

**R-06-63**

## **Annan fara!**

### **En studie av samhällets framtida kapacitet för omhändertagande av använt kärnbränsle**

Stig Björne, Göran Hallin  
EuroFutures AB

Oktober 2006

**Svensk Kärnbränslehantering AB**

Swedish Nuclear Fuel  
and Waste Management Co  
Box 5864  
SE-102 40 Stockholm Sweden  
Tel 08-459 84 00  
+46 8 459 84 00  
Fax 08-661 57 19  
+46 8 661 57 19



## **Annan fara!**

### **En studie av samhällets framtida kapacitet för omhändertagande av använt kärnbränsle**

Stig Björne, Göran Hallin  
EuroFutures AB

Oktober 2006

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna och behöver nödvändigtvis inte sammanfalla med SKB:s.

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från [www.skb.se](http://www.skb.se)

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning och syfte</b>	5
<b>2</b>	<b>Att studera framtiden</b>	7
<b>3</b>	<b>Kritiska faktorer för lagring av använt bränsle i 75–100 år</b>	9
3.1	Kapacitet för kontroll av ytnära förvaring av kärnavfall	9
3.2	Kapacitet för att åstadkomma ett geologiskt förvar	10
3.3	Samhällelig kapacitet en sammanfattning	11
<b>4</b>	<b>Hoten mot vår samhälleliga kapacitet</b>	13
4.1	Globala hot	13
4.2	Intermediära hot	17
4.3	Konkreta hot	18
4.4	Sammanfattning	20
<b>5</b>	<b>Framtida hot mot vår kapacitet att ta hand om avfallet</b>	21
5.1	Hoten mot vår institutionella kapacitet	21
5.2	Hoten mot vår finansiella kapacitet	22
5.3	Hoten mot vår tekniska kapacitet	22
5.4	Skillnader i hot mot ytnära skydd och att åstadkomma geologiskt förvar	23
<b>6</b>	<b>Slutsatser</b>	25
	<b>Referenser</b>	27
	<b>Bilaga 1</b> Intervjupersoner	29

# 1 Inledning och syfte

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har sedan mitten av 1970-talet arbetat med att utveckla en metod för att långsiktigt omhänderta det svenska använda kärnbränslet. Den metod som SKB har som planeringsförutsättning för de pågående platsundersökningarna kallas KBS-3 där KBS står för kärnbränslesäkerhet. Metoden går i korthet ut på att förvara det använda kärnbränslet inkapslat i kopparkapslar i bergrum cirka 500 meter under markytan. För att finna den plats där ett framtida förvar kan byggas pågår platsundersökningar i Östhammars och Oskarshamns kommuner. Platsundersökningarna ska bland annat visa var det finns lämplig berggrund för förvaret.

Inom ramen för arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen för slutförvaret ska SKB även redovisa det så kallade nollalternativet, det vill säga vad som händer om förvaret inte byggs enligt nuvarande planer.

Föreliggande utredning syftar till att belysa möjliga samhällliga förändringar i ett tidsperspektiv upp till 75–100 år. I fokus är samhällsförändringar som kan påverka Sveriges förmåga att långsiktigt säkert omhänderta det använda kärnbränslet om ett slutförvar enligt metoden KBS-3 inte anläggs. Med tanke på detta ur samhälllig synpunkt långa tidsperspektiv utgår denna studie från följande två grundfrågor:

- Har samhället kapacitet att garantera skydd i detta tidsperspektiv?
- Kommer det att finnas samhälllig kapacitet att åstadkomma ett slutförvar vid en senare tidpunkt?

## 2 Att studera framtiden

Att studera samhällets framtida utveckling är en av forskningens svåraste utmaningar. En vanlig uppfattning är att man inte kan forska om framtiden eller att vetenskapliga metoder inte kan ge stöd för utsagor om framtida samhällen annat än undantagsvis. Samtidigt är samhällsvetenskaperna fulla av exempel på olika typer av framtidsstudier. Metoderna att studera framtiden varierar. Den vanligaste metoden är att göra prognoser, grundade på framskrivningar av redan observerad utveckling. Ursprungligen utvecklades prognoserna inom områden där orsakssambanden är få eller enkla. Befolkningsprognoser är ett exempel från det samhällsvetenskapliga området. De oberoende variablerna är få och relativt lätta att kontrollera. Prognoser används även för mer komplexa system, men då brukar prognostiderna bli kortare. Ett vanligt exempel är väderprognoserna, där systemen är oerhört komplexa och där prognoserna kan göras relativt goda men bara för ett antal dagar framåt. Ekonomins utveckling är också den svårprognosticerad, samtidigt som den inbjuder till prognoser. Idag görs studier över den framtida ekonomiska utvecklingen med hjälp av mer eller mindre sofistikerade prognosmodeller som spänner över tidscykler från några månader (eller ännu kortare) till uppemot 30–40 år. Vissa av dessa prognosmodeller är extremt komplexa.

Det är svårt att uttala sig mer bestämt om prognosernas tillförlitlighet. Men vi vet att ifrågasättandet av prognoserna som metod att förutse komplexa skeenden över lite längre tid började redan efter andra världskriget. Under 1950- och 1960-talet experimenterade man med andra metoder vid sidan av prognoser. Det var då de så kallade delfiteknikerna dök upp vid Rand Corporation i Kalifornien /Helmer 1970/. Delfitekniken gick ut på att låta intervjua ett antal experter om en viss framtida utveckling. I den traditionella formen av delfiteknik fortsatte intervjuerna i olika omgångar till dess att experterna nått en konsensus i den studerade frågan. Metoden har sedan dess vidareutvecklats och fått många efterföljare. Till exempel kan man säga att arbetet inom det stora projektet Teknisk framsyn vid Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) för några år sedan byggde på en vidareutvecklad form av delfitekniken. I Teknisk framsyn samlades expertpaneler för att skriva fram utvecklingsbilder inom olika områden /Teknisk framsyn 2004/.

Under slutet av 1970-talet diskuterades framtidsstudiernas metoder mer allmänt i samhället. Kritiken mot många framtidsstudier var att de var odemokratiska och byggde på ett antal antaganden som i grunden var politiska. Prognosmodellerna var laddade med politik, expertstudierna var beroende av vilka experter som valdes att ingå. Kritiken tog fasta på att framtiden inte bara skulle förutsägas, utan att själva förutsägelseerna också var ett verktyg för att forma den. Det var under den här tiden som de så kallade scenarieteknikerna blev populära. Scenarier kunde utvecklas för att beskriva olika alternativa utvecklingar. Inte minst inom energisektorn utvecklades scenarietekniken under den här tiden /Lönnroth et al. 1978/. Scenarietekniken är också attraktiv för att den kombinerar andra tekniker (prognoser, expertpaneler, etc) De scenarier som producerades vid 1970-talets slut var ofta starkt normativa – det var det goda och det onda scenariet. Allt detta bidrog till att göra scenarietekniken till en attraktiv framtidsstudiemetod /Hallin 2001/.

Ur dessa två eller möjligen tre grundläggande modeller har de flesta framtidsstudietekniker utvecklats. Den modell vi använder oss av här bygger på en delfiteknikmodell i grunden. Utifrån att ha identifierat ett antal kunskapsområden med relevans för utvecklingen i det här långa tidsperspektivet har vi intervjuat ett femtontal experter<sup>1</sup>. Intervjupersonerna har i öppna men strukturerade intervjuer fått ge sin syn på den framtida utvecklingen inom sina respektive kompetensområden. Vi har sedan sökt identifiera utvecklingstrender som kan komma att påverka den samhälleliga kapaciteten inom sfärer som vi bedömt centrala för att ta hand om det använda kärnbränslet vid olika tidpunkter. Här närmar sig vår metod den som används inom

<sup>1</sup> En lista över intervjuade personer presenteras i bilaga 1.

den militära hotbildsforskningen. Det handlar om att identifiera möjliga utvecklingsvägar med hjälp av olika framtidsstudietekniker. Samtidigt ligger det i dessa studiers natur att de inte syftar till att identifiera den i alla lägen mest sannolika samhällsutvecklingen. Det handlar istället om att identifiera utvecklingsvägar som *skulle kunna* inträffa, att visa på vilka konsekvenserna av dessa utvecklingsvägar under olika omständigheter skulle kunna bli samt att ge läsaren en möjlighet att värdera både sannolikheten och konsekvenserna av de hotbilder som beskrivs /Eriksson 2000/. Det är precis detta som är syftet med den här presenterade studien: att visa på olika möjliga utvecklingsvägar, peka på de mekanismer som kan komma att få utvecklingen åt detta håll, i syfte att ge underlag för en sannolikhetsbedömning, samt att beskriva vad en utveckling i sådan riktning kan få för konsekvenser för vår förmåga att ta hand om det använda kärnbränslet.

Avslutningsvis bör även sägas något om tidsperspektivet i denna studie. Uppdraget syftar till att ta fram ett underlag för beslutsfattande som – i samhällsvetenskapliga sammanhang – behandlar extremt långa tidsperioder. Det handlar om förutsättningarna för att avvakta utvecklingen av slutförvarstekniken under en tidsrymd av 75–100 år. Syftet är alltså att visa på hur den samhällsliga utvecklingen kan komma att påverka förutsättningarna för att ta hand om det använda kärnbränslet för slutförvaring:

- Kommer det att finnas kapacitet att garantera skydd i detta tidsperspektiv?
- Kommer det att finnas samhällelig kapacitet att åstadkomma ett slutförvar vid en senare tidpunkt?

Den metod vi arbetar med är inte särskilt tidsspecifik. Genomgående är tidsperspektivet 20–30 år eller ett mer diffust ”ännu längre fram”. De flesta av våra framtidsbilder handlar om tidsperspektiv långt närmare i tiden än 75–100 år. Med längre tid skulle förmodligen sannolikheten för att mer dramatiska scenarier skulle kunna inträffa öka. Som Thomas Ries, chef för Utrikespolitiska institutet, uttryckte det: ”Med det tidsperspektivet kan vad som helst hända!”.

### **3 Kritiska faktorer för lagring av använt bränsle i 75–100 år**

Idag har samhället genom SKB och kärnkraftindustrin kapacitet att kontrollera den ytnära lagringen av avfallet i det centrala mellanlagret för använt kärnbränsle (Clab) i Oskarshamn och i kärnkraftverken. När det gäller vår kapacitet att åstadkomma ett geologiskt förvar på lång sikt pågår sedan decennier ett tekniskt utvecklingsarbete under SKB:s ledning. Flera alternativ har studerats. De huvudsakliga alternativen är olika former av geologiskt förvar, det vill säga förvaring i berg. Alternativen skiljer sig bland annat åt med avseende på det djup som lagringen sker på, vilken teknik som kan användas för deponering och vilka barriärer som den långsiktiga säkerheten vilar på.

För det huvudalternativ SKB arbetar med, den så kallade KBS-3-metoden tänker man sig en förvaring i berg på cirka 500 meters djup som efter förslutning inte kräver underhåll eller övervakning. Utvecklingen av metoden är relativt långt framskriden. Övriga metoder som inte bygger på fortsatt övervakning är mer outvecklade. På kort sikt finns inga andra alternativa metoder för omhändertagande av använt kärnbränsle. Om använt kärnbränsle ska omhändertas med någon annan metod än KBS-3, så måste i så fall denna metod utvecklas. Detta medför att samhället måste garantera att det använda kärnbränslet kan skyddas i ett ytnära mellanlager tills en sådan metod har utvecklats och att det finns samhällelig kapacitet att åstadkomma ett slutförvar vid denna senare tidpunkt.

Kapaciteten att då åstadkomma ett geologiskt förvar kan antas variera med den metod man slutligen använder. Exempelvis kan tekniskt komplexa metoder och deponering på stora djup kräva större kapacitet.

Den studie vi genomför tar inte ställning till vilken typ av geologiskt förvar som ska åstadkommas, eller på vilket djup detta ska ske. Vår utgångspunkt har endast varit att detta handlar om en relativt komplicerad teknisk uppgift, där ett farligt avfall ska inkapslas, transporteras, och placeras på relativt stort djup i en geologisk deponi vars tillkomst ställer stora krav på finansiella resurser, tekniskt kunnande och de nationella institutionerna såsom – myndigheter och domstolar – att hantera frågan.

#### **3.1 Kapacitet för kontroll av ytnära förvaring av kärnavfall**

Att förvara avfallet ytnära under en i samhällsvetenskaplig mening så pass lång period som 75–100 år ställer relativt stora krav på de människor, företag och institutioner som ska ta på sig denna uppgift. Tekniskt sett finns idag inga betydande problem med en sådan förvaring. Det handlar om att kapsla in avfallet i behållare som ger en tillräcklig avskärmning mot strålning för att människor ska kunna vistas kortare tider i närheten av behållarna. Det handlar om att behållarna ska klara att hålla avfallet inkapslat och kylt under den aktuella tiden. Tekniskt sett kan detta lösas idag – antingen utomhus eller i någon form av ventilerade rum /SKB 2006a/.

Till de rent tekniska kraven kommer också krav på att avfallet ska hållas oåtkomligt för obehöriga. Även detta har en teknisk sida och en samhällelig. Den tekniska sidan handlar om att ”problemägaren” ska kunna se till att ingen annan skaffar sig åtkomst till avfallet eller kan förstöra förvaringen så att avfallet kommer ut och orsakar skada. Med andra ord handlar det här om fysiskt skydd. Idag finns ett stort antal förvaringsanläggningar av det här slaget runtom i världen, där skyddet består av ett fysiskt skydd i form av staket och eller byggnader, ett elektroniskt skydd i form av larm, kameror etc, och ett mänskligt skydd i form av bevakning. Efter den 11 september 2001 har diskussionen om kärnkraftverkens och förvaringsanläggningarnas skydd intensifierats. Anläggningar där avfallet lagras öppet på mark anses idag mindre säkra än sådana där lagringen sker under mark eller i förstärkta byggnader.

Vid sidan av de tekniska kraven ställer skyddet av avfallet institutionella eller samhällliga krav. Annorlunda uttryckt: Även om låsen fungerar väl krävs kontroll på nycklarna. Skyddet kräver i denna mening fungerande institutioner i samhället som kan garantera att avfallet hindras från att komma i orätta händer. I den samhällsstruktur vi har idag skulle detta kunna innebära att staten har möjlighet att ställa krav på skyddet och kontrollera så att skyddet fungerar efter de krav staten ställer upp. Staten måste i sin tur vara demokratiskt kontrollerad och de mekanismer för insyn och kontroll som finns fungera såsom det är tänkt.

Kapaciteten att skydda avfallet påverkas också av avfallets attraktivitet – det vill säga av efterfrågan. Hur värdefullt är avfallet för en obehörig? Använt kärnbränsle har flera användningsområden. Det kan användas för produktion av nytt kärnbränsle, för tillverkning av kärnvapen, som hot i terrorysften, etc. Dessa användningsområden antyder också från vilka håll efterfrågan skulle kunna komma: det vill säga, från kärnkraftindustrin, från ”legitima” och ”icke-legitima” tillverkare av kärnvapen samt från terrorister. Det är dock inte okomplicerat för obehöriga att tillgripa avfallet.

När det gäller avfallets potentiella användning som nytt bränsle finns det olika skäl till en sådan användning. Ett skäl är en brist på råvaran uran. Ett annat skäl är att en återanvändning av avfallet skulle minska mängden avfall. Avfallsmängderna skulle med en sådan återanvändning kunna reduceras betydligt samtidigt som efterfrågan på uran härigenom skulle minska /SKB 2006b/. Även om uranpriserna har stigit kraftigt de senaste åren finns det enligt flera bedömare ingen risk för att det skulle uppstå en påtaglig och uthållig brist på uran under den tid vi studerar i denna rapport. Inte ens om kärnkraften, vilket flera bedömare håller för sannolikt, byggs ut i en större omfattning skulle en sådan bristsituation uppstå.

Idag finns använt kärnbränsle från över 400 reaktorer i 30 länder. Cirka 90 av dessa reaktorer har varit i drift i mer än 30 år. I Sverige finns 10 reaktorer som varit i drift mellan 21 och 34 år. Kärnkraft finns idag i alla världsdelar utom Australien/Oceanien. Bland kärnkraftländerna finns stater som Armenien, Iran och Pakistan. Det finns således ett stort utbud av använt kärnbränsle som ska tas om hand runtom i världen. En betydande del av detta utbud finns utanför Sverige. I många fall i länder med, får man anta, sämre säkerhet kring hanteringen än den vi har i Sverige. Likaså i länder som får bedömas som mer troliga mål för olika slag av efterfrågan på avfallet än vad Sverige utgör.

### **3.2 Kapacitet för att åstadkomma ett geologiskt förvar**

Den andra aspekten av ett omhändertagande av avfallet är vår kapacitet att åstadkomma ett mer långsiktigt säkert förvar – ofta kallat slutförvar. De metoder som kan vara aktuella är antingen SKB:s huvudalternativ KBS-3 eller ett geologiskt förvar i så kallade djupa borrhål som innebär en inkapslad förvaring på betydligt större djup – ned till cirka fyra kilometer.

Att omhänderta använt kärnbränsle, oavsett metod, är kostsamt och kräver finansiell kapacitet. För att skapa en finansiell kapacitet med syfte att åstadkomma en förvaring av avfallet har den så kallade kärnavfallsfonden skapats. Genom fonden avsätter kärnkraftindustrin medel som bland annat ska täcka kostnaderna för att omhänderta det använda kärnbränslet. Kostnaderna för omhändertagande och slutförvaring av det använda kärnbränslet från de svenska kärnkraftreaktorerna med KBS-3-metoden har beräknats till tiotals miljarder kronor. Många har dock noterat att det är genuint svårt att budgetera för det här slaget av projekt /SOU 2005:83/. Kärnkraft medför också andra kostnader, till exempel kostnader för rivning och omhändertagande av uttjänta reaktorer. Med ett privat, och därtill också utländskt ägande, i kärnkraftindustrin ökar behoven av att säkra system för att industrin bär de fulla kostnaderna. Vissa osäkerheter finns kring denna finansieringsform, bland annat kring vilka kostnader som ska ingå i fonderingen, hur stora dessa kostnader i verkligheten blir och hur vi ska garantera en samhällelig kontroll över de fonderade medlen inför dess legitima användning /SOU 2005:83/.



Förmågan att åstadkomma ett geologiskt förvar ställer på många sätt samma grundläggande krav som förmågan att skydda avfallet. Avfallet måste ju skyddas fram till dess det deponerats i ett geologiskt förvar. Utöver dessa grundläggande krav tillkommer således kraven *för att åstadkomma* det geologiska förvaret. Detta arbete startar idag inte från grunden. SKB har arbetat med KBS3-metoden under många års tid. Ansenliga resurser har lagts ned på forskning och utveckling. Här finns emellertid en risk att kunskap och kompetens som har byggts upp under detta arbete kan komma att erodera med följd att de vid ett senare tillfälle måste byggas upp på nytt vilket då måste inkluderas i kraven på den kapacitet som krävs för att åstadkomma förvaret.

Att åstadkomma ett geologiskt förvar ställer oavsett när det sker stora krav på finansiell och teknisk kapacitet. Kostnaderna förknippade med iordningställandet av förvaret är betydande och det går inte att utesluta att kostnaderna i slutändan blir högre eller till och med betydligt högre än de avsatta medlen i avfallsfonden. Ekonomisk uppföljning av större industriella investeringar i till exempel infrastruktur visar tydligt att kostnaderna ofta blir högre än ursprungligen beräknat. Kraven på teknisk kapacitet är också de omfattande och handlar främst om säker avfallshantering och strålskydd, kring inkapslingen och åstadkommande av kapslarna, kring planering, projektering och byggande av själva förvaret – alternativt borrande av djupa borrhål. Här finns idag en stor samlad kunskap av geologisk och geoteknisk art som är värdefull, men den kommer under projekteringstiden att behöva utökas med nyvunnen kunskap och erfarenhet. Mycket pekar mot att åstadkommandet av ett geologiskt djupförvar ur geologisk och teknisk synvinkel skulle bli ett av de mer kapacitetskrävande projekt som genomförts i Sverige, även om jämförelser av det slaget är svåra.

Åstadkommandet av ett geologiskt djupförvar ställer även det krav på samhällets institutionella kapacitet. Vid sidan av de institutionella kraven på att skydda avfallet innebär uppgiften även ett samhälleligt åtagande om att garantera finansiell och teknisk uthållighet i de företag och institutioner som ansvarar för uppgiften.

### 3.3 Samhällelig kapacitet en sammanfattning

Samhällets kapacitet att ta hand om avfallet varierar således mellan de olika uppgifterna – skydda en ytnära lagring eller åstadkomma ett geologiskt förvar. På en mer grundläggande nivå kan vi hävda att det krävs en samhällelig kapacitet för att ta hand om avfallet.



Figur 3-1. De tre nödvändiga kapaciteterna.

Det krävs för det första en institutionell kapacitet, som ska svara för att omhändertagandet sker säkert och följer de regler och lagar som finns. Detta kräver sannolikt ett i grunden demokratiskt samhälle, med särskilt uppbyggda institutioner för kontroll och övervakning av hanteringen. Kontroll- och övervakningsuppgifterna kommer sannolikt att se olika ut beroende på hur själva genomförandet organiseras. Oaktat detta ställer hanteringen av avfallet stora institutionella samhällskrav.

För det andra krävs en finansiell kapacitet. Kraven varierar här mellan de två uppgifterna. Men i uppgiften att åstadkomma ett geologiskt förvar är kraven både relativt stora och relativt svår-förutsedda. Sammantaget betyder detta stora finansiella krav på samhället för omhändertagandet av avfallet. De finansiella och institutionella kraven är nära förknippade med varandra. Även om vi idag har en avfallsfond som ska säkra att kostnader för dagens avfall inte vältras över på kommande generationer så medför osäkerheten kring kostnadernas storlek att kraven i framtiden kan komma att riktas direkt mot samhällets finansiella kapacitet. Det betyder att den finansiella kapaciteten i stor utsträckning handlar om att skapa en garanti kring att tillräckliga resurser kan avsättas även för ännu ej förutsedda behov.

För det tredje kräver omhändertagandet en teknisk kapacitet. Även denna varierar med olika uppgifter och är störst när det gäller åstadkommandet av ett geologiskt förvar. Teknisk kompetens innefattar här inte bara själva den tekniska kunskapen kring hanteringen utan bör ses i en vidare mening. Den bör då innefatta sådant som hur den individuella incitamentsstrukturen ser ut för människor att skaffa sig den kunskap som kan krävas.

## 4 Hoten mot vår samhälleliga kapacitet

Den valda metoden fokuserar på att identifiera kritiska faktorer som kan äventyra vår samhälleliga kapacitet i allmänhet och vår kapacitet att skydda och långsiktigt omhänderta avfallet i synnerhet. Vi söker identifiera hoten utifrån de tre grundläggande samhällskapaciteter, som presenterats ovan: den finansiella, den institutionella och den tekniska. Med nödvändighet blir en sådan metod något dystopisk till sin karaktär, det vill säga det kan tyckas som att vi målar i svarta färger<sup>2</sup>. Metoden bygger dock på att identifiera händelser, förlopp och processer som kan komma att utgöra hot mot dessa kapaciteter. Det betyder att vi bortser från att det som identifieras som hot och som har en möjlig potential att starta en negativ utvecklingsspiral vad gäller exempelvis världsekonomin eller den globala politiska stabiliteten också rymmer möjligheter att skapa en mer gynnsam framtida utveckling. Paradoxalt nog kan samma grundläggande förhållanden både utgöra den faktor som sätter igång en negativ utvecklingsspiral som den som utgör själva grundförutsättningarna för en mer gynnsam utveckling. En analys av sådana faktorer brukar kallas för en analys av kritiska händelser. Tydligast är detta i fallet med den globala ekonomiska integrationen, som idag både är en förutsättning för en gynnsam utveckling samtidigt som den är en orsak till stor sårbarhet och ekonomisk och politisk risk.

Metoden kan motiveras utifrån det som i andra sammanhang brukar kallas för försiktighetsprincipen, samma princip som används i så kallade hotbildsstudier. För exempelvis kemiska substanser handlar det om att i så stor utsträckning som möjligt minimera förekomster så länge vi inte känner till eller kan visa på deras ofarlighet. I detta fall handlar det om att identifiera och beskriva alternativa samhällsutvecklingar som kan påverka vår kapacitet att skydda ett ytnära lagrat avfall eller vår kapacitet att åstadkomma ett geologiskt djupförvar. Vår utgångspunkt har varit att beskriva möjliga utvecklingar och visa på händelseförlopp som därför *inte kan uteslutas*.

De möjliga hotbilderna beskrivs i det följande i tre nivåer: globala hotbilder, intermediära hotbilder och konkreta hotbilder. Skillnaderna dem emellan återspeglas i deras benämningar. De kan också beskrivas som beroende av varandra såtillvida att det är utvecklingen i de globala och intermediära hoten som påverkar och utlöser olika former av konkreta hot mot våra samhälleliga kapaciteter.

### 4.1 Globala hot

En ökande global ekonomisk integration är på intet sätt något nytt. Snarare har den varit en förutsättning för den snabba tillväxten under större delen av den industriella och den postindustriella eran se till exempel /Braudel 1995 eller Schön 2000/. Det är snarare frågan om en stadigt fördjupad process än en mer väsensskillnad idag gentemot tidigare perioder. Fördjupningen av den globala ekonomiska integrationen kan uttryckas i flera olika dimensioner. För det första är det idag fler länder som är intimt involverade i den globala ekonomin. Graden av integration varierar men det är bara delar av Afrika och delar av det inre av Asien som inte kan sägas vara starkt integrerade i den globala ekonomin /Dicken 2003/.

#### ***Global konkurrens kräver stabila institutioner***

Globaliseringen har inneburit en snabbt ökande konkurrens. För företagen handlar konkurrensen i första hand om en kamp om marknader. Naturligtvis öppnar globaliseringen i det sammanhanget nya marknader på ett sätt som tidigare inte funnits, men samtidigt ökar konkurrensen på företagets alla marknader. Globaliseringen innebär också en kamp länder, företag och regioner

<sup>2</sup> Dystopisk betyder en negativ framtidsvision, vilket är motsatsen till utopisk.

emellan om de rörliga resurserna – främst kapital och människor. Företagen konkurrerar om tillgängligt kapital för att kunna utveckla sina affärer och genomföra investeringar, men också om kunskap i form av mänskliga resurser. Länder och regioner konkurrerar om företagens investeringar och om människorna. Skillnaden idag gentemot tidigare är främst graden av konkurrens och dess omfattning i termer av vilka företag och vilka sektorer som innefattas i den. /ITPS 2005/

Informations- och kommunikationsteknologins utveckling är på alla sätt det som möjliggjort denna ökade integration. Men utvecklingen har heller inte kunnat ske utan en politisk, institutionell utveckling. Avgörande för den ökande globala integrationen brukar man hävda är ett antal genomgripande politiska avregleringar – till exempel avregleringarna av finansmarknaderna och minskningen av de internationella handelshindren. I ett litet större perspektiv hade detta inte varit möjligt utan de politiska framsteg som sprungit ur det kalla krigets avveckling – det var först det som möjliggjorde den fördjupade integrationen inom EU och som drev på avregleringarna av finansmarknaderna. Det finns alltså ett samband mellan en fördjupad global integration och en politisk avspänning och integration. Därmed inte sagt att den nya globala ekonomin är oreglerad. Tvärtom, en globalt integrerad ekonomi kräver många och effektiva regler och institutioner.

Både litteraturen och våra intervjuer indikerar att dessa globala institutioner långt ifrån är anpassade till att hantera den globala integration som vi idag ser /OECD 2005/. De är heller inte anpassade för att hantera den nya ekonomiska maktbalans som håller på att växa fram, där Kina och Indien sannolikt bara om några år kommer att vara långt viktigare spelare än de är idag. Institutioner som GATT och WTO liksom våra valutamarknader är inte konstruerade för att hantera denna situation. Idag ser vi två tydliga tecken på globala ekonomiska obalanser som har potential att orsaka stora efterverkningar i den globala ekonomin om utvecklingen går fel. Den första är USAs stora underskott i bytesbalansen. Eniga bedömare menar att detta på sikt inte är hållbart. En korrigerande måste innebära en försämrade levnadsstandard i USA och andra delar av västvärlden relativt den i Kina och andra delar av Asien. En sådan korrigerande är naturligtvis både ekonomiskt och politiskt sprängstoff.

Den andra är ett scenario som flera av våra intervjupersoner målar upp och som innebär ett plötsligt sammanbrott i den globala ekonomin – utlöst av exempelvis en nedgång i den kinesiska ekonomin som i sin tur skulle innebära minskade möjligheter för Kina att hålla nivån på dollarn uppe genom köp av bland annat amerikanska statsobligationer. Detta skulle troligen leda till en omvänd situation jämfört med den vi haft under de senaste åren, det vill säga kraftigt stigande räntor över hela västvärlden. I förlängningen av ett sådant scenario kan man även se en utveckling med återinförande av handelshinder av olika slag, med vidhäftade ekonomiska sanktioner. Även om grunden i en sådan utveckling är förhållandena mellan västvärlden och de nya starka ekonomierna, främst i Asien och i Sydamerika, riskerar den snabbt att få dramatiska återverkningar inom EU. De olika länderna i EU är idag just olika. Deras export ligger i olika sektorer och utbytet sker med olika länder. Detta medför risker för att det skulle vara svårt att uppnå en gemensam europeisk handelsstrategi, vilket i sin tur innebär ett tydligt hot också mot EU och EU:s konkurrenspolitik och de fria rörligheterna.

### **Demografiska förändringar skapar spänningar**

Vid sidan av den globala ekonomiska institutionella utvecklingen finns en annan hotbild i världens demografi. Flera forskare har pekat på sambanden mellan den demografiska utvecklingen och den ekonomiska. Ett enkelt uttryck för detta samband brukar benämnas som försörjningsbördan i ett samhälle – det vill säga hur många unga, gamla och sjuka som vid varje tillfälle ska försörjas av dem som arbetar. Variationer i födelsetalen har över åren skapat vad vi kan kalla ojämna åldersstrukturer i befolkningen. Ser man till en befolkningspyramid så har den för Sveriges del tydliga extra ”bilringar” nära toppen, med de personer som föddes på 1920-talet. Dessa utgör en första stor generation. Nästa utbuktning på pyramiden uppträder också den på den övre halvan och är den omtalade 1940-talsgenerationen. Vidare finns två mindre utbuktningar i pyramidens nedre delar – en omkring mitten av 1960-talet och en i slutet av 1980-talet.

Även idag närmar vi oss sannolikt en rekordgeneration. Variationen mellan år med många födda och år med få födda är omkring 20–30 tusen personer. Här kan man även se att en period med fler födda än normalt tenderar att följa med en befolkning genom generationerna. Mellan de höga födelsetalen på 1980-talet och de på 1920-talet finns alltså tydliga generations samband.

Sambanden mellan demografi och ekonomi är ett klassiskt nationalekonomiskt tema. Klassisk hushållning handlar om att utjämna inkomster och utgifter över livs cykeln. Detta är en sanning som även gäller idag. Staternas välfärdssystem syftar bland annat till just detta, kanske i än högre grad än till utjämning mellan fattiga och rika. Med detta som huvuduppgift påverkar naturligtvis åldersstrukturen våra statsfinanser på ett mycket direkt sätt. Vid tillfällen med stora grupper i arbete och små grupper av exempelvis gamla eller unga tenderar de offentliga finanserna att vara mindre utsatta medan ett omvänt förhållande leder till en omvänd situation.

Befolkningsutvecklingen påverkar således vår förmåga att som samhälle sett jobba mera – det vill säga den påverkar det totala arbetskraftutbudet. Denna påverkan är uppenbar och har konsekvenser för den offentliga sektorns ekonomi och för ekonomin i stort. Men det finns fler mekanismer i ekonomin som kan förväntas påverkas. Sparandet anses av vissa ekonomer vara något som i hög grad påverkas av åldersstrukturen. Det är framför allt 50–60-åringarna som står för sparandet. Med många 50–60-åringar kan vi förvänta oss ett högre sparande – med god tillgång till kapital och därmed låga räntor, vilket i sin tur gynnar investeringar och ekonomiskt tillväxt. Detta är en situation som vi har sett i västvärlden under något årtionde nu. Den leder till att vi har mycket pengar i omlopp, men relativt få produktiva investeringstillfällen vilket riskerar att förvärra de obalanser som nämnts ovan.

Med många äldre och många i 2–30-årsåldern kan vi dock få en annan situation i ekonomin. Då ökar efterfrågan på kapital sannolikt och trycket uppåt på räntan kan komma att bli högre. Tidsmässiga variationer i åldersstrukturen kan naturligtvis lättare utjämnas i en internationellt öppen ekonomi än med mer nationellt avgränsade ekonomier.

Pucklar i befolkningspyramiden är inget Sverige är ensamma om. Stora delar av södra Europa har redan trätt in i en fas av många äldre – till följd av att man inte uppnått några högre födelsetal under senare tid. Även den japanska ekonomin är ”före Sverige” i denna utveckling. Det innebär också att dessa grupper av länder kommer att lämna den negativa präglingen på samhällsekonomierna före oss. För övriga västra Europa kommer övergången till ett ”äldre samhälle” i stor utsträckning samtidigt med den svenska. För övriga delar av Asien kan man förvänta sig ett senare inträde i den åldrande ekonomin än för svensk del – vi talar här sannolikt om tidsperspektivet år 2025–2030. Effekterna här kan dock komma att förstärkas av den kinesiska familjepolitikens återhållsamhet som starkt begränsat barnafödandet under senare årtionden och fortsatt gör så. USA har en generellt sätt bättre ställning än de flesta andra länder och regioner. En betydande och stadig invandring har långsiktigt påverkat och över tiden utjämnat pucklarna i befolkningspyramiden. Afrika är ett kapitel för sig i demografiskt hänseende. Aids har i Afrika söder om Sahara inneburit att vi fått en befolkningspyramid där unga vuxna och medelålders i stort sett saknas i många länder. Istället dominerar barn och äldre i befolkningen. Detta har med största sannolikhet påverkat Afrikas ekonomiska utveckling mycket negativt under det senaste decenniet. /Malmberg och Lindh 2004/.

Att förutsäga den globala ekonomiska utvecklingen utifrån en demografisk utgångspunkt är ingen uppgift att rekommendera. Det vi och de bedömare vi talat med ändå kan se är att vi har ett antal demografiska utmaningar framför oss, först i västvärlden och senare i Asien. Dessa kommer att skapa ett ekonomiskt tryck, som kommer att få globala återverkningar. Effekterna av detta kan bli att den demografiska utvecklingen verkar lindrande på andra ekonomiska chocker, men risken är betydande att effekten även kan bli den omvända, det vill säga att den demografiska situationen kan komma förstärka ekonomiska obalansproblem och kriser.

## **Klimatfrågan kan orsaka konflikter**

Ytterligare globala problem kan också läggas till de båda övriga. Dessa handlar om den miljömässiga dimensionen. I den politiska debatten rör denna dimension idag nästan uteslutande klimatfrågan. Våra intervjupersoner menar dock att den starka koppling som idag görs mellan miljö- och klimatfrågor sannolikt kommer att luckras upp i framtiden och att klimatfrågan kommer att hamna allt mer i fokus och åtminstone i det kortare perspektivet ses som mer oberoende av miljöfrågor i allmänhet. Med andra ord kan man säga att forskarna idag – alldeles oavsett om vi dramatiskt minskar vår förbränning av fossila bränslen redan nu – räknar med dramatiska klimatförändringar i en inte allt för avlägsen framtid.

Flera olika scenarier finns vad gäller klimatets utveckling och de är delvis motstridiga. I hundraårsperspektivet prognosticerar man en global temperaturökning på mellan en och fyra och i vissa scenarier ända upp till elva grader Celsius. Samtidigt ökar den globala nederbörden. Tillsammans skulle detta medföra en höjning av havsytan med mellan nio och 88 centimeter och i elvagraders scenariet ännu mer. Oenigheten omkring hur isarna i Antarktis skulle komma att påverkas är stor, och det finns forskare som menar att en ännu större höjning av havsytan är tänkbar /Carlsson-Kanyama 2005/.

Klimatförändringarna väntas få flera omfattande effekter. För det första omtalas en ökande konkurrens om vattnet som resurs. Detta skulle leda till ytterligare svårigheter i vissa delar av arabvärlden, i Afrika och i det inre av Asien. /Glenn och Gordon 2002/ har bedömt risken som stor för att vi inom en inte alltför avlägsen framtid ser fler exempel på konflikter omkring vatten som resurs. Landförluster till följd av havets höjning är ett annat påtagligt problem som följer på klimatförändringarna. De svåraste följderna i detta avseende kommer att drabba ett antal mindre öriken i Indiska oceanen och i Stilla havet, som helt kan komma att utplånas av de höjningar av havsnivån vi kan förvänta på cirka hundra års sikt. Men även andra och långt mer tätbefolkade delar kan komma att utsättas för stora problem. Framst rör detta låglänta floddalar och deltaområden i Asien. Även Europa väntas påverkas av havets höjning och de landförluster detta riskerar att medföra.

Forskningen verkar vara överens om att det allvarligaste hotet till följd av de väntade klimatförändringarna rör den ökande frekvensen av extrema väderhändelser, såsom stormar, cykloner, intensiva regn, etc. Carlsson-Kanyama drar slutsatsen att detta kan få mycket allvarliga konsekvenser för våra infrastruktur- och försörjningssystem.

Uppvärmningen kan också komma att få en motsatt effekt, enligt vissa forskare. Dessa utgår från att klimatet i Europa och Nordamerika beror av varma havsströmmar – till exempel Golfströmmen. Utan denna skulle temperaturen i norra Europa vara i genomsnitt cirka fem grader lägre. Strömmarna är i sin tur beroende av att vattnet har en viss temperatur och salthalt. Med ändrade temperaturer och salthalter kan därför cirkulationen rubbas, strömmen kan upphöra eller ta en annan riktning. Forskarna menar att sådana cirkulationsrubbingar har orsakat dramatiska klimatförändringar förr, senast under perioden från senmedeltiden fram till mitten av 1800-talet (den så kallade lilla istiden). Ett tecken på att en sådan risk finns är den sjunkande salthalten i norra Atlanten, men denna observation är ännu osäker. /Curry och Mauritzen 2005/ menar dock att en sådan förändring är fullt möjlig inom loppet av 100 år. I en annan rapport /Schwartz och Randall 2003/ målas ett liknande scenario upp, visserligen som med liten sannolikhet, men däremot redan i tidsperspektivet 10–20 år.

I en hemlig rapport från amerikanska försvarsmakten som läckte ut till pressen under 2004 pekas klimatförändringar ut som vårt största säkerhetspolitiska hot framöver (se tidningen *The Observers* webbplats). Pentagon pekar på det snabbt förändrade klimatet som en källa både till terror, konventionella konflikter, inbördeskrig och kärnvapenkonflikter. Pentagons rapport har dock kritiserats, bland annat i en efterföljande debatt i den brittiska tidningen *Observer* under år 2005, för att vara allt för spekulativ. Samtidigt kvarstår det faktum att klimatförändringarna är ekonomiskt och politiskt potenta – redan inom betydligt kortare tidsperspektiv än de 75–100 år som vi studerar här.

Dramatiska klimatförändringar även i ett kortare perspektiv kan således inte uteslutas. De omedelbara konsekvenserna av sådana förändringar är flera. En ökad frekvens och omfattning av extrema väderhändelser riskerar att slå hårt mot våra försäkringssystem, vilka är intimt kopplade till våra globala finansiella system och institutioner. Dessa är mycket stabila för olyckor och katastrofer, men stabiliteten beror av att de dimensionerats för att klara de största av påfrestningar inom ”en normal variation”, precis så som när vi bygger broar eller andra anläggningar. Men en förändring där de extrema förhållandena blir vanligen återkommande kommer onekligen att få konsekvenser för systemet. Resursknapphet, översvämningar och landförluster eller ett eventuellt betydligt kallare klimat på norra halvklotet kommer att orsaka stora migrationsströmmar och en ökad risk för konflikter om vatten som knapp resurs. I de mest extrema landförlustscenarierna drabbas låglänta delar av Västeuropa – framför allt Nederländerna, Belgien och Tyskland hårt. Även stora floddalar och delar av södra Frankrike kan drabbas. Europa kommer också att påverkas av ett ökat migrationstryck från andra delar av världen.

## 4.2 Intermediära hot

Den ovan beskrivna utvecklingen innebär en betydande risk för olika typer av kriser och konflikter. När vi lever mitt i en given säkerhetspolitisk världsbild verkar denna som regel vara mycket stabilt cementerad. Så förefaller vår trygga världsbild att vara idag. ”Det finns idag inget militärt hot mot Sverige inom överskådlig framtid” lyder den allmänna uppfattningen. Istället är det andra hotbilder som dominerar det säkerhetspolitiska tänkandet idag – exempelvis hur Sverige ska bidra till internationell fred och säkerhet, eller hur vi ska skydda oss mot terrorattacker eller andra typer av kriser eller olyckor.

Flera rapporter – både i Sverige och internationellt – pekar dock på att våra säkerhetspolitiska världsbilder även tidigare uppfattats som cementerade trots att de sedan förändrats mycket snabbt. Den senaste sådana förändringen i vår världsbild ägde rum i slutet av 1980- och början av 1990-talet när hotet om ett globalt kärnvapenkrig utlöst av en konflikt mellan supermakterna USA och Sovjet undanröjdes på mindre än ett årtionde. Väldigt få förutsåg denna förändring så sent som i mitten av 1980-talet – en tid när marinen jagade u-båtar i skärgården som mest intensivt och kvällstidningarna beskrev hur stora skadorna skulle bli på svenska städer om vi utsattes för en kärnvapenattack.

På samma sätt menar flera bedömare att vi idag inte förutser några förändringar i det nu rådande avspända säkerhetspolitiska läget. Enigheten är visserligen stor om att sannolikheten för terrorattacker i Sverige är större än för konventionella krigshandlingar. Terrorn hämtar också den sin näring i globaliseringen. Tomas Ries vid Utrikespolitiska Institutet menar att den internationella terrorismen till stor del kommer ur de minskade avstånden mellan den fattiga och den rika världen. Detta synliggör skillnader, provocerar och inspirerar till terrorhandlingar. Men effekterna av en terrorattack är ändå långt mer begränsade än av en konventionell krigshandling. I tidsperspektivet 75 år finns dock inga skäl att utesluta vare sig konventionella krigshandlingar eller interna oroligheter med krigsliknande inslag i Sverige.

Det finns heller inget som i grunden skiljer framtidens konflikter från de vi har sett historiskt. Detta gäller inte minst frågan om vad som orsakar en konflikt. Forskarna uppvisar stor enighet när det gäller konfliktorsaker – vikande ekonomi och en kamp om knappa resurser förefaller vara mycket viktiga inslag. På en mer omedelbar nivå är politisk instabilitet också en orsak och det brukar hävdas att få stabila demokratier inleder krig. Religiösa inslag förekommer i många krig men är enligt forskarna sällan det viktigaste i konflikten. Mellanösternkonflikternas kamp mellan religionerna är således också i betydande grad en kamp om olja och vatten som knappa resurser.

Här finns med andra ord gott om scenarier där vi kan komma att se olika typer av konflikter och konventionella krig, eller krig med kärnvapen, även i framtiden – både globalt och mer

regionalt. Även i eller i närheten av Sverige. Man bör betänka att Sveriges grannländer har varit inblandade i flera konflikter under de senaste 100 åren.

Den globala ekonomiska integrationen kommer även utan mer dramatiska omvälvningar i världsekonomin att innebära stora inre påfrestningar på de västeuropeiska välfärdsstaterna. Det handlar om att ställa om sina trygghets- och försörjningssystem så att man kan garantera tillräckligt flexibla arbetsmarknader för att möta en hård global konkurrens. Detta kommer att skapa fler och svårare inre konflikter än de vi idag ser. De länder som främst påverkas är de med stora ännu oreformerade trygghetssystem. Tyskland, Frankrike, Japan och Belgien är sådana tydliga exempel, men även länder som de Skandinaviska, Kanada, Holland, Österrike, Storbritannien och Italien. Till vissa delar även länder som Spanien, Portugal, Grekland, USA och Australien.

Effekterna av sådana konflikter kan förutom intern oro bli mycket stora påfrestningar på de internationella institutionerna. Särskilt utsatt här är frihandeln och dess institutioner. EU är ett exempel på en sådan och mycket viktig europeisk frihandelsinstitution som av flera skäl kommer att utsättas för mycket svåra påfrestningar i en sådan utveckling. Euron som valuta är mycket känslig för den här typen av scenarier. Även inom Europa finns flera möjliga källor till konflikter, de flesta troligen mellan västra och östra Europa. Polen och Tyskland är en sådan källa som av flera experter utpekats som en möjlig framtida konflikthärd i Europa. Naturligtvis är även utvecklingen i Ryssland och i de andra forna Sovjetstaterna ett orosmoment.

Ett sammanbrott för den globala ekonomin skulle främst riskera att leda till stora spänningar mellan de nya och de gamla ekonomiska stormakterna. Kinas ekonomiska upprustning har i stor utsträckning åtföljts av en militär dito. Ett av Kinas mål på det militära området är att ha världens största flotta år 2050. Om man ska nå dit krävs en kraftig upprustning som sannolikt inte kommer att vinna gillande i resten av regionen. Taiwankonflikten är en annan möjlig faktor som kan utlösa en större konflikt i regionen, men med globala återverkningar. Relationen mellan Kina och Japan är heller inte den bästa, vilket vi bara för något år sen kunde se exempel på kopplat till publiceringen av nya läroböcker i historia i Japan. Även i Sydasiens finns konflikter som skulle kunna ha potential att utvecklas till globala konflikter, framför allt den mellan Indien och Pakistan. Stora flyktingströmmar från ett översvämningsdrabbat Bangladesh skulle också kunna vara en orsak till konflikter i Sydasiens. Sydostasien kan också komma att bli centrum för svåra konflikter i händelse av en global ekonomisk kris. I Indonesien, Malaysia och Thailand finns underliggande religiösa motsättningar som skulle kunna bli startpunkter på större konflikter.

USA och EU skulle härmed kunna dras in i globala konflikter. De geografiska avstånden mellan huvudkombatanterna i en sådan konflikt innebär en ökad risk för användning av kärnvapen.

### **4.3 Konkreta hot**

Frågan är då vad som kan bli de konkreta effekterna av de globala och intermediära hotbilder som vi skisserat ovan. Låt oss se vilka de mer konkreta effekterna på det svenska samhällets förmågor kan komma att bli om någon eller några av de globala och intermediära hotbilderna realiserats.

För det första kommer Sveriges ekonomi att, precis som den är redan idag, fortsätta vara extremt känslig för förändringar i den globala ekonomin. Sverige är en av världens mest internationella ekonomier. Exporten svarar för en tredjedel av BNP och förändringar i den globala efterfrågan kommer att få stor betydelse för ekonomin. /ITPS 2005/ Även andra delar av den svenska ekonomin är starkt beroende av den globala ekonomin. Det utländska ägandet på svenska kapital- och finansmarknader är jämförelsevis stort /Fristedt och Sundqvist 2006/. Den svenska valutan är också en av de valutor som uppvisar de största fluktuationerna bland alla i västvärlden /Bergvall 2002/. Fluktuationerna visar på vårt stora beroende av förändringar i omvärlden, samtidigt som vi har sett hur vår valuta blivit en viktig mekanism just för att hantera



omvärldsförändringar, i många fall bättre än våra grannar i Eurosamarbetet. Flera scenarier är således möjliga – å ena sidan kan vi befara att Sverige och dess valuta kan komma att stå ganska svagt rustade vid internationella makroekonomiska kriser. Å andra sidan kan vi även hävda att den svenska kronan ger Sverige en större beredskap att hantera sådana kriser än Euron ger dess enskilda medlemsstater, och då i synnerhet de mindre staterna /Gottfries 2003/. Oavsett kronans roll kan vi konstatera att den svenska ekonomin är extremt sårbar inför stora kriser i den globala ekonomin. Det finns två draglok i den svenska ekonomin – det är utrikeshandeln och den offentliga sektorn. I detta avseende har dock den offentliga sektorn knappast en självständig roll, utan man kan med fog hävda att Sveriges ekonomi står och faller med en stark världsekonomi och med fungerande handelssystem.

För det andra är Sverige något bättre rustat än de flesta andra ekonomier i Västeuropa vad gäller att absorbera effekterna av en ålderschock och att hantera de spänningar som kan bli resultatet av de nödvändiga reformerna i välfärdsstaterna. Anledningarna till detta är dels att vi redan genomfört viktiga delar av reformerna – framför allt reformen av pensionssystemet. En andra anledning är att Sverige genom sitt beroende av exporten skapat ett system för goda relationer på arbetsmarknaden som kan vara en god utgångspunkt inför kommande reformer. Tillsammans kan man hävda att Sverige står jämförelsevis lite bättre rustat än många andra Europeiska stater inför de kommande påfrestningarna till följd av en åldrande befolkning. Det som Sverige däremot inte är vaccinerat emot är de indirekta effekterna av social oro och försvagade ekonomier i andra länder.

För det tredje är Sveriges läge mindre utsatt än många andra länders vad gäller risken att direkt drabbas vid en dramatisk klimatförändring, såvida inte scenariot att Golfströmmen upphör eller ändrar riktning blir verklighet. I ett sådant fall blir effekten för Sverige både snabb och omfattande. Övriga klimatscenarier, höjd havsvattennivå och ökad omfattning och frekvens av extrema väderhändelser kommer i första hand att få indirekta konsekvenser för Sverige. Vår ekonomi kommer att drabbas främst genom de effekter vi kan förvänta oss se i andra länder – till exempel i Nederländerna, i södra Europa, i USA, i Nordafrika och i Asien. Omfattningen av denna indirekta påverkan är omöjlig att förutsäga, men i händelser av dramatiska förändringar så kommer miljöchockerna att ge betydande påverkan på de globala finansiella systemen och då kommer Sverige i hög grad att påverkas av dessa indirekta effekter.

Vidare står Sverige sårbart inför konflikter, både på global nivå och på en mer regional nivå. I de globala konfliktscenarierna kommer påverkan sannolikt att bli mycket dramatisk över hela världen. Av större intresse är därför att fokusera kring mer regionala konfliktscenarier. Den gamla skiljelinjen mellan östra och västra Europa finns fortfarande kvar och har återverkningar i politiken. Idag är det kanske främst Rysslands framtida utveckling som analytikerna fokuserar. Ryssland kan på flera sätt komma att utgöra ett hot mot Sverige och övriga Västeuropa. Rysslands energiresurser och hanteringen av dessa är en möjlig källa till framtida konflikter. En annan är ett scenario där Ryssland närmar sig Kina i en ekonomisk-politisk allians mot USA och Västvärlden. Flera bedömare har under senare år pekat på att en sådan utveckling kan vara möjlig. Bedömningarna av Ryssland går annars isär. Skiljelinjen återfinns framför allt mellan ekonomiska analytiker och säkerhetspolitiska, där de senare utmålar en mer labil och splittrad bild än de förra. Det kan emellertid inte uteslutas att Ryssland ånyo kommer att utgöra ett potentiellt krigshot i norra och västra Europa. En sådan konflikt kan mycket väl ha sitt ursprung på energiområdet.

Andra möjliga konfliktscenarier i närområdet är kopplade till de ännu olösta territoriella frågorna i gränsländerna mellan Polen, Tyskland och Ukraina. I ett scenario med stora landförluster i Västeuropa och försämrade levnadsvillkor i södra Europa kan de territoriella konflikterna och kampen om strategiska landresurser bli hårdare också i Norra Europa, menar säkerhetspolitiska bedömare. I ett sådant scenario framstår Sverige – med stora landtillgångar och vattenresurser – som ett rikt land. Anspråken på Sverige och svenskt territorium kan i ett sådant scenario snabbt komma att öka. Hur ett sådant konfliktscenario skulle se ut mer i detalj är dock svårare att förutse. En större risk finns dock för att Sverige skulle drabbas indirekt av antingen globala konflikter eller av mer regionalt begränsade konflikter mellan andra stater.

Sammantaget är ändå risken påtaglig för att återverkningarna av ekonomiska chocker i omvärlden skulle kunna bli negativa för svensk ekonomi. Sveriges finansiella styrka skulle riskera att undermineras och allvarligt försvagas. Sverige är ett ur flera synvinklar sårbart land. Vårt exportberoende är en del, vårt beroende till några få stora företag en annan del, och vår betydande offentliga sektor en tredje. Detta innebär att allvarliga chocker kan få relativt omfattande konsekvenser. Vår finansiella kapacitet är på intet sätt given i ett framtida scenario präglad av global ekonomisk osäkerhet, snabbt växande antal äldre och miljökriser.

## 4.4 Sammanfattning

Vi har således tecknat en bild som beskriver ett antal framtida händelseutvecklingar som kan te sig som mycket dramatiska och negativa utifrån vår nuvarande utsiktspunkt. Faktum är dock att alla de kritiska händelser eller utvecklingslinjer som presenterats här är sådana som både framtidsforskare och experter inom respektive sakområde faktiskt kalkylerar med som möjliga – om än inte de mest sannolika.

En bedömning av den framtida utvecklingen under de kommande 75–100 åren visar därför att det finns icke obetydliga risker för att Sveriges ekonomiska och samhälleliga förmåga kommer att drabbas negativt av utvecklingen i vår omvärld. Främst tre globala hot har identifierats:

- De betydande globala ekonomiska obalanserna och de starka inbördes beroendena mellan världens stater.
- En framtida ålderschock med början i västländerna och med en fördjupad fortsättning i Asien.
- En dramatisk klimatförändring.

En negativ utveckling inom något eller några av dessa områden kan komma att få betydande konsekvenser – både globalt och regionalt. De kanske allvarligaste hotbilderna handlar om kriser och i värsta fall kollapsar för våra globala politiska institutioner, som WTO, Gatt, Nato och EU. Detta kan i sin tur innebära handelskrig och en ökad tendens till regionala konflikter, även inom Europa. Men än större är risken för globala konflikter, som t.ex. mellan den utvecklade delen av världen och den övriga delen. En sådan kris kan ta sig flera olika uttryck, men öppen konflikt mellan USA och Europa å ena sidan och Kina och Indien å den andra sidan kan på intet sätt uteslutas.

Även kriser för de globala finansiella institutionerna kan bli följden av en ogynnsam utveckling inom någon eller några av de globala hotbilderna. Ett exempel på detta skulle kunna vara att klimatpåverkan förorsakar en kris i den höggradigt internationella försäkringsbranschen, vilket i sin tur får följd effekter på de globala kapital- och finansmarknaderna.

Ekonomiska, politiska och miljömässiga kriser – från den globala nivån till den regionala och nationella – kan få mycket stora konsekvenser för Sverige. Dessa utvecklingar påverkar direkt åtminstone vår förmåga inom tre skilda sfärer: den finansiella, den politiska institutionella och den tekniska. Risken är att vår samhälleliga kapacitet försvagas inom alla dessa sfärer. Den finansiella kapaciteten riskerar att urholkas genom världsekonomin kris, vilken först drabbar svenska exportföretag och genom vårt starka beroende till dessa snabbt hela ekonomin. Den politiska institutionella kapaciteten hotas direkt genom den potential till både yttre och inre konflikter som följer på globala ekonomiska kriser och politiska kriser på den regionala nivån. Flera av de bedömare vi talat med går så långt att de vill hävda att Sveriges territoriella suveränitet på intet sätt kan garanteras i detta tidsperspektiv. Slutligen hotas också vår tekniska kapacitet. I en kollapsande värld är det stor sannolikhet att Sverige tappar kompetens till dem som klarar krisen bäst och har den ekonomiska förmågan att betala för kompetensen. Sverige har länge klarat av att betala lägre löner till sin mest kompetenta arbetskraft utifrån det faktum att Sverige erbjudit icke prissatta förmåner i form av livskvalitet och social trygghet. I ett skede när detta inte längre skiljer Sverige från omvärlden kommer konkurrensen om denna arbetskraft att öka. I nästa avsnitt beskriver vi dessa hot närmare.

## 5 Framtida hot mot vår kapacitet att ta hand om avfallet

Att ta hand om använt kärnbränsle ställer stora krav. Dessa krav riktas mot såväl individer som företag och samhälle. Här fokuserar vi de krav som ställs utifrån två skilda uppgifter. För det första, krav som gäller uppgiften att skydda avfallet från oönskad åtkomst och användning utan geologiskt skydd under en i samhällsperspektiv lång tidsrymd (75–100 år). För det andra, krav som gäller uppgiften att åstadkomma ett geologiskt djupförvar.

När det gäller många av de hotbilder vi presenterat ovan kan man konstatera att de är så pass dramatiska att de i grunden påverkar vår samlade institutionella kapacitet. Detta betyder att konsekvenserna i många fall inte skiljer sig nämnvärt åt för de bägge uppgifterna. I det följande presenterar vi därför hotens konsekvenser för våra kapaciteter samlat. I ett särskilt avsnitt tydliggörs de skillnader som finns mellan de två uppgifterna.

### 5.1 Hoten mot vår institutionella kapacitet

De hotbilder som identifierats riskerar om de helt eller delvis blir verklighet att underminera Sveriges institutionella kapacitet att ta hand om avfallet på ett säkert sätt. De mest långtgående hotbilderna ifrågasätter den svenska statens existens i dess nuvarande former i detta tidsperspektiv. Hoten mot staten är dels yttre – i form av konventionella krig och konflikter som hotar Sveriges territoriella suveränitet, dels inre där terror eller interna konflikter hotar demokratins och rättstatens bestånd.

I en mindre dramatisk utveckling påverkas den svenska statens institutionella kapacitet av ekonomiska kriser och ett politiskt institutionellt sönderfall på den europeiska eller globala nivån. Detta kan få olika konsekvenser för statens kapacitet, men ett icke otänkbart scenario är en utveckling där statens kontrollsystem över ett spritt och internationellt ägande av kärnkraftsindustrin fungerar dåligt. Bilden kompliceras ytterligare i det fall det internationella ägandet av kärnkraften består eller ökar. Med uteblivna eller underminerade internationella regler och riktlinjer riskerar de svenska kontrollfunktionerna att möta en svårare uppgift i detta avseende.

En sådan utveckling skulle härigenom kunna äventyra vår förmåga att ställa upp regler för avfallens hantering och följa upp att aktörerna på marknaden också efterlever dem. Detta betyder att statens kontroll över aktörerna försvagas och att ett säkert omhändertagande inte kan garanteras. Att åstadkomma ett slutförvar ställer i detta avseende högre krav på samhällets institutionella kapacitet än den mer enkla uppgiften att garantera avfallet ett skydd. Att åstadkomma ett slutförvar kräver förmågan att besluta och styra inte bara kärnkraftsindustrin utan även förmågan att koordinera de många olika beslut och handlingar som måste till. Det rör de uppgifter som idag vilar på kärnkraftsindustrin, på SKB, SKI och SSI, på kommuner och länsstyrelser och på regering och riksdag. Naturligtvis finns olika sätt att hantera dessa uppgifter och ingalunda krävs en oförändrad fördelning av roller och ansvar för att åstadkomma en säker hantering. Dock krävs tydliga regelverk, en förmåga att kontrollera och se till att reglerna efterlevs, en institutionell kapacitet att organisera och genomföra arbetet med omhändertagandet. I ett scenario med förlorad nationell suveränitet och ett internationellt institutionellt sönderfall kan inte dessa villkor garanteras.

## 5.2 Hoten mot vår finansiella kapacitet

På samma sätt som kriser runtom i världen riskerar att påverka Sveriges institutionella kapacitet riskerar kriserna även att få konsekvenser för vår finansiella kapacitet. Här skissas en utveckling där det inte kan uteslutas att Sverige drabbas mycket negativt av ett sammanbrott i ett globalt ekonomiskt system. Stora svenska företag i kris, en avstannande export och en därmed åtföljande arbetslöshet som sätter den offentliga sektorn under stor press är grunderna i ett scenario med en negativ ekonomisk utveckling. En sådan utveckling får konsekvenser för avfallsfrågan främst genom att den riskerar att hota vår förmåga att finansiera ett säkert omhändertagande. I en tid av allvarliga konflikter och betydande internationella kriser kan ingen garantera att fonderade pengar som staten kontrollerar används till det ursprungliga syftet.

Även i detta fall är det i första hand förmågan att åstadkomma ett geologiskt förvar som kan komma att äventyras. Att enbart skydda avfallet under ett hundratal år kan ske till rimliga kostnader, där en stor del av investeringarna redan är gjorda i form av Clab. Avfallsfonden kan förvisso förväntas innebära ett gott utgångsläge för finansieringen, men det finns skäl att anta att denna inte kommer att erbjuda hela lösningen. Avvecklingen och skrotningen av kärnkraftverken kommer att göra anspråk på industrins resurser, ett utländskt ägande kan komma att innebära krav från industrin på en högre effektivitet i avfallshanteringen än den som kan uppnås genom att varje land själva ska ta hand om sitt avfall.

Det är därför inte möjligt att utesluta att de kostnader produktionen av ett geologiskt djupförvar skulle innebära skulle vara så höga att ett ekonomiskt pressat samhälle om 75–100 år – där exempelvis delar av avfallsfonden redan använts för nedmontering av kärnkraftverk – inte skulle prioritera att avsätta dessa resurser. Detta skulle då innebära att vi kan komma att hamna i en situation där åstadkommandet av det geologiska förvaret av kostnadsskäl skjuts upp.

## 5.3 Hoten mot vår tekniska kapacitet

Idag finns en teknik för att skydda avfallet mot intrång och vi har hunnit långt i utvecklingen mot att åstadkomma ett geologiskt slutförvar. Den första farhåga som kan riktas mot vår framtida tekniska kapacitet är att redan vunnen kunskap successivt går förlorad. Här kan man anta att kunskapen är systemberoende. Man bör betänka att SKB fram till idag har arbetat i cirka 30 år och investerat miljarder i att åstadkomma en tekniskt genomförbar lösning för slutförvar av det svenska kärnbränslet. Om det planerade slutförvaret inte byggs i närtid är det osannolikt att SKB eller en organisation med motsvarande tekniska kapacitet kan bibehållas i decennier i väntan på byggstart. Med andra ord är det rimligt att anta att SKB:s tekniska kapacitet att bygga ett slutförvar avsevärt försvagas. Att återskapa den tekniska kapaciteten för att bygga ett slutförvar är mycket resurskrävande. Vi kan inte heller utgå från att något annat land har den tekniska kapaciteten att lösa slutförvarsfrågan i framtiden – därvidlag finns alltför många osäkerheter i framtiden.

Vidare är den kunskap om avfallshandling vi besitter idag till stora delar knuten till det kärntekniska systemet. Skulle kärnkraften i Sverige avvecklas inom de närmsta 10–30 åren skulle det innebära tekniska kompetensförluster, som i förlängningen också skulle påverka vår förmåga att ta hand om avfallet och då i synnerhet att åstadkomma ett geologiskt slutförvar, då detta kräver högre teknisk kompetens. Just kompetensen att åstadkomma ett geologiskt förvar har också kopplingar till de geologiska-geotekniska kunskapssystemen. Dessa är i sin tur nära förknippade med olika slag av råvarutvinning. Här skulle tiden kunna ha den omvända effekten, det vill säga vi skulle tvingas bli duktigare på att utvinna råvaror ur marken och därmed förbättrar vår tekniska kompetens vad gäller exempelvis borrhäls teknik eller geologiskt förvar.

Men de överskuggande hoten är naturligtvis att en ekonomisk och institutionell kapacitetskris även innebär ett allvarligt hot mot Sveriges tekniska kapacitet att ta hand om avfallet, och i synnerhet då mot kapaciteten att åstadkomma ett geologiskt förvar. I en ekonomisk och politisk krissituation riskerar vår tekniska kompetens att urholkas av resursbrister och bristande förmåga

att prioritera sådana investeringar. I händelse av en militär upptrappning kommer eventuellt denna sektor att suga upp stora delar av landets tekniska kompetens. I en allmän nedgång i Sveriges ekonomi, finns risk för en kompetensflykt utomlands. Ett sådant scenario kan också förstärkas av en avveckling av kärnkraften samtidigt som kärnkraften byggs ut på andra håll i världen. Risken att kompetensen då söker sig till de delar av sektorn som är expansiva är naturligtvis påtaglig.

#### **5.4 Skillnader i hot mot ytnära skydd och att åstadkomma geologiskt förvar**

Det föreligger stora skillnader i kraven på institutionell, finansiell och teknisk kapacitet mellan de två avgörande uppgifterna vad gäller det framtida omhändertagandet av avfallet. Att enbart skydda avfallet ställer betydligt mindre kapacitetskrav än vad som följer av uppgiften att åstadkomma ett geologiskt förvar. Denna skillnad i sig kommer att påverka vår förmåga att åstadkomma ett geologiskt förvar. I en situation med ansträngda ekonomiska, institutionella och tekniska kapaciteter kommer möjligheterna att prioritera ett geologiskt slutförvar att begränsas. Begränsningen kommer att vara relativ. En bedömning av den kapacitet som krävs för fortsatt garanterat skydd kommer att vara en av de faktorer som ska vägas in i en sådan prioritering. Med mer begränsade kapacitetskrav för fortsatt skydd i ytnära läge kommer åstadkommandet av ett geologiskt förvar att bli mindre sannolikt. I synnerhet i en situation när detta kräver stora institutionella, finansiella och tekniska uppoffringar.

## 6 Slutsatser

Att bedöma den framtida samhällsutvecklingen i ett 75- till 100-årsperspektiv är en mycket svår uppgift. Vi har i denna studie arbetat utifrån vad man skulle kunna likna vid en hotbildsmodell. I fokus har varit tänkbara hot mot att fortsätta lagra avfallet i en ytnära lagring under hela denna tidsperiod och mot möjligheterna att åstadkomma ett geologiskt förvar.

Slutsatserna pekar mot att det finns många olika faktorer som kan hota bägge dessa uppgifter. Hoten har ofta sitt ursprung i globala förändringar, där frågor om den globala ekonomins sårbarhet, det demografiska trycket och miljö- och klimatchocker är faktorer som kan sända djupa chockverkningar på både ekonomi och politik. De globala hoten kan få konsekvenser för hoten närmare och mer konkret. Enligt vår studie kan vi inte utesluta politiska och militära konflikter i närområdet eller till och med i Sverige. Europeiska och globala politiska organisationer och institutioner är mycket sårbara inför kriser av en sådan omfattning och kan inte garanteras i flera av de mer negativa scenarierna.

För svenskt vidkommande innebär detta att kapaciteten att ta hand om avfallet riskerar att påtagligt försvagas. Det handlar om vår institutionella kapacitet – det vill säga förmågan att bygga de institutioner och formulera och följa upp efterlevnaden av de regelverk som krävs för att garantera ett säkert omhändertagande; vår finansiella kapacitet – det vill säga den ekonomiska förmågan att prioritera en tillräcklig avsättning av resurser, särskilt när det gäller att åstadkomma ett geologiskt förvar; samt vår tekniska kapacitet – det vill säga den tekniska och kompetensmässiga förmågan att återigen främst åstadkomma ett geologiskt förvar. Slutsatsen är därmed att vi i framtiden riskerar att förmågan att åstadkomma ett geologiskt förvar allvarligt försvagas.

Att fatta ett beslut om att avvakta med byggandet av ett slutförvar kan således visa sig vara riskabelt. Sverige har idag genom SKB, vår lagstiftning, myndigheter och ytterst regering och riksdag kontrollen över det använda kärnbränslet och ett system för att hantera de delar av kärnkraften som måste slutförvaras. Inom loppet av några år kommer SKB – under förutsättning att det finns en godkänd plats – ha kapacitet att bygga ett geologiskt slutförvar för det använda kärnbränslet. Byggandet av slutförvaret kommer att ta många år och själva deponeringen av bränslet decennier. Hur många decennier beror bland annat på hur länge kärnkraften kommer att finnas kvar.

Om kärnkraften avvecklas inom två till tre decennier kommer Sverige att ha kunnat avveckla och omhänderta det använda bränslet i ett geologiskt slutförvar av typen KBS-3 eller en modifierad variant av denna typ av förvar långt innan de 75 år som varit det tidsperspektivet i denna studie. Detta genom att vi långt tidigare – i början av detta sekel – initierade utbyggnaden av ett slutförvar enligt denna metod. När förvaret är färdigbyggt och bränslet är inkapslat och placerat i bergrum är det upp till kommande generationer att bestämma hur man vill hantera förvaret fortsättningsvis. Antingen väljer man att försluta förvaret, att avvakta eller så kan man besluta om att återta bränslet.

Om vi väljer att inte bygga ett slutförvar utan lagrar bränslet i ett ytlager eller fortsätter lagra det i Clab så har denna studie visat att det råder viss osäkerhet kring vår framtida kapacitet att bygga ett slutförvar eller ens ha kontroll över bränslet. Att vi idag har finansiell, teknisk och institutionell kapacitet att bygga ett slutförvar betyder inte att kommande generationer har det.

## Referenser

- Bergvall A, 2002.** The Stabilizing Properties of Floating Exchange Rates: Some International Evidence, Working Paper 2002:14, Nationalekonomiska Institutionen, Uppsala Universitet.
- Braudel F, 1995.** Civilization and Capitalism 15<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> Century, 1: The Structures of Everyday Life, 2: The Wheels of Commerce, 3: The Perspective of the World HarperCollins 1985.
- Carlsson-Kanyama A, 2005.** Framtida miljöhöj, FOI-memo 1312, s. 8.
- Curry R, Mauritzen C, 2005.** Dilution of the Northern North Atlantic Ocean in Recent Decades, Science, Vol. 308, No. 5729.
- Dicken P, 2003.** Global Shift. Reshaping the Global Economic Map in the 21<sup>st</sup> Century, SAGE.
- Eriksson J, 2000 (red).** Hotbilder på dagordningen. Om ett breddat säkerhetsbegrepp i debatt, media och politik. Occasional Papers, Utrikespolitiska Institutet.
- Fristedt D, Sundqvist S I, 2006.** Ägarna och makten, Stockholm: SIS.
- Gottfries N, 2003.** Ränta och växelkurs i och utanför EMU. Ekonomisk debatt, Årg. 31, nr. 4.
- Glenn J C, Gordon T J, 2002.** 2003 State of the Future, United Nations University.
- Hallin G, 2001.** The Attractiveness of Scenario Techniques. Presentation given to the Nordic Seminar of Futures Research, Turku University.
- Helmer O, 1970.** Framtidsstudier genom Delphitekniken, Beckman, Stockholm.
- ITPS 2005:5.** Den växande utlandskontrollen av ekonomierna i Norden.
- Lönnroth M, Johansson T, Steen P, 1978.** Sol eller uran – att välja energiframtid, Liber förlag, Stockholm.
- Malmberg B, Lindh T, 2004.** Demographically based global income forecasts up to the year 2050. Arbetsrapport nr 7.
- OECD 2005.** <http://www.wsws.org/articles/2005/may2005/oecd-m26.shtml>.
- Schwartz P, Randall D, 2003.** An Abrupt Climate Change Scenario and Its Implications for United States National Security. (<http://halfgeek.net/weblog/special/gwreport/Pentagon.html>)
- Schöön L, 2001.** En modern svensk ekonomisk historia: tillväxt och omvandling under två sekel, SNS Förlag.
- SKB, 2006a.** Övervakad torr lagring – Beskrivning av metoder och användning i andra länder samt bedömning av förutsättningarna i Sverige. SKB P-06-94, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB, 2006b.** Separation och transmutation – Status och analys av konsekvenser vid användning i Sverige. SKB R-06-60, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SOU 2005:83.** Kärnavfall – kostnader och finansiering, Rapport från ett KASAM-seminarium i Gimo, 16 februari 2005.
- Teknisk framsyn, 2004.** Ingenjörsvetenskapsakademin, syntesrapport, Stockholm.

### Intervjupersoner

- Joakim Palme, Institutet för framtidsstudier
- Tomas Ries, Utrikespolitiska institutet
- Göran A. Persson, tidigare Energiframsyn för IVA
- Mike Winnerstig, FOI (terroristexpert)
- Annika Carlsson-Kanyama, FOI (miljö)
- Staffan Molin, FOI (konflikt)
- Daniel Jonsson, FOI (konflikt)
- Bertil Grundfelt, Kemakta
- Marie Wiborgh, Kemakta
- Kai Böhme, ESPON
- Erik Setzman, SKB
- Per-Erik Ahlström, SKB
- Ingvar Sjöblom, Försvarshögskolan
- Lennart Nordfors, Gullers Grupp
- Kristina Persson, Riksbanken (vice riksbankschef)