrivning (MKB). En MKB är inte bara ett dokument utan även en process, där den som söker tillstånd tillsammans med berörda kommuner, myndigheter och andra intresserade diskuterar vilka krav som ska ställas på MKB-dokumentet. Ordet MKB-processen används ofta för att beteckna detta omfattande samrådsförfarande. Samråden förs på lokal, regional och nationell nivå.

Regeringen utsåg 1996 en Nationell samordnare på kärnavfallsområdet för att främja samordningen av informationsinsatser och utredningar. Uppdragsgivare är de kommuner som berörs av lokaliseringen av ett förvar. Som en del av samordnarens verksamhet finns sedan hösten 1997 ett Nationellt MKB-forum på kärn-

avfallsområdet. Det träffas tre-fyra gånger om året för att diskutera vad som ska ingå i MKB-dokumentet samt andra övergripande frågor om hur slutförvaringen ska utformas och hur platsen ska väljas. Det leds av den Nationelle samordnaren och har deltagare från berörda förstudiekommuner och länsstyrelser samt Statens kärnkraftinspektion (SKI), Statens strålskyddsinstitut (SSI), Naturvårdsverket, Boverket, Kommunförbundet och Svensk kärnbränslehantering AB (SKB).

Alternativgruppen inom Nationellt MKB-forum bildades utifrån ett behov att fördjupa diskussionen om de etiska perspektiven på hur man ska välja metod för att hantera kärnavfallet. Deltagarna är representanter för de olika förstudiekommunerna och en av de berörda länsstyrelserna. Ordförande är teologen Anne-Marie Thunberg, som också är ledamot i Statens råd för kärnavfallsfrågor (KASAM).

**LÄSANVISNING**

Varje avsnitt inleds med en bakgrund och formulering av etiska frågeställningar. Därefter följer ett antal frågor direkt till läsaren, för att inspirera till egna funderingar och för att hjälpa läsaren att göra motiven för sina åsikter tydliga. Det är naturligtvis inte nödvändigt att svara på alla frågor, men för att främja en dialog är det viktigt att undersöka vilken grund vi har för olika slutsatser. Fördjupningarna ger kompletterande faktaunderlag eller material för ytterligare diskussion.

Materialet går inte in i detalj på de tekniska frågorna och är tänkt som ett komplement till andra beskrivningar av problemen kring kärnavfallet. För den som ännu inte skaffat sig en överblick av frågan kan det vara värdefullt att först läsa igenom faktadelarna i avsnittet »Strategier för hantering av kärnavfall«, för att därefter arbeta från början av skriften.





Etik för framtiden

Miljöfrågor som sträcker sig långt fram i tiden har ställt etiken inför nya utmaningar. Vad krävs för att skapa rättvisa mellan olika generationer? Kan man ta ansvar för dagens problem utan att beröva framtidens människor deras handlingsfrihet?

Kärnavfallet illustrerar ett etiskt dilemma som har många likheter med andra miljöproblem: en verksamhet ger en nytta idag samtidigt som den bidrar till att skapa ett problem för framtiden. Vi får tillgång till relativt billig elenergi, men producerar med kärnkraften också ett farligt avfall som måste tas om hand för att människor och miljö inte ska utsättas för stora risker. Avfallet kommer dessutom att finnas kvar långt efter att nyttan (elkraften) är förbrukad.

Tidsperspektivet för kärnavfall är nästan ofattbart långt, hundratusentals år för de mest långlivade ämnena, vilket gör konsekvenserna extra svåra att överblicka. Man ska dock inte glömma att det finns samma dilemma för andra verksamheter. Man kan t. ex. jämföra med användningen av fossila bränslen och deras bidrag till växthuseffekten. Den koldioxid som genereras när man bränner kol, olja och fossilgas kommer att bidra till klimatförändringar som kan drabba människor flera århundraden framåt i tiden. Tungmetaller som anrikats genom mänskliga aktiviteter försvinner aldrig, utan kan bara omvandlas till mer eller mindre skadliga former. En annan parallell, fast bakåt i tiden, är hur tillverkningen av stadsgas kring sekelskiftet förorenade mark så allvarligt att man idag varit tvungen att lägga ned stora summor på sanering och ibland fått avstå från att använda vissa områden för exempelvis bostäder. Gårdagens vinster har beskurit dagens valmöjligheter.



När miljödebatten slog igenom under 1960- och 70-talen började flera filosofer på allvar fundera över miljöproblemens räckvidd i tiden. En slutsats var att det individuella ansvaret gentemot andra individer inte är tillräckligt för att hantera problem som sträcker sig över flera generationer. Det krävs också ett samhälleligt ansvar för de långsiktiga konsekvenserna av tekniska val och politiska beslut.

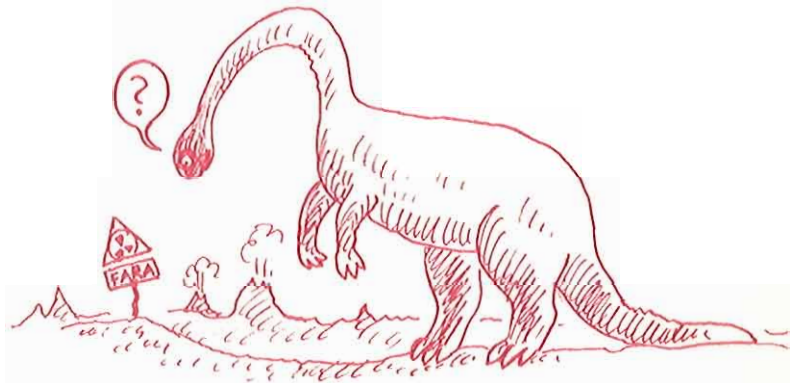
Flera nya begrepp myntades i försöken att fånga de centrala frågorna i denna nya etiska diskussion. Ett sådant är 'rättvisa mellan generationer', dvs. vårt ansvar för en rättvis fördelning mellan dem som lever idag och framtidens människor. Detta har i sin tur en nära anknytning till begreppet 'hållbar utveckling'. Hållbar utveckling syftar bl. a. på en utveckling som tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers förmåga att tillgodose sina behov. Det betyder att dagens aktiviteter inte får leda till att vi förbrukar resurser eller orsakar skador som gör att framtida generationer inte har samma möjligheter som vi har idag. Principen fick sitt genombrott i Brundtlandkommissionens rapport *Vår gemensamma framtid* 1987 och internationell politisk förankring i samband med FN-konferensen om miljö och utveckling i Rio de Janeiro 1992.

I den praktiska miljöpolitiken har en del av dessa tankar omsatts i en princip om att den som producerar ett avfall också ska betala för att ta hand om avfallet (polluter pays principle). I Sverige talar man om producentansvar på allt fler områden – att den som producerar en vara har ansvar för att ta hand om varan även sedan den blivit avfall.

Rättvisa mellan generationer

Hållbar utveckling

Polluter pays principle



Den allmänna debatten om rättvisa mellan generationer har fått genomslag även när man formulerat principer för hur man ska ta om hand avfallet från kärnkraften. Det internationella atomenergiorganet (IAEA) har t. ex. slagit fast att »radioaktivt avfall ska hanteras på ett sådant sätt att förutsebar påverkan på framtida generationers hälsa inte överstiger idag acceptabla nivåer«. Vidare säger man att »radioaktivt avfall skall hanteras på ett sådant sätt att det inte lägger otillbörliga bördor på framtida generationer«.

I Sverige finns producentansvaret inskrivet i kärntekniklagen och den som bedriver kärnteknisk verksamhet är skyldig att ta hand om det använda kärnbränslet och avfallet från rivningen av kärnkraftsverken på ett säkert sätt. Kärnkraftsföretagen har genom sitt gemensamma företag Svensk kärnbränslehantering AB (SKB) utarbetat förslag till hur man i praktiken kan hantera allt detta avfall. Sedan slutet av 1980-talet har SKB:s arbete framför allt varit inriktat på att bygga en djupförvar i den svenska berggrunden enligt ett koncept som kallas KBS-3.

Även det ekonomiska ansvaret för hanteringen av avfallet ligger på kärnkraftsföretagen. I praktiken sker betalningen genom en statlig fond (kärnavfallsfonden), till vilken företagen betalar avgifter utifrån hur mycket kärnkraftsel de producerar. Avgiften är i sin tur inbakad i det pris som konsumenterna betalar för elen. På så sätt fördelas kostnaderna för att hantera kärnavfallet på alla som använder kärnkraftsel.

#### ANSVAR UNDER OSÄKERHET

Det finns alltså en stor enighet om att dagens generation ska ta ansvar för kärnavfallet. Eftersom avfallet är farligt över en mycket lång tidsrymd är det dock inte självklart hur ett sådant ansvar ska utformas. Den långa tidsrymden tvingar oss att fatta beslut under en viss osäkerhet. Vi kan inte få någon helt tillförlitlig kunskap om vilka geologiska påfrestningar ett djupförvar i det svenska urberget kan komma att utsättas för i ett 100 000-års perspektiv. Den tillförlitliga kunskapen om andra tekniska barriärer för det radioaktiva materialet avtar också med tiden. Än mindre vet vi om människorna och samhället.

I vissa frågor kan vi arbeta för att minska osäkerheten. Teknisk och vetenskaplig utvärdering av olika steg i den föreslagna hanteringen har därför fått en allt viktigare roll i den huvudlinje som SKB arbetar efter. Det ska till och med vara möjligt att hämta tillbaka deponerat avfall efter att man gjort en provdeponering djupt nere i berget, kanske även efter att man börjat deponera i full skala. Oavsett vilket sätt vi väljer för att hantera och förvara kärnavfallet minskar osäkerheten ju mer tid och resurser man lägger på att undersöka de tekniska förutsättningarna. Besluten kommer dock aldrig att kunna bygga på fullständig kunskap, vare sig om teknikens begränsningar eller samhällets utveckling, men det är ingen tvekan om att den tekniska osäkerheten kan minskas, vilket naturligtvis gör det lättare att fatta oåterkalleliga beslut ju längre fram i tiden vi kommer.

Osäkerheten som en ofrånkomlig faktor när vi ska fatta beslut är inte unik för kärnavfallet. För de globala klimatförändringarna finns det en stor osäkerhet i hotets allvar och omfattning, som ofta ställs mot kraven på att samhället redan idag ska besluta om omfattande åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser. För kemikalier saknas ofta kunskap om biologiska effekter och transportvägar i miljön, kunskap som behövs för att bedöma hur stora risker vi verkligen tar när vi fortsätter att använda olika produkter.

*Språk som förleder.* En del ord som används i debatten om kärnavfall kan tolkas på olika sätt. Vad betyder ordet *osäker*? Det kan användas för att beskriva att vi saknar eller har ofullständig kunskap, vilket är den betydelse som ordet syftar på i denna skrift. Men ordet *osäker* kan också tolkas som motsatsen till *säker*, dvs. fylld med fara. Brist på kunskap om en teknisk lösning betyder dock inte nödvändigtvis att detta kommer att utsätta människor för en fara. Bristen innebär enbart att vi inte vet exakt hur stor sannolikheten för faran är. Säker kunskap om en teknisk lösning kan tolkas antingen som att vi vet

att en handling kommer att utsätta människor för fara eller att vi vet att den inte utgör en fara.

Begreppet *risk* är också mångtydigt. Många experter talar om risk som en sammanvägning av sannolikheten att något ska inträffa och konsekvenserna av en händelse. Ibland betyder det bara sannolikheten. I vanligt tal tolkas begreppet risk ofta som en fara.

I diskussionen om kärnavfall (och andra frågor) är det viktigt att göra klart vilken betydelse vi lägger i orden så att de inte får en laddning som vi inte har avsett.

EFTERSOM VI INTE  
VET NÅGOT OM FRAM-  
TIDEN SÅ SKJUTER  
VI UPP BESLUTET.



OPTIMIST?

EFTERSOM VI INTE  
VET NÅGOT OM FRAM-  
TIDEN SÅ SLÖTFÖR-  
VARAR VI OMEDEL-  
BART!



PESSIMIST?



*Försiktighets-  
principen*

Osäkerheten används ofta som ett argument för att skjuta på beslut om åtgärder. Det finns dock sedan miljö- och utvecklingskonferensen i Rio de Janeiro en internationell enighet om att man i vissa fall inte får avstå från att handla. Det gäller när effekterna av människans aktiviteter är oåterkalleliga – när skadan är så gott som omöjlig att reparera när den väl är skedd. Även om vi inte har tillräcklig kunskap för att överblicka konsekvenserna kan vi använda den s. k. försiktighetsprincipen: om det föreligger ett hot om allvarlig eller oåterkallelig skada, får inte avsaknaden av vetenskaplig bevisning användas som ursäkt för att skjuta upp kostnads- effektiva åtgärder för att hindra miljöförstöring.

#### RÄTTVISAN MELLAN GENERATIONER

Den inbyggda osäkerheten i beslut som sträcker sig långt fram i tiden gör att den övergripande idén om en rättvis ansvarsfördelning mellan generationer kan tolkas på flera olika sätt. Två huvudlinjer är tydliga i den internationella debatten. I den ena ligger betoningen på rättvis fördelning av risker och bördor och i den andra på en rättvis fördelning av samhällets resurser.

##### *Risker och bördor*

En *rättvis fördelning av risker och bördor* innebär att dagens generation inte får utsätta kommande generationer för större risker än vad som idag anses acceptabelt. Varje generation måste också bära konsekvenserna av de risker eller bördor som den genererar. Om detta inte är möjligt ska man åtminstone undanröja eller minimera belastningen för kommande generationer. För kärnavfallet betyder det att den generation som åtnjuter fördelarna av kärnkraften också ska bära huvudansvaret för att skapa en säker metod för hur vi ska ta hand om avfallet. Att bördorna skulle jämnas ut mellan olika generationer är uteslutet.

### *Rättsvis fördelning av resurser*

I den andra huvudlinjen tillkommer även ansvar för en *rättsvis fördelning av samhällets resurser*, att varje generation ska ha *lika möjligheter*. Man ska inte enbart ta hänsyn till risker som sträcker sig över generationer utan även se till resurser och fördelar som går i arv. Arvet är en blandning av risker och fördelar och rymmer just i denna blandning utvecklingsmöjligheter.

Även här måste dagens generation ta ekonomiskt ansvar för kärnavfallet. Skillnaden ligger bl. a. i att avfallet också kan komma att ses som en resurs. Kanske kan man i framtiden utnyttja det för att utvinna mer energi eller för något annat ändamål som framtida generationer värderar högt. Den fråga vi ställs inför är om vi har rätt att frånta framtida generationer denna potentiella resurs, t. ex. genom att välja ett oåtkomligt slutförvar för kärnavfallet. En viktig slutsats av principen om lika resursfördelning är att våra beslut om hanteringen av kärnavfall måste lämna framtida generationer en viss handlingsfrihet. Handlingsfrihet innebär t. ex. en mycket stark betoning på möjligheten att återta avfallet.

I den internationella debatten talar man allt oftare om djupförvar istället för slutförvar av kärnavfall. Denna ändring i språkbruk speglar ett skifte i de etiska värderingarna, där man lägger allt större tonvikt på fördelning av resurser och möjligheter.

*Djupförvar eller  
slutförvar?*

En invändning mot detta synsätt bygger på att kärnavfallet också kan vidarebearbetas med syfte att tillverka kärnladdningar till vapen. Det finns idag internationell enighet om att resurser för att utveckla och tillverka kärnvapen inte får spridas, och frågan är då om vi vill lämna denna möjlighet öppen för framtida generationer. Invändningen tvingar oss att väga framtida generationers handlingsfrihet mot vårt mål att begränsa kärnvapenspridningen. Samtidigt ska man vara medveten om att det inte går att hindra kärnvapenspridning enbart genom att göra det använda kärnbränslet otillgängligt. Dels går det att anrika naturligt uran för vapenbruk med relativt småskalig teknik, dels finns idag stora mängder plutonium från gamla kärnvapen.



### ALTERNATIVGRUPPENS SLUTSATSER

Ingen av de etiska principerna ger något självklart svar om hur vi ska hantera kärnavfallet, men de ger tyngd åt olika frågor. Alternativgruppen anser som självklart att varje generation måste bära sina egna risker och bördor. Det finns dock en mycket stor osäkerhet när vi idag fattar beslut. Därför måste 'betalningssättet' utformas så att man bevarar kommande generationers handlingsfrihet. Slutsatserna ligger därför närmare principen om rättvis resursfördelning mellan generationer, med betoning på handlingsfrihet. Hanteringen av kärnavfallet måste i så fall uppfylla åtminstone följande krav:

- \* Att vi inte utsätter kommande generationer för större risker än vi skulle acceptera för oss själva.
- \* Att framtida generationer inte ska behöva ta ekonomiskt ansvar och så lite praktiskt ansvar som möjligt för vårt avfall.
- \* Att framtida generationer har en viss handlingsfrihet om de skulle vilja använda nya tekniska lösningar för att hantera avfallet eller eventuellt utnyttja avfallet som resurs.

#### Vad tycker du?

Etiska principer är inte ristade i sten utan föremål för samtal och ständig utvärdering. Det gäller inte minst de relativt nya områden av etiken som rör miljöfrågor och förhållandet mellan generationer. Det finns ofta goda motiv för flera i sig olika ståndpunkter. Slutsatserna måste också prövas på olika praktiska tillämpningar, förutom hanteringen av kärnavfall.

\* Vilka för- och nackdelar ser du med de olika tolkningarna av rättvis fördelning mellan generationer?

\* Vilka tolkningar kan du ställa upp på? Varför?

\* Vilka tolkningar kan du inte ställa upp på? Varför inte?

*Okunnighetens slöja.* I en diskussion om vad som är rättvist är det lätt att snekla på sina egna intressen. För att komma ifrån denna själviska utgångspunkt i diskussionen om vilka principer som ska gälla för rättvisa kan man använda ett 'moraliskt filter' som kallas okunnighetens slöja.

Vi föreställer oss en situation där vi måste fatta beslut om vilka principer som ska gälla för ett rättvist samhälle utan att veta *vem* vi kommer att vara och *var* vi kommer att leva. Vi vet inte heller *när* vi kommer att leva eller hur samhället ser ut.

De enda trovärdiga antaganden vi kan göra om framtidens människor och samhällen och deras prioriteringar är de som vi har om oss själva och vårt samhälle.

Filosofen John Rawls, som myntade begreppet okunnighetens slöja, drar slutsatsen att »varje förnuftig människa – som inte vet vilken generation, socialklass, begåvningsgrupp osv. hon tillhör – accepterar den övergripande principen om rättvisa i fördelningen av möjligheter«.

Ur detta drar alternativgruppen slutsatsen att framtiden är innesluten i en okunnighetens slöja och att vi därför inte har någon annan måttstock för våra val än vad vi vet om oss själva och vårt eget samhälle. Det bästa vi kan göra är att frikostigt förse kommande släkten med vad vi själva fått och samtidigt bevara så mycket handlingsfrihet som möjligt för kommande generationer.





”Trovärdigt ansvar och  
långa tidsperspektiv

Hur förankrar man beslut när det är omöjligt att helt överblicka konsekvenserna? En lösning kan vara att skapa förutsättningar för en kedja av beslut som ständigt utvärderas. Om man vill värna om framtida generationers handlingsfrihet, måste vi mer än hittills ta ansvar för att samhället hela tiden verkligen ska kunna ta vara på tidigare erfarenheter och fundera på nya möjligheter.

I en demokrati måste alla politiskt viktiga beslut vara förankrade hos en majoritet av befolkningen. Annars blir de inte demokratiskt trovärdiga. Beslut vars konsekvenser sträcker sig längre tid än över en mandatperiod ställer ofta extra höga krav på förankring. Även med en bred politisk enighet återstår dock frågan för hur lång tid framåt vi kan fatta demokratiskt trovärdiga beslut. Är det rimligt att idag fatta beslut som helt binder de framtida generationer som kommer att få leva med konsekvenserna av våra beslut, samtidigt som det är omöjligt för oss att överblicka dessa konsekvenser?

Med det mycket långa tidsperspektiv som vi måste ha i hanteringen av kärnavfallet kanske det inte går. Vi kan inte veta vilken kunskap och teknik framtidens människor har till sitt förfogande och därför inte vilka valmöjligheter de har. Det är inte omöjligt att de kommer att ha bättre tekniska förutsättningar att ta hand om avfallet på ett säkert sätt än vi har idag. Vi vet heller inget om vilka värderingar som skulle styra deras val, t. ex. hur de ser på risker.

Osäkerheten är med andra ord oundviklig när vi idag ska värdera olika möjligheter för att ta hand om kärnavfallet. Samtidigt är det knappast etiskt försvarbart att lämpa över

hela ansvaret på framtiden. Att skjuta på besluten är också ett val som vi i så fall måste ta ansvar för. Avfallet finns och om vi lämnar det vind för våg kommer vi att utsätta framtida generationer för risker som vi inte skulle acceptera för oss själva. Vi sitter med andra ord i en kniptång.

*Answarets  
kniptång*

Problemet är det långa tidsintervallet mellan dagens beslut om hur ett förvar ska konstrueras och möjligheten att utvärdera valen. Det gäller såväl själva tekniken som de föreskrifter som vi ställer upp för vad som är säkert.

### GÅR DET ATT FÖRSTÅ?

För att ett beslut ska vara demokratiskt trovärdigt måste vi förstå vad vi fattar beslut om. Tekniskt och vetenskapligt komplicerade frågor har sina inbyggda problem och det ställs stora krav på alla aktörer att presentera förslagen till lösning på ett sätt som leder till att de som ska stå för besluten har en möjlighet att greppa vad de beslutar om. Det gäller naturligtvis även de inbyggda osäkerheterna. Men det är inte omöjligt för samhället att fatta beslut enbart för att en fråga är tekniskt eller vetenskapligt komplicerad, eller för att det finns inbyggda osäkerheter. Vi hanterar ständigt sådana svårigheter och med hjälp av olika experter kan politiker och andra beslutsfattare göra sina bedömningar.

En förutsättning är dock att experternas utlåtanden är trovärdiga. Problemen uppstår ofta när det finns en genuin osäkerhet om vilka konsekvenser ett beslut kan få. Vår tillit till teknik bygger bland annat på att tekniska konstruktioner ska hålla och ju längre tidsperspektiv man tvingas blicka över, desto större blir osäkerheten. Det kan gälla hållbarheten i material och tekniska konstruktioner men också vilka påfrestningar tekniken kommer att utsättas för. Tanken på ett djupförvar i urberget bygger på geologernas tillit till att berget är stabilt över extremt långa tidsrymder. Bergets stabilitet blir en garant.

Samtidigt kommer vi inte undan frågan om det verkligen går att greppa över den långa tidshorisont som kärnavfallet kan utgöra en fara. Det handlar om 100 000 år, bortom en eller flera istider. Om man ska blicka lika långt tillbaka hamnar vi i en tid då den moderna människan, *Homo sapiens*,

VILL DU HÖRA MIN  
KONKRETISERING  
AV VAD TID ÄR?

OKEJ

JAG KÖR 1000 ÅR  
FÖRST: BARNBARN  
BARNBARN BARN  
BARN BARNBARN  
BARNBARN BARN..

BARN BARNBARNBARN  
NBARN BARNBARN BARN  
BARNBARN BARN UM UM  
BARNBARN UM BARN  
UMBARN BARN  
BARN BARN  
NSBARN  
BARN  
UM  
MUBARN  
RN BARN  
BARN  
BARN

TÄNK OH JAG  
NÅGON ENDA  
GÅNG FICK  
TRÄFFA EN  
GLAD OCH  
OKOPLIG  
RÄD TJEF SOM  
JOBBAR PÅ  
POSTEN



ännu inte hade kommit till Europa. För andra miljöproblem som sträcker sig över generationer, t. ex. växthuseffekten, kan vi tänka i termer av barn, barnbarn och barnbarnsbarn. För kärnavfallet tvingas vi tänka bortom en tidsgräns som ligger utanför alla mänskliga mått, en tidsgräns som vi rimligtvis inte kan förstå. Samma sak gäller en del kemiskt avfall. Kvicksilver måste exempelvis hållas isolerat för all framtid eftersom det inte kan brytas ned.

Även om man för ett kärnavfallsförvar utifrån dagens kunskap lutar på bergets stabilitet går det inte att komma ifrån att vi vet allt mindre om miljön i berget ju längre fram i tiden vi försöker blicka. Alternativgruppen har ur detta dragit slutsatsen att trovärdigheten i beslutsunderlaget minskar ju längre fram i tiden konsekvenserna ligger. Med denna minskade trovärdighet i beslutsunderlaget minskar också vår möjlighet att ta moraliskt ansvar i en glidande skala över tid. Vi tvingas, vare sig vi vill det eller ej, att lämna över en del av ansvaret till kommande generationer.

#### BRÖAR ÖVER KLYFTAN

Går det att hitta länkar mellan nuet och framtiden så att man kan bevara den demokratiska trovärdigheten i långsiktiga beslut? Vilka möjligheter finns det att överbygga långa tidsintervall så att vi inte blir handlingsförlamade så snart vi tvingas fatta beslut om socialt och tekniskt komplicerade system, antingen det gäller hantering av kärnavfall eller andra frågor?

*Ett rullande nu*

Ett verktyg för att överbygga klyftor i tiden är ett begrepp som kallas *rullande nu*. Grundtanken är att nuet och framtiden knyts samman av människor och institutioner, som bär förpliktelser och utvecklingsmöjligheter från en generation till nästa. Den demokratiska trovärdigheten baseras då inte längre på enskilda beslut som fattas av individer, utan på trovärdigheten hos en process – en kedja av beslut, granskning av tidigare ställningstaganden och nya beslut. En sådan kedja gör det möjligt att identifiera osäkerheter utifrån den senaste kunskapen och att komma med förbättringar.

Betoningen på ett rullande nu innebär att dagens generation slipper det omöjliga ansvaret att fatta beslut på ett



kunskapsunderlag vars trovärdighet med tiden avtar. Istället har de ansvar för att förse nästa generation med färdigheter, resurser och möjligheter att hantera de problem vi lämnar efter oss, ett ansvar för att kedjan är så stark att den inte riskerar att brytas. Nya generationer utvärderar det förflutnas val genom att använda ny information och sina egna värderingar och prioriteringar.

Tillämpat på kärnavfall innebär ett rullande nu att vi idag har ansvar för att så långt som möjligt utveckla tekniska lösningar och skaffa oss mer kunskap om möjligheter, risker och begränsningar, så att de som kommer efter i beslutskedjan får ett allt bättre underlag för sina beslut. Vi kan däremot inte använda ett rullande nu för att skjuta upp ansvaret att närma oss en lösning utan måste ha ett mål att arbeta mot.

En förutsättning för att människor ska sätta sin tillit till ett rullande nu är naturligtvis att de institutioner i samhället som ska säkra överföringen av erfarenhet och kunskap har människors tillit. Ytterst handlar det om befolkningens förtroende för demokratin.

Hur länge kan ett rullande nu pågå? I princip skulle det kunna pågå hur länge som helst. I praktiken finns det dock hållpunkter, där vi har så mycket information att vi har ett trovärdigt underlag för att fatta avgörande beslut. För hanteringen av kärnavfall är sådana hållpunkter t. ex. när vi väljer vilken typ av förvar eller annan lösning som man ska satsa de största resurserna på att utveckla vidare, när man i stor skala börjar placera radioaktivt material i ett förvar och när man beslutar om att försluta ett förvar, vilket skulle göra det mycket svårt eller kanske omöjligt att hämta tillbaka avfallet.

*Vad tycker du?*

- \* Är begreppet 'ett rullande nu' ett användbart verktyg när vi ska fatta beslut om hanteringen av kärnavfall? Hur ska man i så fall se till att ansvarskedjan inte bryts?
- \* Vilka beslut kan man med ett rullande nu överlåta till kommande generationer och vilka beslut är vi mogna att fatta inom en snar framtid?
- \* Ser du någon naturlig slutpunkt för ett rullande nu i frågan om kärnavfall, en punkt där vi måste fatta ett oåterkalleligt beslut? Vad krävs i så fall för att kunna fatta detta beslut?

**KAN VI LITA PÅ KOMMANDE GENERATIONER?**

Öppenheten i ett resonemang som bygger på ett rullande nu förutsätter att vi tror att framtidens samhälle har de institutioner som behövs för att föra kunskap och ansvar vidare – att det är ett i någon mening stabilt samhälle. Sådana garantier finns naturligtvis inte. Historien visar tvärtom att de demokratiska processerna i ett samhälle på mycket kort tid kan bryta samman. Kanske är det inte ens önskvärt med ett helt stabilt samhälle eftersom man då låser möjligheterna till förnyelse och utveckling. Ett stabilt samhälle kan vara ett samhälle utan öppenhet. Instabilitet är ofta ett led i en konstruktiv förändringsprocess.

Vi kan alltså inte, med mindre än att vi stoppar utvecklingen, veta vad framtiden har i sitt sköte. Framtiden är höljid i 'okunnighetens slöja' (se även sid 23). Vårt ansvar blir att utifrån denna okunnighet göra det bästa vi kan utifrån vår egen måttstock om vad som är rätt. Eftersom vi inte kan fatta alla beslut idag, ligger i detta också att skapa förutsättningar för ett framtida samhälle som kan fatta sina egna demokratiskt trovärdiga beslut.



Det ansvar som finns inbyggt i ett rullande nu innefattar därför en förpliktelse om att skapa en politiskt, socialt och kulturellt uthållig utveckling. Vi måste ta vår del av ansvaret för att skapa och vidmakthålla institutioner som kan föra vidare kunskap och ansvar. Samtidigt måste vi se till att de institutioner vi skapar inte är så stela att de inte kan förändras och växa för att möta nya behov.

Alternativgruppens slutsats är att frågorna som väcks av förhållanden mellan generationer i en ansvarskedja måste ägnas mycket mer diskussion än vad som hittills varit fallet.

*Vad tycker du?*

- 
- \* Vilket ansvar och vilka möjligheter har dagens generation att påverka den sociala och politiska situationen i ett framtida samhälle?
  - \* Vilka konsekvenser får den sociala och politiska osäkerheten för hur vi bör hantera kärnavfallet?
-

*En kedja av beslut.* Kedjan av beslut om hur vi ska hantera kärnavfallet liknas ibland vid en ryssja, där varje vägval leder oss till allt snävare valmöjligheter i framtiden. På ett plan är liknelsen korrekt, eftersom samhällets begränsade ekonomiska resurser gör det orealistiskt att i stor skala forska vidare kring alla alternativ samtidigt. De alternativ som väljs bort kommer inte att kunna utvärderas med samma faktabakgrund som de alternativ vi arbetar vidare med. Det finns dock en viktig skillnad jämfört med ålen i ryssjan: Vi kan gå tillbaka till utgångsläget om det skulle visa sig att den lösning vi valt inte uppfyller grundläggande kriterier om säkerhet. Ett 'rullande nu' förutsätter att vi behåller denna öppenhet och möjlighet till kritisk granskning.

I den svenska beslutsprocessen har inriktningen ändrats flera gånger. Historien ser i grova drag ut så här:

#### *Kärnkraften utvecklas*

**1956** antar riksdagen riktlinjer för utvecklingsarbetet kring kärnkraft för att utvinna energi. Kärnavfallsfrågan poängteras i en energipolitisk proposition, men utan några förslag.

**1971** konstaterar en arbetsgrupp med deltagare från olika departement att det erbjuds möjligheter att upparbeta avfallet utomlands, men att ansvaret för avfallet i framtiden kan komma att ligga hos ursprungslandet. Året därpå tillsätts den första utredningen om avfallsfrågan.

**1972** Sveriges första kärnkraftsreaktor tas i drift.

**1973** konstaterar riksdagens näringsutskott att det inte ens finns några teoretiska lösningar som skulle leda till att man skulle slippa att fortsätta att övervaka avfallet under överskådlig framtid. Frågan ställs om det är rätt att tvinga efterföljande generationer att sköta denna övervakning.

**1976** lägger den parlamentariskt sammansatta ÅKA-utredningen fram sitt förslag. Utredningen förordar upparbetning

av det använda kärnbränslet. Direktdeponering nämns, men anses inte tillräckligt utvecklad. Kärnkraftsfrågan har vid denna tid blivit politiskt sprängstoff och genom en kompromiss mellan Centerpartiet och de övriga borgerliga partierna drivs den s. k. villkorslagen igenom.

#### *Villkorslagen*

**1977** träder villkorslagen i kraft. Fem reaktorer är redan i drift. För att få tillstånd att ladda ytterligare reaktorer skulle kärnkraftsföretagen visa att de kunde uppfylla endera av två förutsättningar. Det ena alternativet var att de genom avtal kunde visa att de på ett betryggande sätt tillgodosåg behovet av upparbetning av använt kärnbränsle. De skulle dessutom visa hur och var en helt säker slutlig förvaring av det högaktiva avfallet från upparbetningen kunde ske. Det andra alternativet var att visa hur och var en helt säker slutlig förvaring av ej upparbetat kärnbränsle kunde ske.

Kraftbolagen startar projekt kärnbränslesäkerhet (KBS) för att ta fram en metod som uppfyller kraven i villkorslagen. De arbetar utifrån idén om upparbetning utomlands. Det avfall som blir kvar ska förvaras 500 meter ner i berget och schakten förslutas (KBS-1). Redovisningen och upparbetningskontrakten utgör underlag när regeringen senare ger tillstånd att ladda Ringhals 3 och Forsmark 1, men med förbehåll om att man måste undersöka berggrundens egenskaper bättre. Industrin fortsätter KBS-projektet och studerar möjligheten till direktdeponering. 1978 presenteras KBS-2.

**1980** gick svenska folket till folkomröstning om kärnkraften. Riksdagen beslutar därefter att antalet reaktorer ska begränsas till tolv och uttalar dessutom att den sista reaktorn ska stängas senast år 2010.

**1982** tas riskerna för spridning av vapenplutonium från upparbetningen upp i den politiska debatten. Sedan början av 1980-talet inriktar även kärnkraftsföretagen sitt

arbete alltmer mot direktdeponering. Ansökan om att ladda de två sista reaktorerna i Sverige, Oskarshamn 3 och Forsmark 3, bygger på direktdeponering i det svenska urberget, en metod som får namnet KBS-3. Kraftbolagen pekar inte ut någon plats för slutförvaret men nämner ett antal undersökta typområden.

1984 ersätts villkorlagen av bestämmelser i lagen om kärnteknisk verksamhet, som kräver att kärnkraftsföretagen bedriver den forskning som behövs för att avfallet ska kunna hanteras på ett säkert sätt. Formuleringen 'helt säker' metod har alltså tagits bort från lagtexten. I förarbetena förordas direktdeponering, men regeringen konstaterar att det behövs ytterligare forsknings- och utvecklingsarbete och att man inte nu måste fatta slutligt beslut om förvaringsalternativ.

#### *Forskning och granskning*

Under slutet av 1980-talet och hela 1990-talet vidareutvecklas KBS-3-metoden av Svensk kärnbränslehantering AB (SKB), enligt de krav som ställs i kärntekniklagen. Arbetet redovisas var tredje år i rapporter om forskning och utveckling (s.k. FUD-program). Kärnkraftsföretagen har genom SKB formellt ansvar för att klara avfallshanteringen på ett säkert sätt, men genom att FUD-programmen remissbehandlas har myndigheter och andra aktörer möjlighet att komma med synpunkter på såväl inriktningen som detaljerna. Huvudansvaret för granskningen ligger på Statens kärnkraftinspektion (SKI), som i sin tur ger underlag till regeringen när den ska uttala sin syn på SKB:s arbete. Regeringens granskningsbeslut och uttalanden påverkar i sin tur SKB:s fortsatta arbete.

Sedan början av 1980-talet ser SKB direktdeponering av använt kärnbränsle på stort djup i urberget som den mest realistiska metoden för Sverige, men efterhand ökar regeringens krav på att ha kvar en viss flexibilitet i valet av strategi för att

ta om hand om avfallet. I FUD-92 och FUD-95 föreslår SKB att ett förvar enligt KBS-3-metoden ska byggas på ett sådant sätt att man kan göra en demonstrationsdeponering innan man fattar sitt slutliga beslut om hur avfallet ska förvaras. SKB får kritik för sin snäva tidsplan och regeringen betonar behovet av offentlig insyn i valet av plats för ett förvar. Regeringen ställer också krav att SKB ska redovisa en analys av hela systemet kring ett förvar samt alternativa lösningar.

Även om regeringen har accepterat huvudinriktningen på KBS-3 i SKB:s FUD-program, är många frågor öppna. Det finns t.ex. inga formella beslut om hur förvaret ska se ut eller var det ska ligga. Dessa beslut kommer att fattas först efter att SKB ansöker om tillstånd att lokalisera ett förvar. I FUD-98 beskriver SKB tidplanen för sitt fortsatta arbete så här:

#### *SKB:s tidplan*

Förstudier i fem-tio kommuner. SKB vill till 2001 välja ut minst två platser för platsundersökningar.

Platsundersökningar inklusive provborrningar beräknas ta 4-8 år.

*Ansökan om lokaliseringstillstånd enligt Miljöbalken och Kärntekniklagen*

Detaljundersökning och bygge under 6-10 år.

*Ansökan om driftstillstånd för ett demonstrationsförvar enligt Kärntekniklagen*

Inledande drift och utvärdering under 5-10 år. Efter detta kan man antingen återta avfallet eller gå vidare och föra över resten av det avfall som finns mellanlagrat i det centrala mellanlagret CLAB i Oskarshamn.

*Ansökan om tillstånd för reguljär drift enligt Kärntekniklagen*

Reguljär drift under 20-30 år.

*Ansökan om förslutning/långsiktig övervakning enligt Kärntekniklagen*

Förslutning? Beslut behöver fattas tidigast mot slutet av 2040-talet.



An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of streets and buildings. The image is overlaid with a semi-transparent red filter. The text is centered horizontally across the middle of the image.

# Strategier för hantering av kärnvärld

Det finns flera olika idéer om hur man ska ta hand om kärnavfallet, men än så länge ingen tekniskt färdigutvecklad lösning. Från ett etiskt perspektiv har alternativen olika för- och nackdelar. En viktig fråga är hur mycket resurser vi nu ska satsa på ett alternativ i förhållande till andra möjligheter.

#### KÄRNBRÄNSLET

Innan kärnbränslet används består det till största delen av uran-238 och till en mindre del av uran-235. I kärnkraftsreaktorn klyvs uran-235 och övergår till lättare grundämnen, s. k. klyvningsprodukter (t.ex. cesium och strontium). Klyvningsprodukterna är starkt radioaktiva, men de flesta är relativt kortlivade och deras radioaktivitet har avklingat till 'ofarliga' nivåer inom några sekler.

En del uran-238 har fångat upp neutroner i reaktorn och bildat tyngre grundämnen, s. k. transuraner. Den viktigaste är plutonium. Några transuraner är mycket långlivade och utgör en strålningsrisk i hundratusentals år. Plutonium-239 har t.ex. en halveringstid på 24 000 år.

Strålningen från det använda kärnbränslet avtar över tiden. I början går det fort, i och med att klyvningsprodukterna sönderfaller till stabila, icke-radioaktiva ämnen, och efter ett halvår har strålningsintensiteten avtagit till en hundradel. Efter ett par-tre år är strålningsintensiteten en tusendel av den ursprungliga. Bränslet är dock fortfarande mycket radioaktivt och dessutom giftigt. Först efter ungefär 100 000 år räknar man med att radioaktiviteten är nere på en nivå som kan jämföras med den uranmalm ur vilken man ursprungligen bröt uran för att tillverka bränslet.

I det centrala mellanlagret CLAB i Oskarshamn finns idag ungefär 3 000 ton använt kärnbränsle. Om 12 reaktorer drivs till år 2010 kommer den svenska kärnkraften sammantaget att ha producerat ungefär 8 000 ton använt kärnbränsle. Till detta kommer annat långlivat avfall i form av reaktordelar när kärnkraftverken rivs. Oavsett hur vi ser på kärnkraftens framtid finns det alltså ett avfall som vi på något sätt måste ta om hand för att inte utsätta människor och natur för stora strålningsrisker.

#### ÖVERVAKAD LAGRING

*Allt inte göra något.* Idag mellanlagras använt kärnbränsle i CLAB (Centralt mellanlager för använt kärnbränsle) i anslutning till Oskarshamns kärnkraftverk. Bränslet hänger djupt nedsänkt i vattenbassänger som byggts i underjordiska berggrum. Vattnet skärmar mot strålning och kyler bränslet. Ett syfte med CLAB är att bränslets radioaktivitet ska hinna avklinga till en lägre nivå innan det ska hanteras för slutlig förvaring. Temperaturen sjunker också, även om bränslet fortfarande kommer att avge en hel del värme även efter den planerade tiden i CLAB.

Enligt SKB:s planering ska bränslet mellanlagras i ca 30 år. För att människor och miljö inte ska utsättas för risker måste CLAB under denna tid skötas av kunnig personal. Man är också beroende av att el- och vattenförsörjningen fungerar.

En mellanlagring skulle i princip kunna pågå hur länge som helst. SKB har gjort bedömningen att CLAB tekniskt skulle kunna fungera i upp till 100 år, om man sköter underhållet på ett korrekt sätt. Det förutsätter att kontrollen och övervakningen hela tiden fungerar. Om så inte sker kan människor komma att utsättas för strålning. Det använda kärnbränslet kan dessutom komma på avvägar. Utöver de tekniska aspekterna tillkommer politiska frågor: en förlängd mellanlagring skulle kräva nya tillstånd från regeringen och från Oskarshamns kommun.

Alternativgruppen anser inte att det är etiskt försvarbart att låta kärnavfallet vara kvar i CLAB istället för att skapa någon annan typ av slutförvar eller djupförvar. Detta alternativ, som ibland kallas noll-alternativet, skulle i praktiken innebära att vi överlämnar hela ansvaret för hanteringen av kärnavfallet till kommande generationer.

Att eventuellt förlänga lagringen i CLAB har både fördelar och nackdelar från etisk synpunkt. En nackdel är att ett beslut om förlängd mellanlagring kan tolkas som att vi fritar oss från ansvar att nu fatta beslut om riktningen för en slutlig lösning. Om man beslutar om fortsatt mellanlagring måste motiven därför vara mycket tydliga. En annan nackdel är att säkerheten skulle kunna äventyras om samhället inte är tillräckligt stabilt för att klara av övervakningen och underhållet. Fördelen skulle vara den extra tid man får för forskning och utveckling kring ett slutförvar eller djupförvar. Detta argument kan bli extra tungt om det skulle visa sig att nuvarande huvudalternativ för ett djupförvar inte klarar de säkerhetskrav som samhället har satt upp.

*Annan övervakad lagring.* Ett annat sätt att mellanlagra radioaktivt avfall är torr lagring. Strålningen kan skärmas effektivt med betong och stål. Bränslet kyls med luft som cirkulerar. Metoden kräver mindre underhåll än den våta lagringen i CLAB och används i bl. a. Kanada, Tyskland och USA.

Så länge övervakning och underhåll fungerar anses torr lagring som en säker metod. Den ger dessutom full handlingsfrihet, eftersom man lätt kan återta avfallet om man senare skulle vilja lagra det på något annat sätt eller utnyttja det som en resurs. Osäkerheten gäller samhällets stabilitet – om det kommer att finnas kunskap, personal och institutioner som kan säkra övervakningen och underhållet. För att ett beslut om övervakad lagring ska vara etiskt trovärdigt måste vi också kunna lita på att samhället även långt fram i tiden har möjlighet att kontrollera att löftena om säkerhet verkligen uppfylls och om så behövs hitta en bättre plats och metod.

På mycket lång sikt kan lagring på eller nära jordytan knappast ses som en säker metod, eftersom ett sådant lager skulle kunna skrapas bort av en ny istid. Nästa istid torde vara här om några tiotusentals år, även om det inte går att förutsäga exakt. För att klara vårt ansvar i detta mycket långa tidsperspektiv måste vi ha en tillit till framtida generationers vilja och möjlighet att hitta nya lösningar.

Ett djupförvar som inte försluts skulle kunna ses som en form av övervakad lagring. Man behåller en del av hand-

lingsfriheten men får en större säkerhet på lång sikt, eftersom det inte skulle krävas så stora ytterligare insatser för att skapa ett mer permanent skydd. Däremot måste man så länge förvaret är öppet räkna med ett visst underhåll och en viss tillsyn.

#### Vad tycker du?

- \* Är övervakad lagring förenlig med ansvar för konsekvenserna på mycket lång sikt?
- \* Vilka krav måste man i sådana fall ställa på den tekniska konstruktionen av lagret?
- \* Hur säkrar man den demokratiska trovärdigheten i ett beslut om övervakad lagring om förvaret kräver någon typ av kontroll även långt fram i tiden?

#### GEOLOGISK DEPONERING

Många geologiska miljöer är mycket gamla. Det svenska urberget är exempelvis mellan en och två miljarder år. I andra länder finns t. ex. mycket gamla lerlager, tuff (en vulkanisk bergart) eller saltformationer. Idén om att deponera kärnavfall i geologiska formationer bygger på en tillit till att bergets stabilitet, tillsammans med tekniska barriärer, ska skydda omvärlden från avfallet även under mycket långa tidsrymder. Den etiska fördelen med geologiska förvar är att de gör det möjligt för dagens generation att isolera avfallet på ett sätt som inte är beroende av att framtida generationer vill och kan övervaka och underhålla förvaret.

Geologisk deponering kan tekniskt utformas på många olika sätt. Från etisk utgångspunkt finns tre huvudfrågor att ta ställning till:

- \* Kan förvaret uppfylla våra krav på säkerhet – att vi inte utsätter människor för risker som vi inte skulle acceptera för oss själva? Säkerheten måste gälla *både* framtida generationer och dem som arbetar med förvaret under den tid avfallet ska deponeras.
- \* Vilken handlingsfrihet ger vi kommande generationer? Ska förvaret kunna förslutas så att ingen någonsin ska kunna komma åt avfallet eller vill vi göra det möjligt att hämta upp avfallet? Att hämta upp avfallet skulle kunna

vara en fördel om det i framtiden visar sig att förvaret inte var så säkert som man trodde eller om man vill använda avfallet som resurs. En sådan handlingsfrihet är däremot en nackdel om man med alla medel vill förhindra att avfallet i framtiden används för att tillverka laddningar till kärnvapen.

- \* Går det att överföra information på ett korrekt sätt mellan så många generationer att man aldrig riskerar att människor om 50 000 år av 'misstag' utsätts för strålning genom att de då börjar gräva eller bygga vid djupförvaret? Är det nödvändigt med sådan informationsöverföring?

### KBS-3

KBS-3 är det huvudalternativ som förespråkas av SKB. Avfallet placeras i behållare av gjutjärn som kapslas in med ett hölje av korrosionsbeständig kopparsulfid. Dessa deponeras i korta tunnlar i svenskt urberg på 400–700 meters djup. Kapslarna omges av bentonitlera i de deponeringshål som är borrade i tunnlarnas golv.

Enligt nuvarande planer kommer ett förvar av KBS-3-modell att hållas öppet så länge som man deponerar avfall, dvs. under ungefär 50 år. Tekniskt finns inga hinder för att det hålls öppet längre. När förvaret förslutits är den långsiktiga säkerheten inte längre beroende av tillsyn.

SKB planerar att utföra arbetet med KBS-3 i en stegvis process som sträcker sig över flera generationer. Under den tid som förvaret är öppet kan man i viss mån utvärdera säkerheten och även besluta om att ta tillbaka avfallet, om man så skulle önska. Någon gång i mitten av tjugohundratalet kommer den tidens beslutsfattare att kunna välja mellan att försluta förvaret eller fortsätta att ha det som en form av övervakad lagring. Det blir upp till dem att avgöra om riskerna med ett fortsatt öppet hållande är acceptabla eller ej.

Alternativgruppen ser flera etiska kvaliteter i den typ av förvar som KBS-3 representerar. För det första bevarar man handlingsfriheten under en relativt lång tid, under vilken man – åtminstone i viss mån – kan utvärdera hållbarhet och säkerhet. Samtidigt innebär metoden att de som åtnjuter fördelarna av kärnkraften tar huvudansvaret för hur ett förvar





ska konstrueras. De etiska nackdelarna är att en satsning i full skala på KBS-3 av ekonomiska skäl begränsar möjligheten att lika noga studera andra alternativ. Samtidigt är en fortsatt satsning på KBS-3 nödvändig om man ska kunna göra en realistisk bedömning av om metoden uppfyller kraven på säkerhet.

#### *Långa tunnlar*

Ett snarlikt alternativ till KBS-3 är att placera avfallet i flera kilometer långa tunnlar djupt ned i berget. Tanken är att fylla igen varje tunnel efter att den har fyllts. Även medel-långa tunnlar har diskuterats.

Den ur etisk synpunkt största skillnaden jämfört med KBS-3 är att det skulle bli mycket svårare att återta avfallet.

#### *WP-Cave*

WP-Cave är ett burliknande arrangemang i berget, där kapslarna placeras så tätt att man får ett s. k. varmt förvar. Förvaret skulle inte kräva någon långsiktig tillsyn och det skulle vara tekniskt möjligt att hämta tillbaka avfallet. En nackdel är att det är svårt att bedöma hur den höga temperaturen runt kapslarna skulle kunna påverka kemiska reaktioner i berget och därmed kapslarnas hållbarhet. Även om WP-Cave skulle kunna vara en godtagbar typ av förvar skulle det därför kräva mycket stora forskningsinsatser för att visa på den långsiktiga säkerheten. Den etiskt största nackdelen är därför den osäkerhet som finns. Vidare är det svårt att bedöma om det i jämförelse med andra alternativ är värt att spendera de pengar som skulle behövas för att kunna göra bättre bedömningar.

#### *Djupa borrhål*

Avfallet skulle kunna deponeras i flera tusen meter djupa borrhål i berggrunden. Teoretiskt borde berget här vara ännu mer stabilt än på de djup (ca 500 m) som man tänker sig för KBS-3. Nackdelen är att man än så länge har ganska begränsad kunskap om miljön på dessa djup. En annan nackdel är att det kan bli svårt att på ett säkert sätt få ned kapslar med avfall till dessa djup. Det är knappast rimligt att hämta tillbaka avfallet ur djupa borrhål.

Ur etisk synvinkel finns det två viktiga skillnader jämfört med andra geologiska förvar. Den ena är den minskade möjligheten att återta avfallet och den andra att bristen på kunskap gör det svårt att bedöma säkerheten.

### *Djuphavssediment*

Under en period från mitten av 1970-talet till mitten av 1980-talet studerades internationellt möjligheten att placera ett djupförvar i bottensedimenten på de stora oceanerna. Dessa sediment är på sina håll flera hundra meter tjocka och mycket gamla – prover har visat att de varit ostörda i mellan 50 och 100 miljoner år. Laboratorieförsök har visat att plutonium från en avfallsbehållare som korroderar sönder i ett djuphavssediment inte skulle röra sig mer än någon meter under den tid som materialet utgör en strålningsrisk.

En nackdel med deponering i djuphavssediment från etisk synpunkt är att avfallet inte kan hämtas tillbaka. Vi skulle inte heller ta hand om avfallet inom landet. Det finns också politiska hinder eftersom dumpning av radioaktivt avfall i oceanerna är förbjudet enligt internationell rätt i den s. k. Londonkonventionen. För närvarande är det inget land som arbetar vidare med denna möjlighet. Alternativgruppen anser därför att detta alternativ kan avföras utan vidare diskussion.

### *Vad tycker du?*

- 
- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>* Vilka etiska för- och nackdelar ser du med de olika alternativen för geologisk deponering?</li> <li>* Hur viktigt är det att kunna återta avfallet? Över vilken tidsrymd?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Hur ska man väga kostnaden för att utreda säkerheten och de tekniska förutsättningarna för alla olika alternativ gentemot att varje bortval av alternativ minskar handlingsfriheten?</li> </ul> |
|---|--|
- 

## **UPPARBETNING OCH TRANSMUTATION**

*Upparbetning.* I många länder upparbetar man det använda kärnbränslet för att separera uran och plutonium från klyvningsprodukter och övriga transuraner. Uran och plutonium kan efter ytterligare bearbetning återanvändas som bränsle. Det radioaktiva material som blir över (klyvningsprodukter och övriga transuraner) förglasas. Eftersom det förglasade

avfallet avger strålning och värme måste det även fortsättningsvis hanteras med samma krav på säkerhet som gäller annat kärnavfall. Även med upparbetning krävs alltså någon typ av mellanlager och slutförvar.

En fördel med upparbetning istället för att man direkt deponerar det använda kärnbränslet är att man utvinner större mängd energi ur den uranmalm som bryts. Tillsatsen av plutonium i s. k. MOX-bränsle (Mixed OXide fuel) gör dessutom att man inte behöver anrika uranet för att tillverka bränsle. Under kärnkraftens inledningsskede bedömdes upparbetningstekniken bli ekonomiskt fördelaktig, men i dagsläget är det dyrare att tillverka bränsle på detta sätt än från nybruten uranmalm.

En annan fördel med upparbetning är att den mycket långlivade isotopen plutonium-239 inte finns med i det avfall som deponeras, vilket gör att man får ett kortare tidsperspektiv att ta hänsyn till i ett slutförvar jämfört med om man direkt deponerar det använda kärnbränslet utan någon upparbetning.

En viktig nackdel är att man vid upparbetningen separerar plutonium, som skulle kunna användas för kärnvapen. Därmed krävs en rigorös övervakning av hanteringen och produkterna från upparbetningen.

En annan nackdel är att upparbetning förutsätter en omfattande hantering av det radioaktiva avfallet – en hantering som utsätter dem som arbetar i anläggningarna för strålningsrisker. Erfarenheterna visar att det också finns en risk för att radioaktivitet sprids i naturen och därmed även utsätter allmänheten för strålningsrisker.

Upparbetning skulle kunna ses som en del i ett försök att sluta kretsloppet för kärnkraften. För att den tanken ska vara meningsfull krävs dock att man fortsätter att driva kärnkraften i Sverige eller att man kan sälja plutonium utomlands. I Sverige övergavs upparbetning som alternativ i början av 1980-talet, bl. a. som följd av folkomröstningen och riksdagens beslut om att avveckla kärnkraften. Alternativgruppen anser därför att upparbetning för närvarande inte kan betraktas som ett alternativ.

VI SATSAR PÅ  
TRANSMUTATION.



OPTIMIST?

TRANSMUTATION  
NEW AGE OCH  
PARAPSYKOLOGI.



PESSIMIST?

*Transmutation.* Transmutation bygger på idén att man omvandlar långlivade radioaktiva ämnen till mer kortlivade ämnen. Det kan göras genom att bestråla de långlivade ämnena med neutroner, producerade t. ex. med hjälp av en kraftfull partikelaccelerator eller en kärnreaktor.

Ordet transmutation betyder att man omvandlar ett grundämne till ett annat, vilket bl. a. sker i dagens kärnkraftverk och med hjälp av de partikelacceleratorer som vissa fysikforskare använder i sitt arbete. Transmutation för att ta hand om kärnavfallet är däremot en helt oprövad teknik och det krävs en omfattande teknisk utveckling innan man kan bedöma hur realistisk idén är. Det gäller framför allt möjligheten att skapa ett tillräckligt kraftfullt neutronflöde.

Transmutation förutsätter att man först upparbetar avfallet för att skilja ut de långlivade ämnena. De relativt kortlivade ämnena förglasas på liknande sätt som i dagens upp- arbetning och måste sedan förvaras på ett sätt som är säkert i ett tusenårsperspektiv. De långlivade ämnena används för att tillverka 'avfalls-element', som sedan placeras i ett flöde av neutroner. Med en accelerator kan arrangementet göras underkritiskt, vilket betyder att det stänger av sig själv om man inte tillför energi utifrån.

Efter bestrålningen, som tar något år, har en stor del av de långlivade radioaktiva ämnena omvandlats till stabila ämnen eller till isotoper som inte är radioaktiva över alls lika lång tid. En liten del långlivade ämnen kommer dock att vara kvar och processen kan behöva upprepas i flera steg. Antagligen skulle man välja att förglasa avfallet. Eftersom resterna fortfarande utgör en strålningsrisk måste de förvaras på ett säkert sätt. Mängden avfall blir dock betydligt mindre än vid direktdeponering. Det gäller speciellt det extremt långlivade avfallet.

Alternativgruppen identifierar två handlingsvägar om man ser transmutation som en intressant möjlighet. Det ena alternativet innebär att vi avvaktar den utveckling som nu sker i flera av de tongivande kärnkraftsländerna, samtidigt som vi lägger vissa egna resurser på att upprätthålla tillräcklig kompetens inom landet för att kunna göra egna bedömningar. När något eller några av dessa länder får fram en fungerande anläggning, skulle Sverige kunna köpa transmuta-



tionstjänster. Restprodukterna från processen får vi antagligen vara beredda att själva ta hand om, dvs. slutdeponera i ett geologiskt förvar. Denna möjlighet hålls öppen så länge det svenska avfallet finns i någon typ av övervakad lagring eller i ett djupförvar som inte är tillslutet. En etisk nackdel är att det är tveksamt om vi med en sådan strategi verkligen kan anses ta hand om vårt eget avfall. Att först placera materialet i ett djupförvar och därefter ta upp det igen, t. ex. för att behandla det med transmutationsteknik, skulle kräva mycket större ekonomiska resurser än man idag har räknat med.

Det andra alternativet är att Sverige aktivt engagerar sig för att utveckla transmutationstekniken. I framtiden kommer vi i så fall kanske att bygga acceleratorbaserade energikombinat. Man kan då utvinna energi samtidigt som man tar hand om avfallet, vilket antagligen är det enda sättet att göra tekniken ekonomiskt realistisk. Ett sådant svenskt engagemang förutsätter att vi omvärderar den nuvarande inställningen till kärntekniska anläggningar. En fråga för dem som idag är kritiska till kärnkraft är därför om kritiken är generell och gäller all kärnkraft eller om transmutationstekniken ska värderas efter sina egna fördelar och risker. En säkerhetsmässig fördel jämfört med dagens kärnkraft är att olyckor som beror på en okontrollerad kärnreaktion inte ens är teoretiskt tänkbara. En annan skillnad är att mängden avfall är betydligt mindre.

En stor nackdel är att det krävs stora ekonomiska resurser för att utveckla och utvärdera tekniken innan man kan ta ställning till om det är ett realistiskt och säkert sätt att hantera kärnavfallet. Dessutom skulle transmutation kräva en omfattande hantering av radioaktivt material under lång tid, med de risker detta innebär för dem som arbetar vid anläggningarna.

*Vad tycker du?*

- 
- \* Transmutation är inte ett alternativ med dagens kunskap och teknik, och det krävs många års forskning innan man kommer att kunna avgöra om idéerna går att förverkliga. Hur mycket ansvar vill vi lägga över på framtida generationer? Kan vi lägga direktdeponering som alternativ åt sidan om vi satsar på transmutation?
  - \* Har vi rätt att förbruka de ekonomiska medel som fonderats för att ta hand om kärnavfall för att utveckla en metod för direktdeponering, om vi kan skönja möjligheterna till en lösning som på sikt kanske ger en säkrare hantering av avfallet? Vad händer om satsningen inte lyckas?
  - \* Hur stora risker utsätter vi människor för med transmutation jämfört med andra sätt att hantera kärnavfallet? Å ena sidan förutsätter transmutation en uppbyggnad som innebär risker för dem som idag eller i en nära framtid arbetar med avfallet. Å andra sidan minskar vi riskerna på mycket lång sikt eftersom vi får en betydligt mindre mängd extremt långlivat avfall att ta om hand.
- 

**ANDRA ALTERNATIV**

Helst skulle man naturligtvis helt vilja bli kvitt kärnavfallet. En strategi som gått under benämningen 'kvittblivning' är att skjuta upp avfallet i rymden. Alternativgruppen anser inte att detta är ett etiskt trovärdigt alternativ eftersom säkerheten överhuvudtaget inte kan garanteras.

An aerial, high-angle photograph of a city street, likely in a European city, showing a large crowd of people walking. The street is lined with multi-story buildings and trees. The image is overlaid with a semi-transparent white circle containing the text.

En gemenskapssats?

Idag finns många olika åsikter om hur kärnavfallet ska hanteras. Vilka förutsättningar finns det för att nå en samsyn om hur man ska gå vidare? En avgörande fråga kommer att bli var ett eventuellt djupförvar ska ligga.

#### HUR SKA AVFALLET HANTERAS?

I den diskussion som hittills förts om hanteringen av Sveriges kärnavfall har fokus riktats allt mer mot en direktdeponering av avfallet djupt i den svenska berggrunden. SKB arbetar utifrån uppfattningen att KBS-3 är den bästa tekniska lösningen med nuvarande kunskap och regeringen har angivit KBS-3 som en rimlig huvudinriktning på arbetet. I SKB:s senaste program för forskning, utveckling och demonstration (FUD-98) läggs denna linje fast ännu tydligare, samtidigt som SKB motiverar varför man avfört flera andra alternativ. En viss forskning fortsätter dock kring transmutation och lagring i djupa borrhål. SKB har i FUD-98 bett dem som granskar programmet, dvs. i sista hand regeringen, att klarlägga »om djupförvar enligt KBS-3-metoden även i fortsättningen ska vara den metod som prioriteras«.

FUD-98

Samtidigt har transmutation fått en allt mer framträdande roll i debatten och lanseras ibland som en lösning på avfallsfrågan. Det sker dessutom i en tid som tydligt visar att den politiska processen att lokalisera ett djupförvar för kärnavfall är långt ifrån enkel. Hittills har två kommuner tackat nej efter förstudier och folkomröstningar, och även om många experter anser att KBS-3 är en framkomlig väg för att få ett säkert förvar finns det också kritik från vetenskapligt håll. Ett val av KBS-3 kommer utan tvekan att ställa stora

krav på såväl teknik som demokrati om man ska kunna hitta en lämplig plats att arbeta vidare på.

För att komma vidare i arbetet måste samhället komma till någon gemensam, demokratiskt förankrad ståndpunkt, där din åsikt har en roll i samspel med andras tankar och bedömningar. Inför den diskussion som måste föras kan det vara värdefullt att utifrån grundläggande etiska värderingar försöka dra några sammanfattande slutsatser om vilka metoder som uppfyller de etiska kraven på hur vi ska hantera kärnavfallet.

#### *Vad tycker du?*

- 
- \* Vilka alternativ kan avföras från diskussionen för att de inte håller måttet med hänsyn till fördelning av risker, fördelning av ansvar, demokratisk trovärdighet eller andra etiska kriterier?
  - \* Vilka etiska för- och nackdelar finns med de kvarvarande alternativen? Finns det något alternativ som uppfyller alla kriterier?
  - \* Finns det något alternativ som är tillräckligt bra för att arbeta vidare med, även om det inte är en önskelösning?
- 

#### *Den demokratiska processen*

För att få uppslutning kring ett beslut i en demokratisk process måste individuella ståndpunkter jämkas samman till ett gemensamt beslut. Helst ska ett beslut ha enigt stöd i samhället, en konsensus, även om man i praktiken kanske bara kan uppnå en majoritet. Om ni har arbetat med detta material i en grupp finns det därför anledning att försöka hitta grunden för en samsyn.

#### *Vad tycker gruppen?*

- 
- \* Kan ni inom gruppen nå samsyn kring de grundläggande etiska frågor som presenterats tidigare: rättvisa mellan generationer och hur man skulle kunna fatta demokratiskt trovärdiga beslut? Analysera eventuella skillnader. Hand-
  - lar det om verkliga skillnader i värderingar eller om hur man uttrycker sig?
  - \* Kan ni utifrån de grundläggande värderingarna komma till några gemensamma slutsatser om de olika alternativen för hantering av kärnavfallet?
-

I politiken måste varje enskild grupp kunna delta i en dialog med andra aktörer. Därför kan det vara värdefullt att jämföra gruppens slutsatser med andra aktörers.

#### *Vad tycker gruppen?*

- 
- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>* Skiljer sig gruppens bild från andra aktörers, t. ex. alternativgruppens resonemang eller synpunkter som kommer fram i SKB:s, SKI:s eller SSI:s material? I så fall hur?</li> <li>* Går eventuella skillnader i grundläggande värderingar eller i bedömningar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>av alternativen att överbrygga? Ser ni någon gemensam kärna?</li> <li>* Vilken roll vill ni spela för att skapa en dialog med eventuella meningsmotståndare och andra aktörer?</li> </ul> |
|---|--|
- 

Om ni inte kan komma fram till konsensus i gruppen eller om ni tror att det skulle vara omöjligt att jämka ihop er syn med andra människors åsikter måste man ändå ta ställning till hur man ska gå vidare:

#### *Vad tycker gruppen?*

- 
- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>* Diskutera hur man bör gå vidare i beslutsprocessen. Ska ansvaret vila på valda politiker i regering och riksdag? Ska man överlåta frågan till en folkomröstning, och vilken fråga ska då ställas?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Skjuta upp besluten? Överlämna åt experter?</li> <li>* Vilka etiska värderingar stöds eller riskeras med olika vägval i beslutsprocessen?</li> </ul> |
|---|---|
- 

#### **VAR SKA AVFALLET DEPONERAS?**

Även om det går att enas kring en metod för att hantera kärnavfallet, återstår frågan om var hanteringen, inklusive ett eventuellt djupförvar, ska lokaliseras. Vilka etiska principer skulle kunna vara vägledande om man arbetar vidare med KBS-3 eller någon annan typ av förvar i den svenska berggrunden?

#### *Säkerheten*

Enligt samma princip som för rättvisa mellan generationer kan man hävda att hanteringen inte får utsätta andra människor för större risker än vad vi skulle acceptera för oss



själva. Idag finns internationell enighet om denna princip. Oavsett var ett förvar skulle hamna får man alltså inte tumma på säkerheten och de tekniska möjligheterna att förhindra att radioaktivitet sprids till människor och natur.

I den svenska beslutskedjan har Statens kärnkraftinspektion (SKI) till uppgift att bedöma säkerheten i SKB:s förslag till hantering. Till sin hjälp har SKI olika experter samt de kriterier som Statens strålskyddsinstitut (SSI) har satt upp för vad som kan betraktas som säkert (se fördjupning på motstående sida).

I KBS-3-konceptet utgör berggrundens kvalitet en viktig del av säkerheten och vissa delar av Sverige kan på grund av sin geologi inte komma ifråga för ett djupförvar. I resten av landet kan det finnas flera områden som lika väl kan uppfylla säkerhetskriterierna, åtminstone enligt SKB:s nuvarande bedömning. För att verkligen veta vilka förutsättningar som finns för att bygga ett säkert djupförvar måste man göra detaljerade geologiska undersökningar på den aktuella platsen.

*Förstudier*

Just nu pågår s. k. förstudier i några kommuner och regioner, där SKB granskar geologiska kartor i detalj, samtidigt som man undersöker andra förutsättningar. Enligt planerna ska SKB sedan välja ut två områden för s. k. platsundersökningar, som bl. a. innebär provborrningar. Det slutgiltiga avgörandet om säkerheten på det ställe man senare väljer kan göras först sedan man byggt schakt ned till aktuella djup i berget.

#### *Vad tycker du?*

- 
- \* Räcker det att hitta ett eller ett par områden som uppfyller tekniska och geologiska säkerhetskriterier eller bör man av etiska skäl leta fram ett stort antal alternativa områden som sedan kan jämföras i detalj för att hitta det som är allra bäst?
  - \* Hur ska man väga letandet efter flera områden mot de extra kostnaderna?
-

*Vad är säkert?* För att konstruera ett säkert slutförvar måste man definiera vad som menas med säkert. Statens strålskyddsinstitut (SSI) har med utgångspunkt från strålskyddslagen ansvar för att formulera de kriterier som ska gälla för att skydda människor, djur och miljö från skadlig verkan av strålning. Efter flera års diskussioner har SSI nyligen kommit med föreskrifter om vilka krav man kommer att ställa på de anläggningar som kommer att ingå i det slutliga omhändertagandet av kärnbränsle och kärnavfall.

Utgångspunkten i SSI:s resonemang är att varje ökning av den stråldos som människor utsätts för ökar sannolikheten för skador, eftersom man inte kan utesluta att även låga doser långsiktigt kan leda till cancer och ärftliga skador. För människor finns det internationella regler för hur denna sannolikhet ska beräknas.

Som övre ribba i definitionen av vad som är säkert sätter man gränser för den högsta acceptabla stråldosen för en individ. Sådana dosgränser finns sedan länge fastställda i SSI:s föreskrifter om personstrålskydd och begränsning av utsläpp. Dosen mäts i enheten milliSievert (mSv). Strålning från rymden, marken och från naturligt förekommande radioaktiva ämnen i kroppen ger en årlig dos på i genomsnitt 1 mSv, men dosen kan variera mycket beroende på var man bor. Till detta kommer strålning från radon och medicinsk användning. Verksamheter som ger upphov till strålning får maximalt exponera allmänheten med sammanlagt 1 mSv per år.

Eftersom en och samma individ kan utsättas för strålning från flera källor har SSI satt en lägre gräns för varje enskild källa. Utsläppen från ett kärnkraftverk får t. ex. inte leda till att dosen för den mest utsatta individen i allmänheten överstiger 0,1 mSv per år. Samma regler kommer att gälla de anläggningar som ingår i ett system för slutförvar, innan förvaret har tillslutits. Dosen motsvarar ungefär den ökade kosmiska strålning som en person utsätts för under en tur- och returflygning över Atlanten. Enligt de statistiska beräkningar som används för att uppskatta effekterna av strålning, kan denna dos leda till att ca fem personer på miljonen någon gång senare i livet utvecklar cancer. Till

detta kommer en risk för ärftliga skador. När ett slutförvar väl har försegats anser SSI att man måste ställa strängare krav än man gör på en verksamhet som bedrivs under en begränsad tid. Bakgrunden är att vi idag inte kan veta vilka andra strålkällor som morgondagens människor kan komma att utsättas för. Enligt principen om ut hållig utveckling får vi inte förbruka kommande generationers miljöutrymme, och därför kan man inte tillåta att en energikälla som nyttjas idag inkräktar på utrymme för accepterad skadlig påverkan från energiproduktion under tusentals år i framtiden.

Enligt SSI ska ett slutförvar för använt kärnbränsle eller kärnavfall utformas så att den årliga risken för skadeverkningar efter förslutning blir högst en på miljonen för en representativ individ i den grupp som utsätts för den största risken. Detta motsvarar en årlig förväntad stråldos på drygt 0,01 mSv.

I begreppet risk ligger både sannolikheten att människor kommer att utsättas för strålning och vilka följder detta i så fall skulle kunna få (stråldosens effekt). Helst ska risken naturligtvis vara noll, men det är teoretiskt omöjligt med annat än att man helt förbjuder verksamheten. Förutom dosgränserna finns därför generella krav inom strålskyddet om att man måste begränsa stråldoserna så långt som rimligen kan göras med hänsyn till ekonomiska och samhällliga faktorer. Man måste också använda bästa möjliga teknik för att begränsa utsläppen så länge det inte medför orimliga kostnader. En annan grundprincip är att en verksamhet som medför risk för strålning måste vara berättigad, dvs. innebära större fördelar än nackdelar ur samhällets synpunkt.

SSI ställer också krav på att miljön ska skyddas, vilket innefattar såväl ekosystem som genetiskt särpräglade populationer och i övrigt skyddsvärda organismer. Här sätter man dock ännu inte upp några definierade dosgränser.

Även Statens kärnkraftinspektion (SKI) kommer inom kort att publicera föreskrifter med sin syn på vad som är säkert. Där ingår bl. a. tekniska krav på anläggningen och krav på vad en säkerhetsanalys ska innehålla.



### Fördelning av ansvar

Säkerheten utgör från etiska utgångspunkter ett minimikrav, men ger i övrigt ingen ledning i valet av plats. Det kan därför vara intressant att diskutera vilka andra etiska kriterier som kan användas. Vad innebär t. ex. principen om rättvis fördelning av nytta och bördor? Kan rättvis fördelning av bördor också tolkas som rättvis fördelning av ansvar?

I den lokaliseringsprocess som nu pågår vill SKB till år 2001 ha beslutsunderlag för att välja några platser där det är värt att gå vidare med provborrningar för att få mer kunskap om geologin. I norrlandskommunerna Storuman och Malå har förstudierna lett till folkomröstningar där kommuninvånarna sagt nej till fortsatta undersökningar. I andra kommuner där man gjort eller är i färd med förstudier finns det ännu inga beslut om hur kommunerna och dess invånare ska ställa sig om SKB önskar gå vidare.

Eftersom ett förvar för kärnavfall så småningom ska bedömas enligt både Miljöbalken och Kärntekniklagen finns i svensk lagstiftning möjlighet till kommunalt veto mot en

*Hur definierar vi frågorna?* Vad ska man egentligen ta ställning till när man i en kommun diskuterar och fattar beslut om ett djupförvar av kärnavfall: Kärnkraften som energikälla? Förvaringen av det kärnavfall som redan finns i Sverige? Djupförvarets säkerhet? Möjligheten för SKB att utföra en platsundersökning i en viss kommun? SKB:s trovärdighet? Myndigheternas och politikernas trovärdighet? Något annat? En undersökning efter folkomröstningen i Malå visade att man tog ställning till helt olika frågor trots att texten på valsedeln handlade om huruvida SKB skulle få fortsätta att söka en plats

för djupförvar av använt kärnbränsle inom Malå kommun. Samma skillnader i perspektiv återkommer ofta i debatten om kärnavfall, och eftersom de inte alltid är uttalade försvåras dialogen.

- \* Vad ser du som en rimlig avgränsning? Under vilka förutsättningar är denna avgränsning rimlig?
- \* Hur stämmer din bild av frågorna med andras? Går olika synsätt att jämföra?
- \* Hur ska man som samhälle besluta om frågornas avgränsning om det inte finns någon tydlig samsyn?

lokalisering. En kommun kan alltså säga nej, även om det skulle finnas goda fysiska förutsättningar för att bygga ett säkert förvar just där. En s. k. vetoventil gör det dock möjligt för regeringen att under vissa speciella omständigheter ge tillstånd till lokalisering mot kommunens vilja. Det kräver då att det från nationell synpunkt är synnerligen angeläget att anläggningen kommer till stånd, att ingen annan kommun är beredd att anvisa ett lämpligt område och att det inte finns någon lämpligare plats. Det har tidigare hänt att kommuner utnyttjat sin veto rätt mot industrilokaliseringar, och hittills har regeringen aldrig använt vetoventilen för att fatta beslut mot kommunens vilja.

*Kommunalt veto*

Alternativgruppen inom MKB-forum har inte diskuterat frågorna om lokaliseringen av ett förvar eller de andra kärntekniska anläggningar som krävs för att hantera avfallet. Erfarenheterna ute i de kommuner där man gjort eller håller på att göra förstudier för KBS-3 visar dock att det finns flera svåra frågor att besvara. Till exempel efterlyser flera av förstudiekommunerna ett större nationellt engagemang kring kärnavfallsfrågan. För att få en bred demokratisk förankring av de beslut vi så småningom ska fatta om hanteringen av kärnavfall kan det därför finnas anledning att diskutera för- och nackdelar med nuvarande beslutsgång. Ger den en rättvis fördelning av ansvaret?

### *Vad tycker du?*

- 
- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>* Räcker det att kommunfullmäktiges valda representanter accepterar eller säger nej till en lokalisering eller är det bra om de har en folkomröstning till hjälp för sitt beslut? Vilka för- och nackdelar finns det med en kommunal folkomröstning? När i processen anser du att det skulle finnas bäst förutsättningar för en folkomröstning för att alla ska ha möjlighet att ta sin del av ansvaret för ett beslut?</li> <li>* Hur ska man bäst hantera olika åsikter inom en kommun? Ska exempelvis de som är direkt berörda av lokaliseringen av ett förvar ha mer att säga till om än</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>invånare som bor på andra ställen i kommunen?</li> <li>* Är det etiskt försvarbart att regeringen utnyttjar vetoventilen och ger tillstånd att lokalisera ett djupförvar i en kommun emot dess vilja? Motivera.</li> <li>* Är det etiskt försvarbart att inte ta ställning till hanteringen av kärnavfall enbart för att det inte finns några planer på att förvara det i ens närhet?</li> <li>* Vilket ansvar har de som säger nej till ett djupförvar 'på sin egen bakgård' om denna plats behövs för att på bästa sätt ta hand om kärnavfallet?</li> </ul> |
|--|--|
-

### *Sverige och världen*

Det finns en stor internationell enighet om att varje land ska ta hand om sitt eget kärnavfall, och så gott som alla länder med kärnkraft arbetar efter den principen. Det gäller även Sverige. Även Konvention om säkerheten vid hantering av använt kärnbränsle och om säkerheten vid hantering av radioaktivt avfall från 1997 betonar att radioaktivt avfall så långt det är förenligt med säkerheten bör slutförvaras i den stat det har uppstått. Konventionen nämner möjligheten till *frivilliga* överenskommelser mellan olika länder, men erkänner varje stats rätt att förbjuda import av utländskt kärnbränsle eller radioaktivt material. Sverige har skrivit under konventionen, men ännu (jan. 1999) inte hunnit ratificera den. Den kommer att träda i kraft tidigast år 2000.

I Kärntekniklagen finns dessutom ett förbud mot att i Sverige slutförvara använt kärnbränsle eller kärnavfall från en kärnteknisk anläggning eller annan kärnteknisk verksamhet i ett annat land om det inte finns synnerliga skäl. De svenska reglerna är förenliga med EU:s regelsystem.

I internationell rätt regleras hanteringen av kärnavfall även indirekt genom det internationella icke-spridningsavtalet, eftersom kärnavfall skulle kunna användas för att tillverka laddningar till kärnvapen. Icke-spridningsavtalet innebär att de länder som skrivit under inte får utveckla kärnvapen eller hjälpa andra länder att utveckla kärnvapen.

I Sverige har det hittills funnits en stor enighet om att vi ska ta hand om vårt eget avfall. Den etiska principen om rättvis fördelning av nytta och bördor gör det också mycket svårt att motivera att Sverige skulle exportera sitt avfall. Alternativgruppen, liksom många andra aktörer, har dragit slutsatsen att vi måste hitta en lösning inom landets gränser. Däremot ska man inte utesluta möjligheten att samarbeta med andra länder.

### *Vad tycker du?*

\* Bör Sverige ta hand om sitt eget avfall eller kan det finnas etiska skäl att hitta lösningar utanför Sveriges gränser?

\* Nuvarande svensk lagstiftning säger att Sverige i princip inte ska ta emot kärnavfall från andra länder. Kan det under några omständigheter finnas skäl att frångå denna princip? Motivera.







## TIPS FÖR VIDARE STUDIER

### Websidor

*Nationelle samordnaren på kärnavfallsområdet*

[www.samordnare-karnavfall.gov.se](http://www.samordnare-karnavfall.gov.se)

KASAM

[www.kasam.gov.se](http://www.kasam.gov.se) (kommer under 1999)

*Statens kärnkraftinspektion (SKI)*

[www.ski.se](http://www.ski.se)

*Statens strålskyddsinstitut (SSI)*

[www.ssi.se/kacrnkraft/Index.html](http://www.ssi.se/kacrnkraft/Index.html)

*Svensk kärnbränslehantering AB (SKB)*

[www.skb.se](http://www.skb.se)

*Nyköpings kommun*

[www.nykoping.se](http://www.nykoping.se), klicka på kommun och vidare på förstudie djupförvar av kärnavfall

*Oskarshamns kommun*

[www.oskarhamn.se/](http://www.oskarhamn.se/), klicka på kommun och vidare på miljö och kärnavfallshantering

*Tierps kommun*

[www.tierp.se](http://www.tierp.se), (information om förstudien kommer under 1999)

*Östhammars kommun*

[www.osthammar.se](http://www.osthammar.se), klicka på information och vidare på refgruppen kärnavfall

*Folkkampanjen mot kärnkraft och kärnvapen*

[www.folkkampanjen.se/](http://www.folkkampanjen.se/), klicka på faktablad eller dokumentation

*Greenpeace*

[www.greenpeace.org/~sweden](http://www.greenpeace.org/~sweden), klicka på radioaktivitet

### Rapporter från KASAM och Nationelle samordnaren

*Kärnavfall och säkerhet.* Rapport från ett seminarium om säkerhetsanalys och slutförvaring av använt kärnbränsle. Nyköping 11–13 november 1997. (SOU 1998:130)

*Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 1998* (SOU 1998:68)

*Kampanj med kunskaper och känslor.* Om kärnavfallsomröstningen i Malå kommun 1997 (SOU 1998:62)

*Kärnavfall och beslut.* Rapport från ett seminarium om beslutsprocessen i samband med lokaliseringen av ett slutförvar för använt kärnbränsle. Umeå 8–10 april 1997 (SOU 1997:180)

*Kärnavfall – teknik och platsval.* KASAM:s yttrande över SKB:s FUD-program 95 (SOU 1996:101)

*Kärnavfall och miljö.* Rapport från ett internationellt seminarium om miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) och dess roll inför slutförvaringen av kärnavfall. Luleå 24–26 oktober 1994. (SOU 1995:90)

*Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 1995.* (SOU 1995:50)

*Slutförvaring av använt kärnbränsle. KASAM:s yttrande över SKB:s FUD-Program 92. (SOU 1993:67)*

*Acceptans Tolерans Delaktighet. Rapport från ett seminarium i Saltsjöbaden den 3–5 mars 1992. (SOU 1993:18)*

---

*Andra rapporter och böcker:*

---

*FUD-program 98. Kärnkraftsavfallens behandling och slutförvaring. SKB, 1998.*

*Alternativa metoder. Långsiktigt omhändertagande av kärnbränsleavfall. R-98-11. SKB, 1998.*

*Kärnavfallet. Vad vi vet och inte vet om slutförvaringen. Anna Schytt. Statens kärnbränslenämnd och Sveriges Radios förlag, 1990.*

---





Hanteringen av högaktivt kärnavfall ställer samhällets förmåga att bedöma konsekvenserna av ett beslut på sin spets. Riskerna för människors hälsa idag och långt in i framtiden ska vägas in, liksom effekterna på miljön. Samtidigt ska tekniska lösningar utvärderas trots att vi ännu inte har all den kunskap som behövs. Det är därför inte konstigt att olika förslag till förvaring av kärnavfall har väckt debatt. Trots att arbetet med att ta fram förslag på lösningar pågått i över två decennier visar debatten att det fortfarande finns behov att diskutera vilka krav man kan ställa på de tekniska lösningarna. Vilka värden i samhället vill vi skydda?

*Ansvar, rättvisa och trovärdighet – etiska dilemman kring kärnavfall* är tänkt som ett verktyg i denna diskussion. Här sätts kärnavfallsdebatten in i det större perspektivet av vårt ansvar inför kommande generationer, och läsaren ställs inför ett antal etiska frågor som vi gemensamt måste ta ställning till. Det är en inbjudan till samtal för alla som vill delta.



REGERINGSKANSLIET

Miljödepartementet

Nationelle samordnaren på  
kärnavfallsområdet



SVENSKA  
KOMMUNFÖRBUNDET

KOMMENTUS FÖRLAG

SEN 91-7345-080-4



789173450805