

På väg mot geologisk slutförvaring  
av radioaktivt avfall:

# Omvändbarhet och återtagbarhet

En internationell diskussion  
om möjligheterna att gå tillbaka ett eller  
flera steg i deponeringsprocessen

KÄRNENERGIBYRÅN (NEA)  
ORGANISATIONEN FÖR EKONOMISKT SAMARBETE  
OCH UTVECKLING (OECD)

Kommentus Förlag  
117 99 Stockholm  
Tel: 08-709 59 90  
Fax: 08-709 59 80  
E-post: forlagorder@kommentus.se  
Hemsida: www.kommentus.se

Materialet får återges under förutsättning  
att källan anges.

Translated under the responsibility of the  
Swedish Ministry of the Environment  
from the original English edition  
published under the title:

**Reversibility and Retrievability  
in Geological Disposal of  
Radioactive Waste.**

NEA/RWM/RETREV (2001)2.

Copyright OECD, 2001. The OECD is not  
responsible for the quality of the Swedish  
translation and its coherence with the  
original text.

På väg mot geologisk slutförvaring  
av radioaktivt avfall:

**Omvändbarhet och återtagbarhet.**

En internationell diskussion om möjlig-  
heterna att gå tillbaka ett eller flera steg  
i deponeringsprocessen.

© Miljödepartementet 2002

Rapporten baseras på en text som  
ursprungligen utarbetades inom  
NEA:s Kommitté för radioaktivt avfall.

*Svensk översättning:*

Tor Leif Andersson, Tellus Energi AB

*Layout och grafisk formgivning:*

Bibbi Trenter, Trentera AB

*Tryck:*

DocuSys Service Center i Stockholm AB, 2002

ISBN: 91-7345-119-3

## Varför översätts denna skrift?

I vårt land har ansvaret för att på ett säkert sätt slutförvara det svenska kärnavfallet lagts på innehavarna av kärnkraftsreaktorerna. Detta framgår av lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet. Kärnkraftsföretagen har bildat bolaget Svensk Kärnbränslehantering AB för att fullgöra de uppgifter som är förenade med ansvaret för slutförvaring. Bolaget skall vart tredje år upprätta ett program för det allsidiga forsknings- och utvecklingsarbete som behövs. Dessa s.k. FUD-Program (Forskning, Utveckling, Demonstration) granskas därefter av bl.a. Statens kärnkraftinspektion, Statens strålskyddsinstitut och KASAM – Statens råd för kärnavfallsfrågor. Därefter tar regeringen ställning till om programmet uppfyller kraven. På så sätt har en stegvis beslutsprocess pågått sedan drygt 15 år.

Regeringen behandlade senast frågan i ett beslut den 1 november 2001 med anledning av den komplettering av FUD-program 98 som Svensk Kärnavfallshantering AB hade färdigställt i december 2000. Beslutet innebär bl.a. att regeringen bedömer att den metod för slutförvaring som Svensk Kärnbränslehantering AB förordar, den s.k. KBS-3-metoden, bör användas som planeringsförutsättning för de platsundersökningar på tre platser som bolaget önskar genomföra. Dessa tre platser är Forsmark (Östhammars kommun), Simpevarp (Oskarshamns kommun) och Tierp Norra/Skutskär (platsen ligger i Tierps kommun, men även Älvkarleby kommun blir berörd av undersökningarna eftersom eventuella transporter förutsätts passera Skutskärs hamn som ligger i den kommunen). Det framhålls i beslutet särskilt att regeringen härmed inte har föregripit ställningstagande till framtida

tillståndsansökningar och att bolaget även fortsättningsvis bör bevaka teknikutvecklingen avseende olika alternativ för att ta hand om kärnavfall.

Svensk Kärnbränslehantering AB presenterade i september 2001 FUD-Program 2001. Detta program granskas för närvarande. Regeringens ställningstagande till det programmet väntas ske under andra halvåret 2002.

I maj 1999 uppdrog regeringen åt mig att vara Särskild rådgivare inom kärnavfallsområdet. Uppdraget innebär bl.a. att nära följa pågående arbete med att finna en plats i landet lämplig för djupförvaring av använt kärnbränsle m.m. I uppdraget ingår att ta initiativ till analys av frågeställningar som är av allmänt intresse.

En av de frågor som på senare tid har fått ökad uppmärksamhet i diskussionen kring tänkbara metoder för slutförvaring av det högaktiva kärnavfallet gäller om det är möjligt att återta kärnavfallet sedan det väl har placerats i förvaret. Frågan behandlas bl.a. i ett kapitel i KASAM:s rapport Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2001 (SOU 2001:35).

NEA:s Kärnenergibyrå (se vidare s. 59) har börjat ge ut översiktliga skrifter om olika frågeställningar kring slutförvarsfrågorna. Dessa skrifter publiceras på engelska. Innehållet i vissa av dessa småskrifter har särskilt intresse för svenska läsare och jag har därför ansett det angeläget att de görs tillgängliga för en svensk publik. Detta gäller i synnerhet den allmänhet som är bosatt i de kommuner som berörs av Svensk Kärnbränslehantering AB:s lokaliseringsstudier av skilda slag.

Jag tog därför år 2000 initiativ till att ge ut en svensk version av en av dessa skrifter, *På väg mot geologisk slutförvaring av radioaktivt avfall: Var står vi idag? En internationell bedömning* (Kommentus Förlag, ISBN-91-7345-094-4).

Den engelska titeln på nu föreliggande skrift är *Reversibility and Retrievability in Geological Disposal of*

*Radioactive Waste – Reflections at the International Level.*

Som närmare anges i förordet har skriften utarbetats av en internationellt sammansatt arbetsgrupp med anknytning till organisationer som har till uppgift att genomföra kärnavfallsprogram, att utöva tillsyn över genomförandet och att medverka i beslut om vilken kärnavfallspolicy som olika länder önskar föra.

Översättningen av den engelska texten har på mitt uppdrag gjorts av docent Tor Leif Andersson, tidigare sekreterare i KASAM.

Jag hoppas att den svenska upplagan av denna skrift skall bidra till ökad kunskap om den internationella expertopinionens syn på möjligheten att "backa i processen" och att återta kärnavfall som har placerats i ett slutförvar.

Stockholm i februari 2002

*Olof Söderberg*

Särskild rådgivare inom kärnavfallsområdet  
Regeringskansliet/Miljödepartementet



# Innehåll

Varför översätts denna skrift? .....	3
Förord .....	9
<b>1</b> Inledning .....	<b>11</b>
<b>2</b> Begrepp och terminologi .....	<b>15</b>
<b>3</b> Utrymme för omvändbarhet och återtagbarhet i avfallsprogrammen .....	<b>17</b>
<b>4</b> Argument för och emot åtgärder för att öka återtagbarheten .....	<b>23</b>
<b>5</b> Praktiska krav på återtagbarhet .....	<b>31</b>
<b>6</b> Hur kan krav på omvändbarhet och återtagbarhet komma att påverka den nationella avfallspolicyn? .....	<b>39</b>
<b>7</b> Slutsatser och rekommendationer .....	<b>43</b>
Referenser .....	<b>49</b>
Bilaga 1: Etiska principer inför planering och utveckling av kärnavfallsförvar .....	<b>51</b>
Referenser till bilaga 1 .....	<b>56</b>
Bilaga 2: Deltagare i Ad Hoc Gruppen för Omvändbarhet och Återtagbarhet .....	<b>57</b>
Något om arbetet inom OECD/NEA .....	<b>59</b>





---

## Förord

NEA:s kommitté för hantering av radioaktivt avfall (The NEA Radioactive Waste Management Committee, RWMC) är ett forum med kvalificerade representanter från företag eller andra organisationer med ansvar för den praktiska hanteringen av avfallet, tillståndsgivande myndigheter, policyskapande organisationer ("beslutsfattare") och forskningsorganisationer. Alla dessa är på olika sätt involverade i arbetet med att hantera det radioaktiva avfallet. Kommittén hjälper medlemsländerna genom att ge råd om hur avfallsfrågorna kan lösas och den fäster stort avseende vid säkerhetstänkandet både i det korta och i det långa tidsperspektivet.

RWMC har valt ut vissa strategiska områden inom kärnavfallshantering och system för geologisk slutförvaring, där det vore särskilt värdefullt att ytterligare framsteg görs. Kommittén har också definierat nyckelfrågor inom varje strategiskt område (NEA, 1999a). En sådan fråga, inom området "Allmänna frågor inom kärnavfallshandlingen" ("Overall Waste Management Approaches"), gäller möjligheten att backa i besluten inom kärnavfallsprogrammet och möjligheten att återta deponerat avfall från ett geologiskt slutförvar.

För att analysera och utveckla resonemang kring dessa frågor bildades en arbetsgrupp inom RWMC. I gruppen ingick deltagare från organisationer med uppgift att genomföra programmen, att utöva tillsyn och att fatta policybeslut. Elva länder jämte EU-kommissionen var representerade i gruppen. Med hjälp av ett frågeformulär skaffade sig gruppen först en preliminär bild av frågan.

Gruppen träffades sedan för diskussioner och tog fram en preliminär rapport. Denna utvecklades därefter vidare under medverkan av ytterligare medlemmar inom RWMC till sin nuvarande form.

Begreppen omvändbarhet och återtagbarhet diskuteras för närvarande inom de nationella avfallshanteringsprogrammen i många länder. Det råder än så länge delade meningar dels om önskvärdheten av omvändbarhet och återtagbarhet, dels om vilka metoder som kan komma i fråga och i vilken omfattning dessa kan tillämpas. Avsikten med denna rapport är att klarlägga de relevanta frågorna, med utgångspunkt i de kunskaper och synpunkter som finns bland dagens experter på kärnavfallshantering i NEA-länderna. En ökad förståelse för och diskussion av dessa frågor kommer att visa på värdet av ett flexibelt stegvist beslutsfattande när det gäller slutförvaringsfrågorna. Arbetsgruppen hoppas att på detta sätt främja lösningen av dessa frågor.

Radioaktivt avfall måste tas om hand på ett ansvarsfullt sätt så att allmänheten och miljön skyddas mot risker. Man måste också ha en hög säkerhet mot avsiktlig eller oavsiktlig skada genom intrång i förvaret, nu och i framtiden. En av de mest utmanande uppgifterna är att hantera det långlivade radioaktiva avfallet, som måste hållas avskilt från den mänskliga miljön i många tusen, ja hundratusentals år.

Det råder en samstämmig uppfattning hos den tekniska expertis som arbetar inom området att ett byggt geologiskt förvar utgör en säker och etiskt godtagbar metod för att långsiktigt ta hand om sådant avfall (NEA, 1995). Den metoden betecknas i flera länders nationella program som antingen lovande eller lämplig för omhändertagande av långlivat radioaktivt avfall.

Ett byggt geologiskt förvar (*engineered geological disposal*) innebär att avfallet placeras i förvar som byggts djupt under markytan, i lämpliga geologiska formationer. Därigenom hålls materialet inneslutet och säkerheten åstadkoms genom passiva barriärer med flera säkerhetsfunktioner. Inga ytterligare åtgärder behöver alltså vidtas av framtida generationer. Detta betyder dock inte att åtgärder inte *kan* vidtas. De flesta program för hur slutförvaring skall ske innehåller möjligheter till åtgärder efter förslutningen, av skäl som har att göra med säkerhet eller övervakning.

Många organisationer med ansvar för kärnavfallshantering har valt att beakta möjligheten att ha med begreppen omvändbarhet och återtagbarhet i sina program. Avsikten har varit att öka flexibiliteten i programmen och därmed också förmågan att anpassa dessa till nya tekniska rön och/eller ändringar när det gäller policyfrågor. Det blir då också lättare att ta hänsyn till etiska aspekter som kan bidra till en högre grad av samhälleligt förtroende för byggda geologiska förvar.

Omvändbarhet och återtagbarhet är inte nya frågor. De har funnits med i en del nationella kärnavfallsprogram redan från början. Allmänt hållna uttalanden om flexibilitet, omvändbarhet och återtagbarhet har gjorts i tidigare

# 1

NEA-dokument (se Ruta 1 sidan 14). Omvändbarhet och återtagbarhet har nu kommit att lyftas fram, eftersom förmågan att backa i processen och att återta avfallet har stor betydelse för utveckling och utformning av beslutsordningen i olika länder som står inför ett förverkligande av slutförvaring. Begreppen spänner över tekniska, policyinriktade och etiska frågor och det är viktigt att det utvecklas en bred förståelse för deras innebörd.

Denna rapport innehåller en diskussion av hur begreppen omvändbarhet och återtagbarhet kan påverka planering och utveckling av geologiska förvar för använt kärnbränsle, för vitrifierat (förglasat) högaktivt avfall från uppärbetning av använt kärnbränsle och för annat långlivat radioaktivt avfall<sup>1</sup>. Rapporten bygger på synpunkter från en bred krets av företrädare för organisationer med ansvar för att verkställa hanteringen av kärnavfallet, tillsynsmyndigheter, beslutsfattare samt organisationer som sysslar med forskning och utveckling. Alla dessa är representerade inom RWMC. Rapporten kompletterar sålunda EU-kommissionens "Concerted Action on Retrievability" (EC, 2000) som togs fram av en rad organisationer med hanteringsansvar i ett antal europeiska länder (*dvs. av svenska SKB och dess motsvarigheter i några andra länder; övers. anm.*). Den kompletterar också den information som ges i rapporten från det internationella seminarium som KASAM ordnade i samarbete med IAEA i Saltsjöbaden i oktober 1999 (IAEA, 2000).

Föreliggande rapport är disponerad enligt följande:

- I kapitel 2 presenteras viktiga begrepp och ges en definition av den terminologi som används i rapporten;
- I kapitel 3 diskuteras var begreppen omvändbarhet och återtagbarhet hör hemma i beslutsprocessen för utvecklingen av ett slutförvar. Det kapitlet stöds också av Bilaga 1, som ger en översikt över vilka etiska principer som ligger bakom planering och utveckling av förvaret;

<sup>1</sup> *Detta dokument behandlar byggda geologiska förvar, som vanligen planeras och utvecklas för djup om 200 till 1000 meter under markytan och som är avsedda för slutförvaring (ej mellanlagring). Alternativa slutförvarsmetoder, som t.ex. förvar i mycket djupa eller mycket långa borrhål som borrhål från markytan, behandlas inte här, eftersom dessa inte skulle vara gynnsamma för återtagbarhet.*

- I kapitel 4 identifieras och diskuteras möjliga skäl för och emot att man i avfallsprogrammen gör förberedelser för återtag av avfallet;
- I kapitel 5 diskuteras praktiska krav för återtagbarhet, inklusive den tekniska möjligheten för återtag efter varje steg, när väl avfallet kommit på plats i förvaret, krav på forsknings- och utvecklingsinsatser, organisation (*eng. institutional arrangements*) och övervakningsaspekter;
- I kapitel 6 diskuteras vilka följder krav på omvändbarhet och återtagbarhet kan få för den nationella kärnavfallspolicyn, inklusive finansiering och organisation (*eng. financial and organisational arrangements*) samt myndighetsutövning;
- Övergripande slutsatser och rekommendationer ges i kapitel 7.

## Ruta 1 Uttalanden med anknytning till flexibilitet, omvändbarhet och återtagbarhet som gjorts i tidigare NEA-dokument

I dokumentet "1995 Collective Opinion on the Environmental and Ethical Basis of Geological Disposal" (Samsyn beträffande den miljömässiga och etiska grunden för geologisk slutförvaring) (NEA, 1995) sägs att:

*"ett genomförande stegvis av planerna för geologiskt slutförvar ger en möjlighet till anpassning, i ljuset av vetenskapliga framsteg och samhälllig acceptans ... och utesluter inte möjligheten att andra lösningar kan utvecklas längre fram"*

I samma dokument görs observationen att:

*"Återtagbarhet är ett viktigt etiskt hänsynstagande, eftersom djupt geologiskt förvar inte nödvändigtvis skall betraktas som en totalt irreversibel process (dvs. en process som inte kan köras baklänges; övers. anm.), vilken utesluter möjliga framtida ändringar av avfallspolicyn."*

Den internationella utvärderingen Progress Towards Geological Disposal of Radioactive Waste: Where Do We Stand?<sup>2</sup> (NEA, 1999c) säger att:

*"De instanser som svarar för hanteringen av radioaktivt avfall har svårt att få fram de två budskapen att avfallet aldrig skulle få placeras i förvar under jord om säkerheten kunde ifrågasättas och att konceptet med geologisk slutförvaring är omväntbart, d.v.s. att avfallet skulle kunna återtas genom bergtekniska insatser om detta visar sig nödvändigt. De svårigheter och kostnader som det skulle medföra att återta avfall från ett slutförvar på ett säkert sätt är beroende av hur förvaringen har utformats i detalj, bl.a. i fråga om de material som har använts. Emellertid betraktas återtagning som ett ytterst osannolikt scenario. Om frågan blir aktuell får man väga de negativa följderna av en återtagning mot de fördelar som kan vinnas."*

Och att:

*"En stegvis process med sikte på att genomföra geologisk slutförvaring kommer att ge mer tid och bättre förutsättningar för att skapa ett bredare stöd för denna lösning eller för att identifiera alternativa lösningar."*

<sup>2</sup> Som nämnts på s. 4 har detta dokument översatts till svenska under titeln "På väg mot geologisk slutförvaring av radioaktivt avfall: Var står vi idag?" och utgivits av Kommentus Förlag i juni 2000.

## Begrepp och terminologi

# 2

Planeringen och genomförandet av ett geologiskt slutförvar sker vanligen genom **ett stegvis förfarande** (NEA, 1995; NEA, 1999b). Vid varje steg fattas beslut om att fortsätta eller inte fortsätta. Sådana beslut fattas på basis av den tekniska information som finns tillgänglig och med hänsyn till den samhällsliga och politiska acceptansen. Detta stegvisa sätt att arbeta ger möjlighet till en fortlöpande bedömning utifrån samhällsliga och politiska utgångspunkter. Härigenom kan förtroendet när det gäller genomförbarhet och säkerhet också gradvis öka i takt med den ökande informationen och erfarenheten.

**Slutförvaring** (*eng. disposal*) betyder att radioaktivt avfall placeras i ett förvar utan någon avsikt att man skall ha fortsatt tillgång till detsamma eller att det skall återtas ur förvaret. **Lagring** (*eng. storage*) (som inte diskuteras i detta dokument) betyder att radioaktivt avfall placeras i en anläggning som håller det inneslutet med avsikten att det skall återtas. Slutförvaring baseras på begreppet inherent (dvs. inbyggd) passiv säkerhet (*dvs. att inga åtgärder behöver vidtas för att upprätthålla säkerheten, efter det att avfallet har kommit på plats och anläggningen har förslutits; övers. anm.*), medan lagring kräver aktiva insatser (*t.ex. mätningar, bevakning, tillsyn; övers. anm.*) för att säkerheten skall upprätthållas. Även om avsikten inte är att återta avfall från ett slutförvar, kan det ändå vara möjligt att göra detta. Man kan i själva verket åstadkomma återtagbarhet såväl genom avsiktliga åtgärder vid utformning av förvar och/eller avfallskollin som genom uppskov med vissa åtgärder som begränsar avfallets åtkomlighet. Exempel på sådana åtgärder är återfyllning och tillslutning av tunnlar och försegling av schakt (tillslutning av förvaret). Åtgärder som görs för att underlätta ett återtag får dock inte utformas på ett sätt som innebär att den långsiktiga säkerheten hos förvaret undermineras.

Begreppen *omvändbarhet* och *återtagbarhet* har ingen allmänt accepterad entydig definition. För denna rapport har man enats om följande definitioner.

## 2

**Omvändbarhet** (*eng. reversibility*) betyder möjlighet att ta ett eller flera steg tillbaka i planerings- och utvecklingsprocessen vid varje steg i programmet. Detta förutsätter en granskning och, om så erfordras, en omvärdering eller omprövning av tidigare beslut och även att nödvändiga medel (tekniska, ekonomiska etc.) finns tillgängliga. Begreppet omvändbarhet antyder att reträttmöjligheter finns inbyggda i förvarspolicyn och i det aktuella tekniska programmet. Omvändbarhet kan underlättas om man exempelvis tar små steg åt gången och gör täta granskningar av programmet. Omvändbarhet kan också underlättas genom olika tekniska lösningar. I de tidiga skedena i programmet kan omprövningen gälla ett beslut om platsval eller valet av en speciell konstruktionslösning. Längre fram i programmet, under byggande och drift, kan omprövningen innebära att en eller flera komponenter i förvaret modifieras eller – efter att avfallet kommit på plats – t.o.m. inkludera att man hämtar tillbaka avfall från förvaret.

**Återtagbarhet** (*eng. retrievability*) betecknar möjlighet att hämta tillbaka redan deponerat avfall från förvaret. Det är alltså ett specialfall av omvändbarhet. **Återtag** är själva handlingen att hämta tillbaka avfall eller avfallskollin. Frågan om återtagbarhet kan bli aktuell vid olika tillfällen efter det att avfallet kommit på plats, även efter återfyllning och förslutning. När man diskuterar återtagbarhet och återtag är det viktigt att specificera vad det är som skall återtas, eftersom detta påverkar hur det skall göras och den tekniska genomförbarheten. Återtagbarhet kan t.ex. avse återtag av individuella avfallsbehållare (kollin), som man konstaterat vara felaktiga eller skadade, även om man samtidigt fortsätter att placera andra avfallsbehållare i förvaret. Det kan även avse återtag av några eller alla avfallsbehållare någon tid efter att de placerats i förvaret och det kan avse återtag av avfallsmaterialet om behållarna inte längre är intakta. Återtagbarhet kan främjas genom anpassning av konstruktion eller driftstrategi för förvaret. Exempelvis kan man låta de underjordiska tillfartstunnlarna förbli öppna och behålla utrustningen för inplacering/återtag av avfallsbehållarna på plats under en utsträckt tid. Andra faktorer som underlättar återtag är att använda behållare med särskilt lång livslängd och ett återfyllnadsmaterial som går lätt att avlägsna.



## Utrymme för omvändbarhet och återtagbarhet i avfallsprogrammen

### 3.1 Behov av flexibilitet i beslutsfattandet vid utveckling av slutförvar

Förverkligande av byggda geologiska slutförvar kommer att ske genom en stegvis process med väl definierade skeden. Dessa kommer att vara avgränsade från varandra av beslutstillfällen, vilka ger möjlighet för såväl en rent teknisk granskning som granskning från myndigheter och allmänhet ur ett mer policybetonat perspektiv. I de flesta länder innehåller kärnavfallsprogrammen olika skeden som utveckling av förvarskoncept, val av plats, bygge av förvar, funktionskontroll (eller demonstrationsfas), inplacering av avfallet, återfyllning och förslutning av förvaret. I vissa länder kan man också urskilja olika steg inom ramen för ett visst skede.

Vid varje skede eller steg i planeringen för ett slutförvar kommer mängden teknisk information att öka. Denna information påverkar bedömningen av förvarets tekniska tillförlitlighet. Behandlingen av säkerhetsfrågor i förvaret kommer t.ex. att utvecklas efterhand som platsen blivit utforskad och dess egenskaper beskrivna, konstruktionen förfinats och förståelsen ökat för vilka processer som kan inträffa i förvaret. Icke-tekniska faktorer och externa krav och möjligheter kan också förändras under planeringsarbetets gång. Ett förvarsprogram måste alltså kunna visa flexibilitet med avseende på

- ny teknisk information vad gäller plats och konstruktion;
- ny teknisk utveckling inom området kärnavfallshantering;
- ändringar av samhällliga och politiska förutsättningar och acceptans;
- ändringar i myndigheternas föreskrifter och tolkningen av dessa eller rentav ändringar i säkerhetskraven.

Ny information och ändrade förutsättningar påverkar inte bara de beslut som kommer att fattas, utan kan också leda till en omprövning av tidigare fattade beslut. Ett tillstånd för att bygga förvaret och ta det i drift (dvs. ett tillstånd att placera radioaktivt avfall i förvaret) kommer t.ex. att omprövas med jämna

### 3

mellanrum för att säkerställa att den långsiktiga säkerheten hos förvaret vidmakthålls.

Ett flexibelt beslutsfattande innebär att man vid varje beslutssteg håller alternativ öppna i fråga om den framtida utformningen av förvaret och avfallshandlingen. Exempel på detta är att man undersöker och beskriver mer än en typ av bergart (i länder där så är möjligt) eller planerar för flera alternativa förläggningsplatser för förvaret. Andra exempel är att man arbetar med flera alternativa konstruktionslösningar eller konstruktionsvarianter, som t.ex. undersökning av alternativa kapselutformningar och/eller alternativa återfyllnadsmaterial.

Alternativ tidsplanering (*eng. timing*) för de viktigaste stegen kan också bidra till flexibilitet och frihet i beslutsfattandet. Om man skaffar sig anläggningar för mellanlagring av kärnavfallet, så får man större frihet vid tidsplaneringen för utvecklingen av slutförvaret. Om man har konstruktionslösningar som ger goda och stabila förhållanden djupt nere i förvaret under långa tidsperioder så kan man tillåta sig att skjuta på återfyllning och förslutning. Stabila förhållanden på djupet ger också möjlighet att mellanlagra kärnavfallet där under övervakade former en viss tid.

Det kan finnas önskemål om att under lång tid hålla flera alternativ öppna i fråga om konstruktion, platsval och hantering, inklusive möjlighet att återta avfallet. Men att hålla alternativ öppna har sannolikt också vissa konsekvenser vad gäller teknik, ekonomi och policy. I vilket fall som helst kan man inte ha kvar en fullständig flexibilitet under hela genomförandeskedet. Det beror på att successivt allt mer bindande beslut måste fattas, när man går från ett beslutssteg till nästa, om man skall klara av att leva upp till kraven på långsiktig säkerhet (NEA, 1999b).

Flexibilitet är inte ett självändamål utan snarare ett bra sätt att arbeta i praktiken. Detta arbetssätt kan bidra till ett ökat förtroende för tekniken att på ett säkert sätt ta hand om avfallet och till att en bredare krets känner tilltro till att inga oåterkalleliga beslut fattas. Flexibilitet i processen skall inte uppfattas som en brist på tilltro till att den långsiktiga säkerheten i förvaret kommer att uppnås, utan snarare som en önskan att finna en så bra lösning som möjligt inom ramen för de hanterings- och konstruktionsalternativ som står till buds.

## 3.2 Omvändbarhet och flexibelt beslutsfattande

Ett flexibelt beslutsfattande inkluderar åtgärder som underlättar omvändbarheten i fråga om beslut om planering och utveckling av slutförvar. Därför är det på sin plats att diskutera i vilken mån beslut om planering och genomförande är omvändbara.

Beslut att genomföra geologisk slutförvaring har till syfte att svara mot det etiska kravet att den generation som har haft nyttan av kärnkraften också skall tillhandahålla de resurser som behövs för att på ett permanent och säkert sätt ta hand om avfallet. Om sådana genomförandebeslut samtidigt är omvändbara, ger man möjligheter för kommande generationer att modifiera genomförandet eller backa tillbaka i processen om de så skulle önska. Omvändbarhet står i samklang med den etiska principen att kommande generationers behov och önsknings skall respekteras, inklusive deras rätt att själva fatta sina beslut. Men man måste hitta en balans mellan denna princip och den kompletterande principen att inga otillbörliga bördor skall läggas på kommande generationer. Sådana bördor kan innefatta krav på att övervaka förvaret, att bibehålla lämplig teknisk expertis och att bibehålla kapacitet för framtida administration och beslutsfattande kring förvaret.

Mer allmänt formulerat bör ett ansvarsfullt beslutsfattande sträva efter en balans mellan flera etiska principer (se t.ex. NAPA-principerna i Ruta B1 i Bilaga 1) som tillämpas inom området säker avfallshantering. De etiska principer som ligger bakom planering och utveckling av slutförvar diskuteras mer ingående i Bilaga 1.

I vilket fall som helst krävs ingående överväganden innan man i praktiken skulle kunna fatta beslut att backa ett eller flera steg i processen. Innan man ändrar ett etablerat tekniskt program i riktning mot ett mindre väl utforskat alternativ måste man betänka att det kan finnas lika stora eller större problem, som man ännu inte identifierat, förknippade med det nya alternativet. Man måste ta med i bedömningen vilka resurser som redan lagts ned liksom det förtroende som kan förväntas för den nya lösningen. Totalt omfattar detta en utvärdering av politisk och samhällslig påverkan och tillit, av förtroende för tekniken och av de ekonomiska konsekvenserna.

# 3

## 3.3 Återtagbarhet i samband med omvändbara beslut (dvs. beslut som går att riva upp och återkalla)

Förutsättningarna för omvändbara beslut under arbetet med att förverkliga ett slutförvar förbättras om man ser till att avfallet placeras på ett återtagbart sätt. Man får alltså en ytterligare grad av flexibilitet. Denna ytterligare flexibilitet kan

- möjliggöra att ny teknisk information eller ny policy i fråga om avfallshandling lättare kan få genomslag i arbetet med att förverkliga ett slutförvar;
- möjliggöra att man utför tekniska kontroller under gynnsammare förhållanden;
- möjliggöra att man kan avhjälpa en otillfredsställande situation;
- tillåta framtida generationer att på nytt granska och pröva de tekniska beslut och lösningar som vår generation kommit fram till, något som är viktigt ut etisk synvinkel, (jfr ovan).

Att kräva och i praktiken visa att avfallet i varje skede kan återtas efter att det kommit på plats kan också bidra till ett ökat förtroende hos politiker och allmänhet. Detta kan vara ett sätt att gå till mötes kritiken från de människor som har betänkligheter mot att binda sig på ett oåterkalleligt sätt till en viss given lösning. Det kan dock finnas tekniska, policyanknutna eller säkerhetsmässiga nackdelar med detta, som måste övervägas noga. Speciellt gäller att

- tillämpningen av s.k. safeguards<sup>3</sup> för ett förvar, där avfallet förblir återtagbart, ännu inte har utarbetats och därför måste ges stor uppmärksamhet;
- argumentet att återtagbarhet motverkar det primära syftet med geologisk förvaring, nämligen att ge permanent säkerhet och inte underlätta för oansvariga personer att återta avfallet eller andra material som finns i förvaret, har viss tyngd.

<sup>3</sup> Safeguards kallas det system som tillämpas för att – under överinseende av IAEA – övervaka att inget kärnvapenmaterial eller liknande kommer på avvägar och därmed kan bidra till en spridning av kärnvapen, se även avsnitt 4.3.4 (övers. anm.)

Det finns nu en samsyn hos den tekniska expertis som arbetar med geologiska förvarsprogram om att det är möjligt att tillgodose önskemål om återtagbarhet utan att detta är nödvändigt av säkerhetsskäl. Om krav på återtagbarhet skall tillgodoses, så är detta ändå förenligt med den primära målsättningen att ge tillräcklig säkerhet och skydd i det långa perspektivet. En förutsättning är dock att återtagbarheten utformas på sådant sätt att den inte minskar den långsiktiga passiva säkerheten, att den bevarar ett tillräckligt skydd mot intrång och inte lägger otillbörliga bördor på framtida generationer.



## Argument för och emot åtgärder för att öka återtagbarheten

### 4.1 Inledning

Även om det, rent principiellt, är möjligt att slutförvara avfallet på ett sätt som underlättar att det kan återtas i framtiden, och alltså få en ökad grad av flexibilitet som kan vara värdefull i samband med senare beslut, så är det nyttigt att pröva argumenten för och emot sådana åtgärder. Man får då ett bättre perspektiv på för- och nackdelar med en förbättrad återtagbarhet.

### 4.2 Argument som talar *för* åtgärder som stärker återtagbarheten

Allmänna argument som talar till förmån för åtgärder som stärker återtagbarheten är följande:

- Det kan uppstå tekniska säkerhetsproblem, som man inte kunnat identifiera förrän avfallet kommit på plats i förvaret. Vad som anses vara acceptabla säkerhetskrav kan också komma att ändras;
- Man kan i framtiden vilja återta resurser från förvaret, t.ex. delar av själva avfallet eller någon annan nytthet som finns på platsen;
- Man kan vilja använda sig av sådana alternativa metoder för hantering och slutförvaring som kan komma att utvecklas i framtiden;
- Det kan bli nödvändigt att anpassa sig till ändringar av vad som allmänt i samhället uppfattas som en rimlig och acceptabel risknivå eller ändrade policykrav.

Dessa punkter diskuteras mer detaljerat nedan i det följande.

#### *4.2.1 Tekniska säkerhetsproblem eller ändrade säkerhetskrav*

Det kanske viktigaste skälet för åtgärder som gynnar återtagbarhet är att man vill kunna återta avfall i händelse av oväntade säkerhetsproblem. Återtagbarhet kan därmed bidra till ökat förtroende för avfallshanteringen. Sannolikheten för att man skall behöva återta materialet på grund av oväntade säkerhetsproblem är dock mycket liten.

## 4

Säkerheten hos förvaret bör vara så robust att den inte kommer att ifrågasättas på grund av att det framkommer någon ny information beträffande platsen eller förvarets konstruktion efter det att avfallet kommit på plats. Avfall kommer inte att placeras i förvaret förrän säkerheten visats vara robust, baserat på beräkningar från undersökningar av platsens egenskaper och på omsorgsfull prövning av de viktigaste nyckelargumenten som avser säkerheten. Återtagbarhet kommer inte att tillåtas vara ett skäl för att acceptera en lägre grad av långsiktig säkerhet.

Det är dock möjligt att nya observationer, t.ex. som ett resultat av övervakning av förvaret eller platsen, eller som ett resultat av ökad vetenskaplig förståelse, kan komma att avslöja oväntade egenskaper eller fenomen som är menliga för förvarets långsiktiga säkerhet. Om dessa nya observationer eller insikter kullkastar, delvis eller helt, de argument som man haft som stöd för bedömningen av den långsiktiga säkerheten och som åberopats i tidigare tillståndsansökningar, skulle myndigheterna ställas inför ett problem. Baserat på den nya kunskapen måste man då ta ställning till om avfallet måste flyttas eller inte. Det anses särskilt osannolikt att man med kort varsel skulle behöva återta avfallet på grund av att inneslutningen inte fungerar. Detta skulle på sin höjd behöva göras för en liten andel av behållarna. Mer sannolikt vore då att man vill göra förbättringar av de tekniska barriärerna inom det befintliga förvarssystemet eller att man vill ta tillbaka allt avfallet efter att man utvecklat en alternativ metod att omhänderta detsamma.

Ändringar i de tekniska säkerhetskraven kan också komma att inträffa i framtiden. Sådana ändringar kan medföra högre eller lägre krav på förvarets funktion. En situation skulle kunna uppstå, där en befintlig slutförvarsanläggning inte lever upp till de nya kraven. I detta fall skulle eventuellt ett beslut behöva tas huruvida kraven kan uppfyllas genom åtgärder i efterhand och om sådana är motiverade. Som redan diskuterats bör återtag av avfall göras endast om en alternativ, mer acceptabel lösning på avfallshanteringen finns att tillgå.

### *4.2.2 Avfall som resurs*

Värdet av använt kärnbränsle som en energiresurs i en framtid med annorlunda energistrategi förs ofta fram som skäl att hålla materialet återtagbart.



Avfallet kommer kanske inte alltid att betraktas som ett avfall. Det är osannolikt att förglasat högaktivt avfall eller annat långlivat avfall en dag kommer att utgöra en lämplig energiresurs. En möjlighet, som man dock kan komma att vilja utnyttja, är att utvinna ämnen som förekommer mycket sparsamt eller inte alls i naturen och som kan komma att visa sig ha viktig användning inom nya teknikområden. Sådana ämnen skulle i princip kunna utvinnas ur använt kärnbränsle eller ur förglasat högaktivt avfall. Men det är i så fall naturligtvis nödvändigt att först visa att detta är en ekonomiskt rimlig hantering.

Det är möjligt att man i framtiden kan vilja återta metallbehållarna för att komma åt metallinnehållet i själva kapslarna. Men detta måste betraktas som oekonomiskt och oansvarigt mätt med vår tids mått. Rent allmänt kan man dock konstatera att resurspotentialen hos avfallet och andra material i förvaret måste vägas in i samband med att det fattas beslut om att utveckla system för slutförvaring.

Förekomsten av naturresurser och landskapets skönhetsvärden är andra viktiga faktorer att ta i beaktande vid lokalisering av slutförvar för kärnavfall. Man kan komma att behöva överväga återtag av kärnavfall som en följd av att man upptäcker tidigare okända fyndigheter på platsen, eller så kan landskapet visa sig erbjuda nya naturvärden, t.ex. på grund av ändrade förhållanden vid markytan (utveckling av bebyggelse etc.). I sådana fall kan avfallet behöva återtas antingen av rena säkerhetsskäl eller för att man uppfattar att närvaron av avfallet inte går ihop med användningen av naturfyndigheter eller de nya naturvärdena.

### *4.2.3 Tillgång till ny avfallsbehandlings- eller förvaringsteknik*

Forskning pågår inom området separation och transmutation (*eng. Partitioning and Transmutation, P&T*). Det är en allmänt accepterad uppfattning att dessa tekniker för närvarande inte erbjuder ett realistiskt alternativ till geologisk förvaring. De kan dock komma att ingå i avfallsstrategier i framtiden för att reducera volymen på det avfall som måste slutförvaras och även ändra egenskaperna hos detta avfall. Även om så skulle ske, är det inte givet, att det kommer att vara acceptabelt ur ett säkerhetsperspektiv att återta avfall som redan placerats i ett förvar, såvida förvarets konstruktion inte uttryckligen

# 4

gjorts med hänsyn till denna möjlighet. Under sådana omständigheter kan avfallet återtas i syfte att uppfylla fattade policybeslut.

Andra nya hanterings- eller förvarstekniker kan komma att utvecklas, även om drivkraften för att ta fram sådana tekniker troligen minskar om geologiska slutförvar tas i bruk. Argumenten för och emot återtag av material från förvaret i sådana fall torde vara liknande dem som anges i diskussionen om separation och transmutation.

## 4.2.4 Samhällelig acceptans och riskuppfattning

I flera länder förespråkas för närvarande återtagbarhet i kärnavfallsprogrammen av etiska skäl och för att stärka allmänhetens förtroende för kärnavfallshandlingen. Människor uppfattar en teknik som säkrare, om de vet vad som kan göras i händelse av en olycka, alldeles oberoende av hur osannolik en sådan olycka är. Återtag av avfallet kan ses som en sista åtgärd att ta till om en oförutsedd händelse skulle inträffa.

På sina håll anser man att när det väl har visats att geologisk slutförvaring är genomförbar (dvs. har demonstrerats) så kommer allmänhetens acceptans av denna sannolikt att öka. Allmänhetens acceptans och även dess riskuppfattning kan emellertid förändras i framtiden. Vet man då att återtag alltid är en möjlighet, kan den oro som allmänheten känner för geologisk förvaring minska.

## 4.3 Argument som talar *emot* åtgärder som underlättar återtag

Skäl som talar emot åtgärder som medför återtagbarhet kan ha att göra med faktorer som ökad komplexitet, värdering av återtagbarheten i förhållande till eventuellt ökade kostnader som denna medför och farhågor beträffande den långsiktiga säkerheten. Dessa skäl innefattar:

- Osäkerhet om negativa effekter (innefattande konventionell säkerhet och strålskyddssäkerhet för personal som arbetar med den extra hanteringen av avfallet) samt osäkerhet om positiva effekter;
- Möjlighet att man misslyckas med att försluta förvaret ordentligt på grund av att man fått ett mer komplicerat system för att uppnå återtagbarhet;

- Oansvariga försök att återta avfallet eller att ta olovlig befattning med detta i tider av politisk eller samhällelig turbulens skulle kunna underlättas, om safeguards- och övervakningsrutiner inte längre är i funktion;
- Safeguards-åtgärder kan behöva förstärkas.

Dessa aspekter diskuteras mer utförligt i det följande.

#### *4.3.1 Osäkerhet om negativa effekter på driftsäkerhet och långsiktig säkerhet*

Åtgärder som vidtas för att förlänga den tidsperiod som förvaret är öppet eller för att övervaka detsamma kan möjligen leda till processer som resulterar i en sämre funktion hos förvaret. Exempel på sådana processer är nedbrytning av material i förvaret eller i berggrunden närmast intill som en följd av att tillfartstunnlarna hålls öppna under en längre tid. Sådana negativa effekter måste utvärderas och man måste försäkra sig om att kvarstående effekter inte kan påverka den långsiktiga säkerheten. Mindre försvagningar kan till en del kompenseras av att man, genom att samla in ytterligare data under den förlängda öppethållandeperioden, kan minska osäkerheten i bedömningen av den långsiktiga säkerheten efter förslutning. Detta är dock troligen marginellt.

Åtgärder som främjar återtagbarhet får inte leda till att den långsiktiga säkerheten minskar. Exempelvis skulle en förläggning av förvaret på ett mindre djup än vad som anses vara det bästa ur ett långsiktigt säkerhetsperspektiv, för att på så sätt underlätta ett återtag, troligen inte vara acceptabelt (även om en sådan anläggning kanske skulle kunna godkännas som mellanlager).

Om man – för att underlätta ett eventuellt återtag – förlänger tiden för öppethållande efter att det radioaktiva avfallet kommit på plats i förvaret, måste förvarets konstruktion och drift vara sådan att tillräcklig säkerhet erbjuds under denna tid. Övervakning och kontroll som behövs för att säkerställa återtagbarheten kan leda till ökad dosbelastning hos personalen som arbetar med förvaret. Följden kan också bli en förlängd risk för konventionella olyckor i samband med bergarbeten, även om doser och icke-radiologiska risker skall hanteras på sådant sätt att de hålls inom acceptabla gränser. Om man tillämpar ett i tiden mycket utsträckt öppethållande av själva avfallsutrymmena så kan det krävas avsevärda renoveringsinsatser under jord, eller

## 4

t.o.m. ompackning av avfallet, för vissa avfallstyper och återtagsstrategier. I sådana fall måste man bedöma om den ökade dosbelastningen på personalen kan försvaras genom att man uppnår en reducerad risk för doser på mycket lång sikt eller en ökad tilltro till den långsiktiga säkerheten.

### *4.3.2 Osäkerhet om tillslutning och försegling*

En möjlig risk med att hålla förvaret öppet under en avsevärd tid, t.ex. 100 år eller längre, är att förvaret då kanske aldrig kommer att tillslutas och förseglas på korrekt sätt. Detta kan bero på att de organisatoriska eller finansiella lösningar som nu finns inte längre fungerar eller på att man förlorat förmågan att genomföra dessa tekniska åtgärder. Som resultat av detta kan tillfartstunnlarna komma att förbli öppna men utan att underhållas på ett korrekt sätt. I sådana fall kan de öppna, kanske delvis raserade eller illa återfyllda tunnlar komma att erbjuda en transportväg för grundvatten, gas och föroreningar. De kan också göra det lättare för oönskade gäster att ta sig in till avfallet.

### *4.3.3 Ökade möjligheter för obehöriga att ta befattning med avfallet*

I det verkligt långa loppet kan man inte förlita sig på regeringars och myndigheters kontroll och tillsyn. Detta är ett av huvudskälen till att man föreslagit och utvecklat geologisk slutförvaring. Man vill minska bördan på framtida generationer att underhålla och övervaka förvarsplatsen. Även inom en tidsrymd av några tiotal år kan efterlevnaden av lagar och förordningar i ett samhälle försämrats kraftigt, särskilt om de ekonomiska villkoren förändras, om man råkar ut för en stor politisk kris eller ett krig. I en sådan situation kan ett förvar som byggts för återtagbarhet bli ett enklare mål för oansvariga krafter, som vill komma åt avfall eller kapslingsmaterial, eller åstadkomma uppsåtlig skadegörelse, än vad som är fallet för ett förvar som byggts utan tanke på återtagbarhet.

### *4.3.4 Behov av förstärkta safeguards-åtgärder*

Varje åtgärd som skall underlätta återtag av material från ett förvar motverkar samtidigt ett annat syfte, nämligen att i möjligaste mån förhindra spridning av

klyvbart material som kan användas för militära ändamål. Enligt Avtalet om icke-spridning av kärnvapen (*Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons*) måste safeguards tillämpas i samarbete med IAEA när det gäller hantering av bl.a. klyvbart material för att förhindra att sådant material används för vapenändamål. De överenskommelser som träffats mellan de länder som skrivit på avtalet och IAEA innebär att safeguards kan upphöra endast om materialet, enligt IAEA:s bedömning, är i praktiken icke återtagbart (*practically irrecoverable*) (IAEA, 1972). Ju lättare det är att återta kärnavfallet, desto mer måste åtgärderna för safeguards och övervakning stärkas. Exempelvis kommer avsevärt högre safeguards-nivå att krävas under den öppna perioden jämfört med perioden efter förslutning. På samma sätt kommer ett förvar, som konstruerats för att underlätta ett återtag även efter förslutning, att kräva en mer noggrann övervakning än ett förvar som inte har utformats med tanke på återtag. Därmed kommer man att lägga en viss önskad börda på kommande generationer.

#### 4.4 Slutsatser

Inför beslut att vidta åtgärder för att underlätta eller inte underlätta ett eventuellt framtida återtag av kärnavfall från ett slutförvar, måste man noga väga de möjliga fördelarna mot de möjliga nackdelarna. Beslut i sådana frågor kan bara göras för varje förvarsprogram för sig och alltså inte generellt för alla förvar.

Om man bygger in möjligheter till återtag skapar man flexibilitet inför oväntade, men möjliga framtida händelser. Exempel på en sådan utveckling kan vara: tekniska säkerhetsproblem som man inte identifierat förrän avfallet kommit på plats eller ändrade säkerhetsnormer och -krav; en önskan att återta resurser från förvaret eller att utnyttja någon ny resurs på platsen eller platsens naturvärden; en önskan att använda en annan metod att ta hand om avfallet som kan komma att utvecklas i framtiden; förändringar i samhällelig acceptans och riskuppfattning eller ändrade policykrav.

Skäl som talar emot särskilda åtgärder för att underlätta återtag är bl.a. osäkerhet om de negativa effekterna, innefattande både konventionell säkerhet och radiologisk säkerhet för personal som arbetar med en i tiden utsträckt hantering och/eller övervakning, eller marginella vinster; risken att

## 4

man misslyckas med att sluta till förvaret ordentligt på grund av att man infört en förlängd driftperiod för att underlätta återtag; den ökade risken för otillbörlig befattning med materialet genom oansvariga personers försök att återta eller störa avfallshanteringen i tider av politisk eller social oro; ett möjligt behov av förstärkta safeguards-åtgärder.

Man måste alltid hålla i minnet att det slutliga syftet med ett förvar är att tillhandahålla en passiv, säker isolering av avfallet i det långa tidsperspektivet. Återtagbarhet är bara ett delmål eller något man kan önska sig dessutom. Varje åtgärd som skall underlätta ett återtag måste vidtas på ett sådant sätt att säkerheten bevaras både under driftsskedet och på lång sikt. Inga omständigheter har identifierats som skulle kunna leda till krav på omedelbart återtag. Även om återtag skulle bli det alternativ som föredras i en framtida situation, kommer det alltid att finnas tid att genomföra det under ordnade former. Det betyder att det finns tid att först ställa i ordning en alternativ anläggning för mellanlagring eller förvar av det återtagna materialet. Detta minskar behovet av redan i förväg färdigställda reservsystem för avfallslagring eller alternativa förvarslösningar.

## 5.1 Inledning

Om man gör anspråk på att avfallet skall anses vara återtagbart måste vissa praktiska krav vara uppfyllda. Bl.a. måste

- teknisk förståelse och kapacitet finnas vad gäller varje steg i förvarsutvecklingen efter att avfallet kommit på plats;
- forsknings- och utvecklingsarbete bedrivs för att komma till rätta med eventuella brister i befintlig utrustning och teknik för återtag;
- lämpliga institutionella lösningar finnas, liksom en planering som tillförsäkrar fortsatt tillgång såväl till teknisk kompetens som till förmåga att fatta de beslut som behövs;
- plats och förvarsanläggning stå under fortlöpande tillsyn, så att det är möjligt att säkerställa att de krav som gäller för olika återtagsmetoder är uppfyllda.

## 5.2 Återtagbarhet från tekniska utgångspunkter under olika skeden i förvarets utveckling

I rapporten från EU-kommissionens samprojekt ("Concerted Action") om återtagbarhet (EC, 2000) diskuteras tekniska möjligheter till återtag av avfallet under tretton olika tidsperioder av ett förvars utveckling. Här väljer vi att diskutera återtag under fyra bredare perioder med olika grad av förväntad svårighet vad gäller återtag.

För samtliga fyra perioder finns en generell svårighet, som hänger samman med värmeutvecklingen och den radioaktiva strålningen från avfallet i ett förvar. Antingen måste man genom en forcerad ventilation få ner temperaturen till en nivå som är acceptabel för mellanlagring under en lång tid och för återtag. Eller också måste man ta fram metoder för att återta avfallet med fjärrstyrd utrustning medan temperaturen fortfarande är hög. I några av de avfallshanteringskoncept som diskuteras kan det finnas tidsperioder, när temperaturen och den radioaktiva strålningsnivån är för höga för att man skall

## 5

kunna återta avfallet på ett säkert sätt. I sådana fall kan man bli tvungen att skjuta ett eventuellt återtag framåt i tiden.

### *5.2.1 I samband med att avfallet placeras i förvaret*

I de flesta förvarskonstruktioner placeras motståndskraftiga och stabila avfallsbehållare i tunnlar, orter eller borrhål<sup>4</sup>. Inplaceringen underlättas med hjälp av fjärrstyrd utrustning. Förvarsutrymmena övervakas och närmiljön kontrolleras, dvs. man kontrollerar t.ex. förekomsten av grundvatten samt ventilationen. Vanligen har den fjärrstyrda utrustningen konstruerats så att den även kan "användas baklänges", dvs. för att t.ex. ta tillbaka en skadad eller tappad behållare. Den utrustningen kan, om så erfordras, även användas för att ta tillbaka avfallet i större skala. Om man återfyller omedelbart runt varje behållare, så har man normalt även tillgång till metoder att avlägsna återfyllningen, detta för att kunna korrigera om någon behållare har placerats in på ett felaktigt sätt. Under den period när avfallet håller på att placeras i förvaret kan man alltså förvänta sig att det kan tas tillbaka genom att man kör inplaceringsproceduren i omvänd ordning.

### *5.2.2 Efter att avfallet placerats i förvaret men före återfyllningen av förvarstunnlar/berggrum*

I en del förvarskoncept har man ingen återfyllning eller så kan man vänta med återfyllningen under någon tid. Detta är dock inte möjligt för alla förvarskonstruktioner och -platser. Vid några förvarskonstruktioner som bygger på att avfallet placeras i borrhål (se fotnot 4) kan själva borrhålen återfyllas medan de utrymmen där borrhålen börjar kan hållas öppna och avfallet tas tillbaka genom ett omvänt inplaceringsförfarande. Dock kan särskild uppmärksamhet behöva ägnas frågan hur behållare återtas från borrhål eller från kapselgropar som återfyllts, i synnerhet om materialet börjat svälla och/eller om det rör sig om en bergart som "kryper". Särskilda konstruktionslösningar

<sup>4</sup> I detta dokument används termen "borrhål" för relativt korta (några meter till på sin höjd något tiotal meter långa) borrhål som kan borrar från tunnlar eller berggrum, för att ge plats för en eller flera avfallsbehållare. I vissa länder används även uttryck som "kapselgrop" eller liknande.



kan behövas för att man skall garantera stabiliteten hos de underjordiska utrymmena och tillfredsställande miljöeffekter under hela den utsträckta tidsperiod som dessa byggnationer hålls öppna.

### *5.2.3 Efter återfyllningen av förvarstunnlar/bergrum men före förslutningen av förvaret*

Efter det att förvarstunnlar, orter eller bergrum har återfyllts, kommer fortfarande det centrala avfallshanteringsområdet, serviceområdet och tillfartstunnlarna att kunna hållas öppna. Man kan fortsätta med övervakning och underhåll av dessa. Man kan välja att göra en permanent försegling av förvaret vid infarten till förvarstunnlarna eller så kan man där göra en tillfällig försegling. I de flesta förvarskoncept skapar återfyllningen av utrymmena närmast avfallsbehållarna en fysiskt och kemiskt stabil miljö runt behållarna. På så sätt "hålls allting på plats" och en eventuell nedbrytning av avfallsbehållarna kan förväntas ske mycket långsamt. Det finns därför goda möjligheter att återfinna och hämta tillbaka avfallsbehållarna under lång tid.

Arbetet med återtagning kommer i detta fall att innebära att man bryter den eventuella försegling som gjorts nere i berget, att man bit för bit avlägsnar återfyllningen och förstärker berget om så behövs, och att man försiktigt frigör avfallsbehållarna. Specialutrustning kan behövas för att med fjärrstyrd teknik både avlägsna återfyllningen runt avfallsbehållarna och lyfta tillbaka behållarna. I princip är sådan utrustning ganska lik den utrustning som idag används inom gruvverksamhet och i samband med rivning av kärnkraftverk.

### *5.2.4 Efter förslutningen av förvaret*

Förslutning innefattar återfyllning av de flesta eller alla utrymmen under mark, samt återfyllning och försegling av tillfartstunnlar och schakt. Merparten av ovanjordsanläggningen kommer också att avlägsnas, även om vissa delar som behövs för skydd av och information om platsen kan komma att behållas.

Förslutningen är en mycket viktig milstolpe i förvarets utveckling ur såväl tekniskt, administrativt som samhälleligt perspektiv. Den markerar övergången från en underjordsanläggning, där återtag fortfarande kan övervägas, till ett slutförvar. Steget att försluta ett förvar kan bara tas om man nått fram till en mycket stark övertygelse om att förvaret på en viss plats är långsiktigt säkert,

# 5

om inga andra skäl för återtag kan förutses och om den samhälleliga acceptansen står på en fast grund. Sannolikheten för att avfallet kommer att återtas efter förslutningssteget är således mycket låg. Icke desto mindre är ett återtag även därefter fortfarande möjligt, men då med användning av gruvtekniska metoder, under åtminstone så lång tid som informationen om platsen och avfallet finns bevarad.

Sättet att utföra återtag av avfallet kommer troligen att bero på hur lång tid som förflutit sedan förslutningen av förvaret. Under en kort tid efter förslutningen, kanske inom några tiotals år, kan det vara möjligt att åter öppna upp tillfarts- och förvarstunnlarna. Efter längre tidsperioder kan det bli nödvändigt att ta upp helt nya schakt och tillfartstunnlar, särskilt om det är fråga om en bergart som "kryper" eller som har låg hållfasthet. De gamla underjordiska utrymmena kan då inte längre förväntas vara stabila.

## 5.3 Behov av forsknings- och utvecklingsinsatser för att möjliggöra återtag av avfall

I samband med att avfallet inplaceras i förvaret och fram till dess att man i större utsträckning börjat återfylla förvaret kan avfallet vanligtvis återtas genom att man "kör inplaceringsproceduren i omvänd ordning". Efter återfyllningen kan särskild teknik komma att krävas för återtag, men sådan utrustning torde i princip likna den utrustning som används idag inom gruvindustrin och vid rivning av kärnkraftverk. Man måste ta särskild hänsyn till den höga temperatur och den höga strålningsnivå som råder kring avfallet. I en del geologiska miljöer kan det vara en fördel att vänta med ett återtag tills temperatur och strålning hunnit klinga av något.

Den teknik och utrustning som behövs för återtag av avfall liknar vad som redan används vid mellanlagringsanläggningar på markytan, vad som används för bygge i berg under jord och vid rivning av kärnkraftverk. Ingen ny eller märkvärdig teknik behövs. Några delar av den teknologi som krävs för återtag vid speciella förvarsutformningar har redan utvecklats eller är under utveckling. Det gäller t.ex. loss-skärning av behållare ur en betong-återfyllning (NIREX) och återtag av behållare med använt kärnbränsle som placerats enligt KBS-3 metoden (SKB). Sådant utvecklings- och demonstrationsarbete bör uppmuntras inom olika nationella och internationella avfalls-

forskningsprogram. Det bidrar till att stärka förtroendet för att återtag går att genomföra och även till ett bredare förtroende bland icke-tekniker för genomförbarheten och för allvaret i industrins strävanden vad gäller återtagbarhet. Även om återtag går att göra med dagens teknik, bör den fortsatta utvecklingen av tekniken bevakas, eftersom den kan leda fram till förbättrade metoder att kontrollera och övervaka miljön under jord under långa tidsperioder och till förbättrade metoder att återta avfall.

#### 5.4 Institutionella lösningar och planering av återtag

För att återtag av avfall skall vara genomförbart, måste vissa institutionella lösningar finnas för att garantera att

- det upprätthålls en rimlig teknisk färdighetsnivå för återtag vid varje skede, efter att avfallet kommit på plats;
- metoderna för återtag är väl definierade, inklusive återtag på grund av förutsebara komponentfel och i samband med olyckor; och
- en periodisk utvärdering görs av förvarets status, med fokus på driftsäkerheten såväl som på den långsiktiga säkerheten och på lämpligheten och behovet att antingen
  - fortsätta med nästa steg mot förslutning av förvaret;
  - stanna till vid detta steg och specificera vad som behövs av reparation eller underhåll; eller
  - ta ett steg tillbaka, inklusive återtag av avfallet, om så krävs.

#### 5.5 Övervakning av plats och förvar

Med början under den period som föregår själva bygget av förvaret och fram till dess att förvaret försluts kommer övervakning av olika plats- och förvarsparametrar att ge underlag för säkerhetsbedömningen. Detta kan innefatta att de naturliga betingelserna på platsen bekräftas. Det kan också innefatta att man förstår hur de naturliga systemen på platsen reagerar på att förvaret hamnat där och vad som händer med de tekniska barriärerna under den närmaste tiden efter det att de kommit på plats. I många av förvarskoncepten kommer åtgärder som underlättar återtag, som t.ex. en förlängd period av öppethållande, att leda till att förhållandena på platsen kan ändras något och fördröja eller hindra de betingelser som syftar till långsiktig säkerhet. Plane-

## 5

ringen av övervakningen i förhållande till förvarets prestanda måste övervägas noga och väl underbyggda argument tillämpas, så att man har klart för sig betydelsen av de uppmätta parametrarna med hänsyn till den långsiktiga säkerheten.

Under driftperioden och under en eventuellt förlängd öppetperiod därefter kan man behöva övervaka berggrundens stabilitet, miljön i berget och avfallsbehållarnas kondition. Sådan övervakning krävs för att man skall försäkra sig om driftsäkerhet, för att man skall kunna upptäcka varje form av begynnande skada, t.ex. på konstruktionerna som stöder berget, och för att man skall kunna kontrollera att de villkor som man angivit för återtagbarhet fortfarande verkligen är uppfyllda. Resultaten från övervakningen kan komma att användas för att planera underhåll och renovering av olika system och komponenter nere i berget. Resultaten kan också bidra till beslut om att fortsätta med nästa steg i riktning mot förslutning av förvaret. Det beror på att resultaten successivt ger ett allt bättre underlag för bedömningar av hur länge man kan hålla sig kvar vid ett visst skede utan att avsevärda kostnader för underhåll och renovering uppstår. De kan också ge en signal om att det är hög tid att fylla igen vissa underjordiska tunnlar eller bergrum, om det framgår att en förlängd period av öppethållande kan leda till effekter som äventyrar den långsiktiga säkerheten.

Övervakning och kontrollmätningar, som kan innefatta betingelserna i återfyllningen, kan göras för att man skall kunna följa hur de tekniska barriärerna fungerar och för att man skall kunna förvissa sig om att utvecklingen verkligen går mot de stabila fysiska och kemiska förhållanden som man räknat med. Ett sådant mätprogram kan också användas för att kontrollera att de villkor är uppfyllda, som gäller för återtag med tillgängliga metoder, om man skulle vilja besluta sig för att återta.

Använt bränsle och annat avfall som innehåller avsevärda halter av klyvbart material kan komma att behöva övervakas med tanke på både radiologisk säkerhet och icke-spridningsaspekter (safeguards), för att man skall vara säker på att ingen gör något olagligt återtag. Under driftperioden och den därpå följande eventuella förlängda perioden för öppethållande kan sådan övervakning ske genom administrativa metoder och genom en ren tillsyn, så som sker t.ex. vid andra kärntekniska anläggningar. Övervakning med mät-

instrument kan fortsätta även efter förslutning med hjälp av både utrustning på plats och fjärrövervakning. Med akustiska metoder, flygfotografering eller satellitbilder kan man upptäcka borrhings- eller gruvverksamhet som kan ha till syfte att återta avfallet. Övervakning i regi av nationella regeringar kan fortsätta långt efter de tidsperioder som föreslås av myndigheterna av säkerhets- eller safeguardsskäl, för att på så sätt tillmötesgå önskemål från den del av allmänheten som kan känna oro över förvaret.

## 5.6 Slutsatser

Om man hävdar att återtagbarhet råder i större eller mindre omfattning, så måste man försäkra sig om att återtag verkligen är praktiskt möjligt. Detta leder till tekniska och institutionella konsekvenser och kanske även till krav på forsknings- och utvecklingsinsatser.

De flesta förvarskoncept har till en del en "inneboende" återtagbarhet, dvs. avfallet kan tas tillbaka även om inga särskilda mått och steg tas för att underlätta återtag. Särskilda åtgärder kan också vidtas för att underlätta ett återtag och/eller förlänga den period under vilken man lätt kan komma åt avfallet. Åtgärder för att återta avfall kommer att skilja sig åt mellan olika förvarssystem (typer av förvar). Återtagbarhet kan vara svårare att vidmakthålla i vissa bergarter och förvarskoncept än i andra. I alla bergförlagda förvarskoncept som man för närvarande överväger skulle ett återtag av avfallet vara tekniskt möjligt, även om det kan vara svårt att genomföra i vissa geologiska formationer, särskilt salt.

De tekniska åtgärderna för återtag blir dock mer omfattande och kostnaderna högre ju fler steg som tagits på vägen mot förslutning av förvaret. Alternativa eller ändrade metoder för återtag kan behöva tas fram med hänsyn till hur avfallsbehållarna, återfyllningen och förvaret i dess helhet utvecklas med tiden. Beredskapsplaner kan behövas för tänkbara olyckshändelser som t.ex. nedfallande klippblock eller haverier som drabbar utrustningen för inplacering eller återtag av avfallsbehållare.

Under den period när avfallet placeras i förvaret och fram till dess att man i större utsträckning börjat återfylla, kan man vanligtvis återta avfallet genom att köra inplaceringsproceduren i omvänd ordning. Efter återfyllningen kan särskild teknik komma att krävas för återtag. Speciell teknik skulle också

## 5

komma att behövas för underjordsarbeten och återtag vid de höga temperaturer och strålningsnivåer som råder i närheten av behållare med använt kärnbränsle och högaktivt avfall. Forsknings- och utvecklingsinsatser bör därför fortsätta i fråga om återtagsteknik för avfall. I synnerhet rekommenderas att de olika nationella och internationella forskningsprogrammen omfattar framtagning och demonstration av sådan teknik.

För att återtag av avfall skall vara praktiskt möjligt måste vissa institutionella åtgärder vidtas. Man måste sålunda försäkra sig om att det finns en tillräcklig teknisk kompetens för återtag vid varje steg som tas efter att avfallet kommit på plats, att återtagsmetoderna är väl definierade, inklusive återtag på grund av förutsebara komponenthaverier och olyckor samt att periodiska utvärderingar görs av förvarets status. Dessa utvärderingar bör koncentreras på driftsäkerhet och långsiktig säkerhet i förvaret och på lämpligheten och behovet av att fortsätta med nästa steg mot förslutning av förvaret, att stå kvar på det aktuella steget eller att ta ett steg tillbaka, inklusive att återta avfallet om så skulle krävas.

För att man skall kunna hävda att återtagbarhet råder, krävs att övervakning och mätningar utförs för att kontrollera att återtagsproceduren är praktiskt genomförbar under hela den period som man menar att avfallet är återtagbart. Det gäller mätningar av förhållandena under jord, tillgängligheten hos utrustningen och tillgång till god och säker arbetsmiljö i förvaret. En förlängd period av öppethållande med syftet att säkerställa återtagbarhet kan också ge möjligheter till en förlängd period av övervakning och mätning med avseende på hur förvaret uppför sig. Övervakning och mätning ger samtidigt underlag för ett ökat förtroende för den långsiktiga säkerheten.

## Hur kan krav på omvändbarhet och återtagbarhet komma att påverka den nationella avfallspolicyn?

### 6.1 Inledning

Arbetet med att utveckla ett djupt geologiskt förvar för kärnavfall är ett nationellt projekt av en avsevärd storlek som väntas sträcka sig över några tiotal år. Under den tiden kommer det att samlas erfarenheter både nationellt och internationellt. Sådana erfarenheter kommer att utnyttjas fortlöpande i samband med att projekten skall genomföras. En stabil och sammanhållen nationell policy kan ge en ram inom vilken beslut om konkreta åtgärder kan fattas. En sådan policy kan också tjäna som grund för utformandet av de organisatoriska och finansiella insatser som behövs. Uppläggningsen med ett stegvis beslutsfattande, som tillåter en bred granskning och påverkan vid varje beslutsteg, har vunnit allmän anslutning. Detta angreppssätt innebär samtidigt att man kan backa i beslutskedjan.

Den policy som beskriver vilka principer som gäller för en säker, miljömässigt sund och kostnadseffektiv hantering av radioaktivt avfall bör innefatta en antydning om vilken grad av återtagbarhet som skall eftersträvas för olika sorters avfall. Hänsyn måste då tas till möjliga resursvärden i förvaret och andra faktorer. En regering kan även behöva se till att landet har tillgång till institutioner som har kapacitet att lösa de finansiella och organisatoriska problem (innefattande tillsyn) som måste klaras ut för att en policy skall kunna genomföras. Dessa frågor diskuteras i det följande.

### 6.2 Finansiella åtgärder

Att föra in krav eller önskemål om omvändbarhet och återtagbarhet i en avfallspolicy kan få ekonomiska följder. Det kan gälla kostnader för att ändra konstruktionen så att den underlättar återtag. Om det krävs en förlängd period av öppethållande, kan det i ännu högre grad bli fråga om kostnader för övervakning, för skydd av det klyvbara materialet (safeguards-kostnader) och för underhåll under flera tiotal (om inte hundratals) år av förvaret samt för de organisatoriska lösningarna under samma tid.

# 6

Principen att "förorenaren betalar", vars syfte är att minimera eller eliminera att ekonomiska bördor läggs på "fel" personer, är tillämplig på kärnavfallskostnaderna. I sin egenskap av producent av avfallet bör kärnkraftsindustrin uppskatta kostnaderna för att upprätthålla återtagbarhet av avfallet under en viss period och även kostnaderna som hänger samman med att driva återtagbarheten olika långt. Industrin bör också inkludera dessa kostnader i prissättningen av sin produkt (elkraften). Det kan dock tänkas att återtagbarhet blir ett åtagande som inte har en borte gräns i tiden och är beroende av skiftningar i den politiska viljan och i den allmänna uppfattningen. I så fall kan dock industrin rimligen inte göra någon sådan uppskattning av sina kostnader och därför inte heller ta hänsyn till detta i sin prissättning. Man kan då hävda att staten bör ta ansvaret för att vidmakthålla omvändbarheten och återtagbarheten efter en viss tidpunkt, eftersom en god energiförsörjning kan anses vara en nyttighet av betydande värde för hela samhället. Ett beslut (eller en serie av beslut under ett antal år) av staten att fortsätta att vidmakthålla en hög grad av återtagbarhet eller att fortsätta med att försluta förvaret kan då fattas mot bakgrund av en bedömning av hur man väljer att utnyttja samhällets samlade resurser.

## 6.3 Organisatoriska lösningar

Genom organisatoriska lösningar kan man sörja för att det finns institutionella program, inklusive åtgärder för övervakning, som diskuterats i kapitel 5. Dessa måste också garantera att den tekniska expertis som krävs för återtagbarhet verkligen vidmakthålls, och då även innefatta kapacitet för att ta hand om de radiologiska frågorna. Sådan expertis finns för närvarande i huvudsak hos den kärntechniska industrin, hos myndigheterna på området samt hos en del forskningsinstitutioner. I många länder är dock den kärntechniska industrins framtid ifrågasatt och staten kan därför behöva vidta särskilda åtgärder för att säkra nödvändig kompetens för framtiden.

## 6.4 Regelsystemet

De riktlinjer som dragits upp inom de internationella organisationerna och de regler som gäller på nationell nivå i olika länder handlar mest om driftsäkerhet och om konstruktionsmål med avseende på den långsiktiga säker-



heten (efter förslutning). Ganska lite uppmärksamhet har ägnats åt återtagbarhet/omvändbarhet och vad detta kan föra med sig. Dessa följder kan t.ex. gälla att perioden av övervakning och kontroll blir längre samt att övervakning och kontroll kommer att upphöra gradvis.

I några länder nämns möjligheten till återtag i lagstiftningen eller i andra föreskrifter. Så är fallet t.ex. i USA, där Kärnavfallspolicylagen (The Nuclear Waste Policy Act) uttryckligen anger tre olika fall, där återtag kan komma att krävas. I Finland säger lagen att "Slutförvaringen skall planeras så att långtidssäkerheten kan garanteras utan att slutförvaringsplatsen övervakas och så att slutförvaringsutrymmet kan öppnas ifall utvecklingen inom tekniken gör detta ändamålsenligt" (Statsrådets beslut om säkerheten vid slutförvaring av använt kärnbränsle, Nr 478/1999). Vanligtvis ges dock inga riktlinjer för hur krav på återtagbarhet skulle kunna införas. Där återtagbarhet nämns finns det ofta ett överordnat krav på att åtgärder för att underlätta återtagbarhet inte får leda till att man kompromissar om den långsiktiga säkerheten.

Om den nationella avfallshanteringspolicyn kräver återtagbarhet, bör man se över föreskrifterna så att de tillgodoser kraven på att vidmakthålla säkerhet och skydd, inklusive strålskydd och safeguards. Detta gäller både under en eventuellt förlängd öppethållandeperiod och i det riktigt långa tidsperspektivet. I de flesta länder krävs särskilda tillståndsansökningar för de olika stegen i förvarets utveckling, t.ex. bygge av förvaret, inplacering av avfallet, återfyllning och försegling. I ansökan om drifttillstånd skall anges hur man planerar att ta de olika stegen. I det sammanhanget kan sökanden föreslå (eller så kan myndigheten kräva) att återtag skall finnas med som en reservutgång, ungefär som man har en möjlighet till avställning av en kärnreaktor.



## Slutsatser och rekommendationer

# 7

För att man skall uppnå det nödvändiga breda samhällsliga förtroendet för ett byggt geologiskt förvar för långlivat radioaktivt avfall är det viktigt att visa att man närmar sig slutförvaringen genom en försiktig, stegvis process. Denna process ger möjlighet till granskning, där man tar hänsyn både till tekniska faktorer och till andra faktorer som allmänheten finner viktiga. Flexibilitet i beslutsprocessen är inget mål i sig men kan erbjuda en praktisk och framkomlig väg. Den kan bidra både till ett ökat förtroende för den tekniska förmågan att på ett säkert sätt ta hand om avfallet och också till ett förtroende i bredare kretsar för att inte ett oåterkalleligt beslut kommer att fattas. I sista hand måste det, om ett byggt geologiskt förvar – antingen i största allmänhet eller på en speciell plats – inte visar sig vara en tillfredsställande lösning, vara möjligt att "ta steg tillbaka" (dvs. ompröva tidigare beslut) i processen, och avfallshanteringsorganisationerna måste visa att de har beredskap för den möjligheten.

Även om handlingsalternativ hålls öppna för framtida generationer, ligger fortfarande huvudansvaret för att lösa problemen med det radioaktiva avfallet hos den nuvarande generationen. Vår generation måste finna en lämplig avvägning av de ansträngningar som görs för att bevara och övervaka förhållandena i förvaret och därmed öka återtagbarheten. Dessa beslut avgör vilka möjligheter som erbjuds till och vilka bördor som placeras på kommande generationer. Vi kan inte förutse vilka villkor framtida generationer kommer att ställa upp och inte heller vilka etiska och praktiska överväganden som kommer att vara vägledande för dem. De beslut som tas idag måste bygga på dagens värderingar kring etiska frågeställningar. De måste också baseras på den policy som gäller i olika länder. Åtgärder som underlättar flexibilitet i beslutsfattandet är dock i överensstämmelse med den etiska princip som säger att framtida generationers behov och ambitioner liksom deras rätt till egna beslut skall respekteras.

Genom att kräva omvändbarhet för de olika stegen vid beslut att utveckla ett förvar skapas möjligheter att dra fördel av utvecklingen inom vetenskap

# 7

och teknik. Det beror på att kraven på omvändbarhet kan innebära att det ställs krav på åtgärder för att underlätta ett återtag av avfallet. Man får även möjlighet att anpassa sig till eventuella förändringar i den nationella policyn, i föreskrifter och i samhällets attityder. Omvändbarhet i besluten och återtagbarhet av avfallet måste dock kopplas till andra handlingsalternativ, eftersom omvändbarhet innebär att man vänder tillbaka för att sedan följa ett annat spår. Avfall får inte återtas om man inte har en alternativ, mer acceptabel hanteringslösning att tillgå. Återtagbarhet införs inte för att öka den långsiktiga säkerheten hos förvaret och återtagbarhet är inte ett primärt syfte med förvarskonceptet utan endast något som man väljer för att öka flexibiliteten. Att man vidtar åtgärder som underlättar återtagbarheten minskar inte behovet av noggrann säkerhetsanalys, krav på driftsäkerhet och långsiktig säkerhet samt skydd för förvaret.

Återtag av avfall är möjligt i alla de geologiska formationer som idag övervägs för förvaring av radioaktivt avfall. Men några av förvarskoncepten är lättare att anpassa till ett mer kostnadseffektivt återtag, t.ex. genom att man väntar en längre tid med att återfylla tillfartstunnlarna efter att avfallet kommit på plats. Sådana anpassningar av förvarskonstruktionen eller av genomförandeplanen leder sannolikt också till en viss kostnad. Denna kostnad måste avvägas mot det mervärde som den ökade flexibiliteten ger, antingen det gäller tekniska möjligheter eller samhällelig acceptans.

Önskemål om återtagbarhet får inte tas till intäkt för att man i det oändliga skjuter på besluten om att utveckla ett förvar. Det skall heller inte ersätta ett välkonstruerat förvar där man har hållbara argument för förslutning. Förslutning är en viktig milstolpe i förvarsutvecklingen från teknisk, administrativ och samhällelig synpunkt. Den markerar övergången från en underjordisk anläggning där man kan överväga att återta avfallet till en slutförvarsanläggning. Förslutning bör ske när man fått lämplig bekräftelse på att förvaret har rimlig säkerhet för att det skall fungera som avsett. För förslutning krävs också att allmänhetens förtroende är tillräckligt starkt för att man skall kunna avbryta kontrollövervakningen under jord och därmed försvåra framtida återtag. Sannolikheten för att avfall skall behöva återtas efter att detta steg tagits skall därför vara mycket liten. Det måste finnas tydliga planer för hur ett förvar skall utformas, anläggas och tillslutas, även om det finns en inbyggd flexibi-

litet i sådana planer vad gäller tidpunkter när beslut om de olika stegen måste fattas.

Inga omständigheter har identifierats som skulle kunna medföra ett behov att omedelbart återta avfallet. Detta beror huvudsakligen på de stora säkerhetsmarginaler i form av passiv säkerhet som finns inbyggda i ett geologiskt förvar. Även om ett beslut att återta avfallet skulle komma att tas en dag, kommer det sålunda alltid att finnas tid att starta ett återtag under ordnade former och tid att bygga de anläggningar som behövs för att lagra avfallet under tiden man undersöker alternativa vägar för en slutförvaring.

Om avfallet i ett förvar påstås vara återtagbart behöver vissa praktiska krav vara uppfyllda för att säkerställa att så är fallet i praktiken. De tekniska svårigheterna liksom kostnaderna för ett återtag tenderar att öka efterhand som man alltmer närmar sig förslutningen. Under inplaceringsskedet och fram till dess att man i nämnvärd omfattning gjort en återfyllning kan återtag vanligen göras genom att man helt enkelt kör inplaceringsproceduren i omvänd ordning. Efter att man återfyllt, behövs särskild teknik för att återta avfallet. Speciella åtgärder krävs också för att göra insatser av gruvteknisk karaktär i samband med återtagsoperationer vid den höga temperatur och den höga strålningsnivå som råder kring behållare med använt kärnbränsle eller högaktivt avfall. Forskning och utveckling bör fortsätta inom områden som har relevans för återtag och i synnerhet bör demonstrationer göras av sådana tekniker i de nationella och internationella forskningsprogrammen. Sådana demonstrationer bidrar till att öka förtroendet för återtagstekniken och också till ett bredare allmänt förtroende för att kärnavfallsorganisationerna är lämpade att ta hand om detta och att de menar allvar vad gäller återtagbarheten.

För att återtag av avfall skall vara genomförbart måste institutionella lösningar finnas som garanterar

- att en tillräckligt hög teknisk kompetens finns tillgänglig vid alla steg i processen för att möjliggöra ett återtag;
- att metoderna för återtag är väl definierade, inklusive återtag i samband med förutsägbara komponenthaverier eller olyckor;
- att regelbundna granskningar görs av lämpligheten att fortsätta med att ta

# 7

- nästa steg mot förslutning, att stanna upp vid nuvarande steg eller ta ett steg tillbaka i processen och om så erfordras t.o.m. återta avfallet;
- att övervakningsutrustning finns i drift som visar att förhållandena i förvaret fortfarande är sådana att ett återtag skulle kunna göras.

En nationell avfallspolicy, som anger efter vilka principer som radioaktivt avfall skall hanteras på ett säkert, miljömässigt sunt och kostnadseffektivt sätt, bör även innefatta en anvisning om vilken grad av återtagbarhet som bör eftersträvas för olika typer av avfall. Hänsyn måste tas både till användning av resurser och till andra värden. En stat måste också säkerställa de finansiella, organisatoriska och myndighetsmässiga åtgärder som krävs för att genomföra policyn.

Önskemål om omvändbarhet och återtagbarhet har kostnadseffekter. Det gäller kostnader för konstruktionsändringar med syfte att underlätta ett återtag, och framförallt kostnaderna för övervakning, skydd (safeguarding) och underhåll av förvaret under tiotals år, kanske rentav hundratals år, om det krävs en förlängd öppethållandeperiod. Även om kärnkraftindustrin kan sätta av medel som motsvarar en väl definierad plan för förvarets utveckling, inklusive en period med övervakning och kontroll, så måste en stat ta över detta ansvar om upprätthållandet av återtagbarhet blir något som skall fortgå utan att man ser ett slut på det skedet. Beslut att avsätta avsevärda belopp för att vidmakthålla återtagbarheten måste fattas med beaktande av samhällets samlade användning av sina nationella resurser.

En stat måste också försäkra sig om att organisationer finns på plats för att vidmakthålla den tekniska kompetensen som behövs för återtagbarhet, inklusive förmågan att hantera radiologiska frågor. Sådan expertis finns för närvarande i huvudsak inom den kärntekniska industrin och inom berörda myndigheter och forskningsinstitutioner. I många länder är emellertid den kärntekniska industrins framtid starkt ifrågasatt och en regering kan behöva ingripa för att se till att den erforderliga kompetensnivån vidmakthålls.

I flertalet länder finns ännu inga riktlinjer för eller föreskrifter om återtagbarhet. När återtagbarhet nämns, finns det ofta även ett överordnat krav på att åtgärder för att underlätta återtag inte får leda till att man kompromissar om den långsiktiga säkerheten. Om den nationella avfallspolicyn kräver

återtagbarhet, bör föreskrifterna säkerställa kravet på att vidmakthålla skydd och säkerhet, inklusive radiologisk säkerhet och safeguards, både under en eventuellt utsträckt öppethållandeperiod och i det långa perspektivet.

I de flesta förvarskoncept blir ett återtag alltmer tekniskt krävande ju mer man närmar sig förslutningen, dvs. efterhand som man återfyller förvarstunnlarna och tillfartstunnlarna och pluggar igen vissa utrymmen. Även om ett återtag kan vara möjligt under alla olika tidsskeden, inklusive efter förslutningen, föreslås att återtagbarhet skall begränsas till att avse främst perioden fram till förslutningen. Forsknings- och utvecklingsinsatserna bör därför koncentreras på möjligheten till återtag under den perioden. I överensstämmelse med detta synsätt bör institutionella lösningar och planering för återtag av avfallet koncentreras till perioden före förslutning. Återtag efter att förslutning skett kommer, även om det är tekniskt möjligt, att kräva avsevärda resurser för att sätta installationer ovan och under jord i skick och för att komma åt avfallet. Om alla berörda intressenter får vara med och utforma avfallsstrategin och att diskutera eventuella behov av att ändra kurs i samband med att olika steg tas mot förverkligandet av förvaret, ökar sannolikheten för att det en gång i framtiden kan bli möjligt att enas om att försluta förvaret, om det inte då finns några tekniska eller samhällseliga skäl för återtag.

Omvändbara beslut tillämpas i allt större utsträckning i den stegvisa beslutsprocess som förutsätts bli tillämpad i samband med tillkomsten av geologiska förvar. Hur återtagbarhet av avfallet påverkar olika avfallsstrategier och önskvärden (eller inte) av att vidta särskilda åtgärder för att underlätta återtag håller man för närvarande på att överväga inom de nationella avfallsprogrammen i flera länder. En samsyn på betydelsen och värdet av omvändbarhet och återtagbarhet kan efterhand komma att utvecklas. Förhoppningen är att detta dokument skall bidra till denna utveckling. Fortfarande måste man dock inse att för frågor som denna, som kopplar samman tekniska aspekter, policyaspekter och etiska aspekter, måste den lösning som ett visst land kommer fram till framförallt anpassas till den tekniska lösning som landet valt och också vara acceptabel inom ramen för landets policy.





## Referenser

- EC, 2000** J.B. Grupa, D.H. Dodd, J-M. Hoorelbeke, B. Mouroux, J. Ziegenhagen, J.L. Santiago, J. Alonso, J.J. Fernández, P. Zuidema, I.G. Crossland, B. McKirdy, J. Vrijen, J. Vira, G. Volckaert, T. Papp, and C. Svemar, 2000. Concerted Action on the Retrievability of Long-lived Radioactive Waste in Deep Underground Repositories. European Commission Project Report EUR 19145EN.  
*Gemensamt genomförd studie om återtagbarhet av långlivat radioaktivt avfall från djupa geologiska förvar. EU-kommissionens projektrapport EUR 19145EN. På engelska.*
- IAEA, 1972** The Structure and Content of Agreements Between the Agency and States Required in Connection with the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons. Information Circular INFCIRC/153 (Corrected). International Atomic Energy Agency, Vienna.  
*Uppbyggnad av och innehåll i överenskommelser mellan IAEA och dess medlemsstater som krävts i samband med avtalet om icke-spridning av kärnvapen. Informationscirkulär INFCIRC/153 (Rättad version). IAEA, Wien. På engelska.*
- IAEA, 2000** Retrievability of High Level Waste and Spent Nuclear Fuel. Proceedings of an International Seminar organized by the Swedish National Council for Nuclear Waste in co-operation with the IAEA, Saltsjöbaden, Sweden, 24-27 October 1999. IAEA-TECDOC-1187. International Atomic Energy Agency, Vienna.  
*Återtagbarhet av högaktivt avfall och använt kärnbränsle. Rapport från ett internationellt seminarium arrangerat av Statens råd för kärnavfallsfrågor (KASAM) i samarbete med IAEA, Saltsjöbaden 24-27 oktober 1999. IAEA-TECDOC-1187. IAEA, Wien. På engelska. En kort sammanfattning på svenska finns som kapitel 2 i KASAM:s rapport Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2001 (SOU 2001:35).*

- NEA, 1995** The Environmental and Ethical Basis of Geological Disposal: A Collective Opinion of the NEA Radioactive Waste Management Committee, Nuclear Energy Agency of the OECD, Paris.  
*Den miljömässiga och etiska grunden för geologisk förvaring: En gemensam uppfattning hos NEA:s Kommitté för Hantering av Radioaktivt Avfall (RWMC), OECD/NEA, Paris. På engelska.*
- NEA, 1999a** RWMC Strategic Plan. Nuclear Energy Agency of the OECD, Paris.  
*RWMC:s strategiska plan. OECD/NEA, Paris. På engelska.*
- NEA, 1999b** Confidence in the Long-term Safety of Deep Geological Repositories: Its Development and Communication. Nuclear Energy Agency of the OECD, Paris.  
*Förtroende för den långsiktiga säkerheten i djupa geologiska slutförvar: Dess utveckling och förmedling. OECD/NEA, Paris. På engelska.*
- NEA, 1999c** Progress Towards Geological Disposal of Radioactive Waste: Where Do We Stand? Nuclear Energy Agency of the OECD, Paris.  
*Finns även i svensk översättning.  
På väg mot geologisk slutförvaring av radioaktivt avfall: Var står vi idag? Utgiven av Miljödepartementet och Kommentus Förlag, Stockholm 2000.*

# Etiska principer inför planering och utveckling av kärnavfallsförvar<sup>5</sup> Bilaga 1

Etiska principer att tillämpas på miljöfrågor i största allmänhet har diskuterats i både nationella och internationella fora. UNEP:s Rio-deklaration och UNESCO-deklarationen är exempelvis resultat av mellanstatligt samarbete på både diplomatisk och politisk nivå. Ett betydelsefullt dokument har utgivits av USA:s akademi för offentlig förvaltning (American National Academy of Public Administration, NAPA) på begäran av energidepartementet i USA (US Department of Energy). I dokumentet belyses hur statsmakten idag skulle kunna ta hänsyn till kommande generationers intressen, när det fattas beslut. Akademin föreslår en lösning som bygger på fyra principer (se Ruta B1). Klart är att var och en av dessa principer har sin begränsning. För att uppnå ett ansvarsfullt beslutsfattande måste man söka sig fram till en balans mellan dessa fyra principer.

## Ruta B 1

### NAPA:s principer om framtida generationers rättigheter och intressen

(NAPA, 1997)

- **Förvaltareprincipen** – Det är varje generations skyldighet som förvaltare att skydda framtida generationers intressen;
- **Uthållighetsprincipen** – Ingen generation skall beröva framtida generationer möjligheten till en livskvalitet jämförbar med dess egen;
- **Principen om en kedja av förpliktelser** – Varje generations primära skyldighet är att se till den nu levande generationens och kommande generationers behov. Risker på kort sikt skall tillmätas större vikt än hypotetiska risker i det mycket långa tidsperspektivet;
- **Försiktighetsprincipen** – Åtgärder som utgör ett verkligt hot vad gäller icke-reparabel skada eller katastrofala följder skall inte genomföras, såvida det inte föreligger någon fördel som uppväger detta hot för den nuvarande eller för kommande generationer.

<sup>5</sup> Denna bilaga bygger på (Pescatore, 1999). Se referenslistan på s. 57.

Etiska överväganden angående långsiktig säkerhetspåverkan från förvaring av radioaktivt avfall innefattar överväganden om ansvar gentemot framtida generationer på ett sätt som är ovanligt och utanför vad man normalt diskuterar när det gäller individer och grupper som lever idag. En viktig aspekt är att undvika, eller begränsa, skador som drabbar framtida generationer, under antagandet att dessa framtida generationer kanske inte har förmågan att förstå hur man vidtar åtgärder för att skydda sig. Enligt detta synsätt kan man sammanfatta de grundläggande principerna för förvarsplanering och -utveckling som följer:

- Den generation som producerat avfallet är ansvarig för att det hanteras på ett säkert sätt och för de därmed följande kostnaderna;
- Det finns en skyldighet att skydda individer och miljö både nu och i framtiden;
- Det finns ingen moralisk grund för att göra diskonteringar av framtida hälsa och skada på miljön (*dvs. att man t.ex. skulle ge framtida hälso- och miljöeffekter en mindre vikt än dagens; övers. anm.*);
- Våra efterkommande skall inte utsättas för risker som vi inte skulle acceptera idag. Enskilda individer skall i framtiden ha åtminstone ett lika gott skydd som vi har idag;
- Säkerhet och skydd för kärnavfallsförvar skall inte bygga på antagandet att det finns stabila samhällsliga organisationer i det mycket långa perspektivet – ej heller på antaganden och förhoppningar om att ny teknik kommer att utvecklas i framtiden;
- Avfall skall behandlas på sådant sätt att det inte blir en börda för framtida generationer.

Även om man inte kan utesluta att framtida generationer kan komma att vidta vissa åtgärder (som t.ex. återtag), ger dessa principer ingen grund för att underlätta sådana åtgärder när man planerar förvaret. Mot den bakgrunden drog RWMC år 1995 slutsatsen att "konceptet med djupt geologiskt förvar inte kräver någon avsiktlig förberedelse för återtag av avfallet efter förslutning. Några ingrepp skall aldrig behöva göras efter att förvaret förslutits. Det beror på att förvarskonceptet går ut på att det, efter en inledande period med övervakning för att hindra oavsiktligt intrång, skall vara möjligt att glömma

bort innehållet i förvaret utan att säkerheten äventyras". (Collective Opinion, NEA, 1995).

I samma publikation påpekade RWMC också att "Återtagbarhet är en viktig etisk faktor, eftersom djup geologisk slutförvaring inte nödvändigtvis skall betraktas såsom en icke omvändbar (irreversibel) process, som fullständigt utesluter möjliga framtida ändringar i policyn". Nyare etiska överväganden antyder rentav att förvarsplanering och -utveckling, förutom ovannämnda principer, också bör ta hänsyn till behov och ambitioner hos framtida generationer, innefattande frihet för dem att fatta sina egna beslut:

- Även om vi inte skall lägga några onödiga bördor på framtida generationer så skall vi inte i onödan begränsa deras förmåga att ta över kontrollen över förvaret, inklusive förmågan att återta avfallet;
- Vi är ansvariga för att till kommande generationer överföra vår kunskap om de risker som är förknippade med avfallet;
- Det bör finnas tillräcklig flexibilitet i avfallshanteringen för att tillåta alternativa val.

Denna utveckling i tänkandet återspeglas i den internationella Konventionen om säkerheten vid hanteringen av använt kärnbränsle och om säkerheten vid hantering av radioaktivt avfall (Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management)<sup>6</sup> (IAEA, 1997). I konventionen fastslås att ett av dess syften är att: "säkerställa att det, under alla faser av hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, finns effektiva skydd mot möjliga faror så att individer, samhället och miljön skyddas från skadliga inverknings av joniserande strålning, nu och i framtiden, på sådant sätt att behoven och strävandena hos dagens generation tillgodoses utan att äventyra möjligheten för kommande generationer att tillgodose sina behov och strävanden".

Detta medför att man – för att kunna respektera framtida generationers behov och ambitioner, antingen de ligger nära i tiden eller långt in i framtiden – vid planeringen av förvar bör ta hänsyn till möjligheten att framtida

<sup>6</sup> *Arbetet med denna konvention ägde rum inom ramen för IAEA och texten färdigställdes år 1997. Konventionen tillträdde av Sverige år 1998 och trädde i kraft under år 2001. Den citerade texten är hämtad från den officiella översättningen. (Övers. anm.)*

generationer kan komma att vilja överväga andra lösningar, inklusive ett återtag av avfallet. Framtida generationer kan t.ex. få tillgång till ny teknik och de kan ha en annan uppfattning om vad som är en accepterbar risk.

För att framtida generationer skall kunna dra nytta av en sådan flexibilitet måste man anta att ett stabilt samhälle fortsätter att existera och att:

- de kommer att uppskatta flexibiliteten hos de alternativ som vi hållit öppna för dem;
- de kommer att använda dessa alternativ på ett bra sätt;
- de fortsätter som ansvarskännande samhällen, som gör överväganden i enlighet med etiska principer liknande dagens.

Dessa antaganden är emellertid optimistiska, och flexibiliteten kan komma att innebära en börda för dem, om den innebär att det krävs underhåll av kunskap och teknisk expertis för att man skall kunna befatta sig med förvaret. Dessutom kan framtida generationer komma att fatta dåliga såväl som goda beslut. Därför måste – som påpekats t.ex. i KASAM:s slutsatser – man eftersträva en balans mellan principen att undvika onödiga bördor på kommande generationer (Ruta B2, första punkten) och principen att man måste respektera deras behov och ambitioner (Ruta B2, andra punkten).

## Ruta B 2

### KASAM-PRINCIPERNA<sup>7</sup>

(SKN, 1988)

- Vår generation, som dragit nytta av kärnenergin, måste också ta det fulla ansvaret för det radioaktiva avfallet (använt kärnbränsle såväl som annat kärnavfall) och inte lämna en onödig börda till kommande generationer. Detta innebär också att ett förvar inte skall vara beroende av kontroll och underhåll för sin långsiktiga säkerhet.
- I en värld där kunskapsmängden hela tiden ökar och där människors värderingar skiftar med tiden skall framtida generationer ges en frihet att fatta sina egna beslut beträffande användningen av resurser för säkerhet och långsiktigt skydd. Vidare bör ett förvar inte utformas så man onödigtvis försvårar framtida försök att återta avfallet, att kontrollera förvaret eller att reparera detsamma.

<sup>7</sup> Ruta B2 bygger på de slutsatser som ges i den nämnda referensen (som för övrigt finns i en mer fullständig form på svenska "Etik och Kärnavfall", SKN Rapport Nr 28, 1988) och som vanligen brukar sammanfattas med uttrycket "den dubbla KASAM-principen". Principen har uttryckts på följande sätt: "Ett slutförvar bör utformas så att det dels gör kontroll och åtgärder onödiga, dels inte omöjliggör kontroll och åtgärder. Vår generation bör med andra ord inte lägga ansvaret för slutförvaret på senare generationer men bör å andra sidan inte heller beröva kommande generationer deras möjlighet att ta ansvar. (Övers. anm.)"

## Referenser till bilaga 1

- IAEA, 1997** Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. INFCIRC/546. IAEA, Vienna.  
*Konvention om säkerheten vid hantering av använt kärnbränsle och om säkerheten vid hantering av radioaktivt avfall. (Svensk lydelse publicerad i bl.a. prop. 1997/98:145 bilaga 59.)*
- NAPA, 1997** Deciding for the Future: Balancing Risks, Costs, and Benefits Fairly Across Generations. National Academy of Public Administration, Washington, D.C., June 1997.  
*Att besluta för framtiden: En avvägning mellan generationer vad avser risker, kostnader och fördelar. USA:s nationella akademi för offentlig förvaltning, Washington, D.C., juni 1997. På engelska.*
- NEA, 1995** The Environmental and Ethical Basis of Geological Disposal: A Collective Opinion of the NEA Radioactive Waste Management Committee. OECD/NEA, Paris.  
*Den miljömässiga och etiska grunden för geologisk förvaring: En gemensam uppfattning hos NEA:s Kommitté för Hantering av Radioaktivt Avfall (RWMC), OECD/NEA, PARIS. På engelska.*
- Pescatore, C, 1999** Long-term management of radioactive waste: ethics and the environment. OECD/NEA, Newsletter, Vol 17, No.1, Paris.  
*Långsiktig hantering av radioaktivt avfall: Etik och miljö. OECD/NEA Nyhetsbrev, Vol. 17, No. 1, Paris. På engelska.*
- SKN, 1988** Ethical aspects of nuclear waste, Some salient points discussed at a seminar on ethical action in the face of uncertainty, Stockholm, Sweden September 8–9, 1987. SKN Report 29.  
*Denna referens är en kort sammanfattning på engelska av " Etik och Kärnavfall", SKN Rapport 28, mars 1988. Den fullständiga rapporten är på svenska och kan fås genom KASAM (adress: KASAM, Miljödepartementet, 103 33 STOCKHOLM).*



## Deltagare i Ad Hoc Gruppen Bilaga 2 för Omvändbarhet och Återtagbarhet

<b>BROWN, Peter A.</b>	Naturrekursdepartementet, Kanada Natural Resources Canada (NRCan), Canada
<b>RUOKOLA, Esko</b>	Finska strålskydds- och kärnsäkerhetsmyndigheten (STUK) Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety (STUK), Finland
<b>MOUROUX, Bernard</b>	Franska organisationen för radioaktivt avfall (ANDRA) French Radioactive Waste Management Agency (ANDRA), France
<b>BRENNECKE, Peter</b>	Tyska strålskyddsmyndigheten Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Germany
<b>SAKUMA, Hideki</b>	Japanska Institutet för utveckling av kärnenergi Japan Nuclear Cycle Development Institute (JNC), Japan
<b>DODD, David H.</b>	Konsult hos den holländska forskningsorganisationen NRG Radiation and Environment (NRG), The Netherlands
<b>RUIZ LOPEZ, Carmen</b>	Spanska kärnsäkerhetsmyndigheten Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), Spain
<b>TOVERUD, Öivind</b>	Statens kärnkraftinspektion (SKI), Sverige
<b>ZUIDEMA, Piet</b>	Nationella samarbetsorganisationen för kvittblivning (förvaring) av radioaktivt avfall (NAGRA), Schweiz National Cooperative for the Disposal of Radioactive Waste (NAGRA), Switzerland
<b>HARRINGTON, Paul</b>	Energidepartementet (USDOE), USA U.S. Department of Energy (USDOE), U.S.A.

**PESCATORE, Claudio** OECDs kärnenergibyrå OECD/NEA, Paris  
Nuclear Energy Agency of the OECD

**SUMERLING, Trevor** Konsult i säkerhetsfrågor hos det brittiska företaget  
Safety Assessment Management Ltd., Storbritannien

**VON MARAVIC, Henning** EU-kommissionen, Forskningsdirektoratet  
European Commission, DG for Research

## Något om arbetet inom OECD/NEA<sup>8</sup>

Sverige är, tillsammans med 29 andra länder med utvecklade marknads-ekonomier, medlem i Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling (*OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development*). Inom OECD finns ett särskilt organ för kärnenergifrågor, Kärnenergibyrån (*NEA, Nuclear Energy Agency*), i vars arbete 27 av medlemsländerna deltar.

NEA:s uppgift är att främja samarbete mellan regeringar vad gäller säkerhet, omgivningsskydd och ekonomiska frågor vid utnyttjande av kärnenergi, samt i vissa juridiska frågor, bl.a. skadeståndsansvar. Samarbetet omfattar även vissa grundläggande reaktor- och kärnfysikaliska data. För Sverige är OECD/NEA ett viktigt organ för information och diskussion om säkerhet och strålskydd vid kärnkraftreaktorer och vid hantering av kärnavfall och använt kärnbränsle samt för utveckling av säkerhetsanalys och beslutsprocess vid slutförvaring. Det underlag som tas fram i NEA-samarbetet drar man också ofta nytta av i det vidare samarbetet inom FN:s atomenergiorgan IAEA. NEA har också utvecklat väl fungerande former för samarbete mellan länder i gemensamma forskningsprojekt.

Medlemsländernas insyn och inflytande sker i första hand genom representation i NEA:s styrelse (*Steering Committee*) samt i ett antal kommittéer för olika specialområden. Exempel på sådana kommittéer är den regulativa kommittén (*Committee on Regulatory Activities*), kärnsäkerhetskommittén (*Committee on the Safety of Nuclear Installations*), kärnavfallskommittén (*Radioactive Waste Management Committee*), strålskyddskommittén (*Committee on Radiation Protection and Public Health*). Som framgår av namnen på kommittéerna behandlas många aspekter av utnyttjande av kärnenergi, men man kan säga att intresset är fokuserat på säkerhet, strålskydd

<sup>8</sup> I den engelska versionen av denna skrift finns (s. 2) en redogörelse för bakgrunden till bildandet av och uppgifterna för OECD och NEA. Istället för en översättning av den texten har utarbetats följande redogörelse, som bedöms vara mer informativ för en svensk läsare. Mer detaljerade uppgifter om arbetet inom NEA finns i KASAM:s rapport om Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2001 (SOU 2001:35 s. 358).

och andra krav som samhället bör ställa vid utnyttjande av kärnenergi. Sverige är representerat i alla de nämnda kommittéerna och i olika undergrupper samt innehar för närvarande ordförandeposten i NEA:s styrelse (Lars Högberg, f.d. chef för Statens kärnkraftinspektion). Medlemsstaternas experter i de olika kommittéerna och undergrupperna bidrar mycket aktivt till de rapporter och annat underlag som NEA tar fram.

Kärnavfallskommittén (*Radioactive Waste Management Committee, RWMC*) har, liksom övriga kommittéer inom NEA, nyligen genomgått ett skede av översyn av strategi och organisation för sin framtida verksamhet. Det har allt klarare framkommit att förtroendefrågor (för industri, myndigheter, politiska beslutsfattare etc.) får allt större betydelse. Inte endast den tekniska säkerheten och påverkan på miljön uppmärksammas. Också frågor om beslutsprocessen och dess öppenhet, samt möjligheten till inflytande från berörda och en bred allmänhet, måste uppmärksammas.

Arbetet är väsentligen uppdelat på tre områden, som vart och ett leds av en arbetsgrupp (*Working Party*):

- Integreringsgruppen för säkerhetsfrågor (*Integration Group for the Safety Case, IGSC*);
- Forum för förtroendefrågor (*Forum on Stakeholder Confidence, FSC*);
- Arbetsgruppen för avveckling och nedmontering (*Working Party on Decommissioning and Dismantling, WPDD*).

Utöver dessa grupper finns även ett program för samarbete beträffande skrotning av kärntekniska anläggningar (*Co-operative Programme on Decommissioning Projects, CPD*) samt en grupp för kontakter på myndighetsnivå (*Regulators Forum*).

Ytterligare en viktig uppgift för NEA är att, efter förfrågningar från medlemsländerna, sätta samman expertgrupper för att granska nationella kärnavfallsprogram m.m. och att ge rekommendationer om fortsatt verksamhet.