

# KÄRNAVALLSRÅDET

Kärnavfallsrådets  
seminarium om  
Kunskapslägesrapport  
2015 i Näringslivets hus  
Stockholm  
24 mars 2015

## Informations- och kunskapsbevarande

Tänk om de som byggde Stonehenge hade lämnat upplysningar om hur de tänkte när de byggde monumentet. Det gäller att lista ut vad som är viktigt att tänka på i överföringen av sammanhanget som man vill förmedla. Att vi väljer det som underlättar begripligheten och leder vidare så att vi förstår det verkliga detaljsammanhanget.



FOTO: ANDREW DUNN

## Minne för hundratusen år

Hur bevarar vi minnet och kunskapen om ett slutförvar för använt kärnbränsle under tusentals år, när språk och kulturer hinner försvinna och ersättas av andra? Ska vi fylla en tidskapsel med kunskap, försluta den och låta den öppnas först om 5000 år? Eller kontinuerligt revidera materialet så att kännedomen anpassas till nya generationer? Kommer folk om 50 000 år att föredra att vi hade förstört förutsättningarna för att minnas förvaren?

– Samtidigt som slutförvarsbygget påbörjas måste vi inleda arbetet med vilken information som ska bevaras och hur vi ska göra det, säger Thomas Kaiserfeld, professor i idé- och lärdomshistoria vid Lunds universitet och ledamot i Kärnavfallsrådet.

**H**ittills har utgångspunkten för de flesta former av slutförvar för använt kärnbränsle världen över varit, att avfallet ska hållas skilt från mänsklig aktivitet tills dess att radioaktiviteten avklingat och det inte längre är farligt för naturen och människors hälsa. Det svenska förvaret är tänkt att ta hjälp av tekniska och naturliga barriärer för att hindra radioaktiviteten från att läcka ut till omgivningen i upp emot 100 000 år.

Men att avskilja förvaret från mänsklig aktivitet innebär samtidigt en risk att människor med tiden glömmer det, skriver Kärnavfallsrådet i Kunskapslägesrapport 2015.

– Vi behöver säkerställa att vi kommunicerar till kommande generationer hur barriärerna är uppbyggda, vad lagret innehåller och varför det är vik-

## Skilj på information och kunskap:

Information är data utan sammanhang, t.ex. kan information finnas i utdöda skriftspråk som inte längre kan tolkas och förstås.

Kunskap innebär ett sammanhang där information kan tolkas och begripas. Kunskap om ett utdött skriftspråk innebär att det blivit levande och att informationen kan bearbetas och tolkas.

tigt att inte försöka öppna det. Det är angeläget att vi beslutar oss för hur detta ska gå till innan bygget av slutförvaret startar. Konkreta exempel är vilken typ av information som ska bevaras och i vilken form, säger Thomas Kaiserfeld på Rådets seminarium.

Denna dokumentation måste kunna begripas även efter tusentals år, när våra språk omformats eller helt försvunnit, när kulturer, samhällsklimat och teknisk nivå är fullständigt annorlunda än i vår nutid.

Det finns motstridiga perspektiv på frågan. Å ena sidan behöver vi meddela framtida generationer att farliga och hälsovådliga ämnen är lagrade i marken på vissa specifika platser och att de måste hålla sig borta. Å andra sidan kan just information och märkning av platsen också attrahera personer och organisationer som vill ta del av materialet av olagliga eller militära skäl.

Det forskningsfält som studerar om vi ska eftersträva att kommunicera kunskap om slutförvar till kommande generationer och hur detta i så fall ska göras rör allt från konkreta beräkningar av erosion av markörer på granit till futuristiska visioner som gränsar till science fiction. Studier runt om i världen utförs för närvarande inom arkeologi, arkitektur, arkivkunskap, filosofi, historia, m.m.

### Opåverkad information

Frågan om hur man ska bevara kunskap och överföra den innebär att ta ställning till hur detta ska göras – direkt eller indirekt.

– Meningen med direkt kommunikation är att den ska vara helt opåverkad under tiden från det att den skrivs till att någon tar del av den. Ett exempel är att vi begraver en narrativ beskrivning i en saltgruva där ingen kommer åt den på tusentals år. Eller att vi skickar ut informationen i en raket i rymden, säger Kaiserfeld.

Direkt information kan också vara utformad som markörer vid slutförvarsanläggningen. Sådana är t.ex. berättande utsmyckningar eller särskilt utformade dokument.

– Gamla tiders hållristningar eller runskrift skulle kunna ses som former av direkt informationshantering, men samtidigt kan vi inte vara säkra på att de aldrig har ändrats eller redigerats, säger han.

Det gäller också att säkra så att framtida generationer faktiskt förstår innebörden av informationen. Som Carl Reinhold Bråkenhielm frågar: Hur överför man inte bara informationen utan också ett sammanhang som informationen hör hemma



FOTO: ANDERS LÖWDIN

– Det kan vara svårt att avgöra vad som är viktigt och värdefullt. Det kan finnas för mycket information och det är för resurskrävande att bevara allt, säger Thomas Kaiserfeld.

i, som en vägledning till kommande generationer?

Thomas Kaiserfeld säger att om han visste det så hade han vunnit 10 000-kronorsfrågan.

– Men möjligheterna ökar om vi överför kunskap till så många intressenter som möjligt och att dessa i sin tur bygger värden kring förvaret. Grupper, som exempelvis arkitekter eller turistorganisationer, kan skapa en kontext, ett sammanhang som bidrar till att bevara kunskap om anläggningen.

Han säger att historiska studier just går ut på att bevara, tolka och förstå sådana sammanhang.

Att vi använder många olika metoder i flera olika sammanhang för att föra över information om slutförvaren för framtiden är även något som många internationella organisationer efterfrågar. Då ökar möjligheterna för att den ska kunna tolkas senare.

### Kontinuerlig översättning

Istället för att informera direkt till framtida generationer kan man anta en successiv och indirekt



kunskapsöverföring. Då redigeras och förändras informationen kontinuerligt för att framtida generationer lättare ska kunna ta del av den. Traditionell arkivhantering med gallring kan vara ett sådant sätt. FN:s atomenergiorgan IAEA vill att varje instans som hanterar kärnavfall ska inrätta egna dokumenthanteringssystem och rekommenderar särskilda tolknings- och översättningscentraler där information kontinuerligt omarbetas för att bevaras på ett tidsenligt sätt. En nackdel med ett sådant tillvägagångssätt är att det lätt blir resurskrävande, menar Kaiserfeld.

Han betonar dock att det enda facit vi har när det gäller vilka metoder som är bäst för att överföra information till framtiden, är de vi faktiskt har kvar. Resten har vi ju för alltid förlorat och vet inget om.

– Vi har kvar avtal i olika former, överlåtelse, bouppteckningar och jordinventeringar. Men tittar vi historiskt så är det ändå ganska nedslående resultat. Tidigare tekniker såsom kil- och runskrift, hade en relativt lång livslängd. Långt senare dokumenterade man på papyrus och papper som också höll bra. Men idag har vi mycket kortlivad digital teknik, som byts ut ofta. Tänk på floppydiskar och disketter som inte kan användas i moderna datorer, säger han.

Clas-Otto Wene påpekar att vår teknik inte behöver vara till nackdel i och med att information



**Jag frågade killen i receptionen om han visste att vi hade avfall från kärnkraftverken, men han hade ingen aning. Vi är dåliga på att prata om det här, säger Roland Davidsson, SERO.**

får en enorm spridning nuförtiden och att det finns en säkerhet i detta.

### Många sätt att förlora

Information kan under tidens gång gå förlorad på fler sätt. För det första kan den saknas därför att den aldrig bevarats.

– Det kan vara svårt att avgöra vad som är viktigt och värdefullt. Det kan finnas för mycket information och det är för resurskrävande att bevara allt. Man måste gallra, säger Kaiserfeld.

Rutiner för hur dokumentationen ska gå till kan ha varit dålig. Informationen kan behandlas inkorrekt eller på illegalt sätt och den kan förloras genom olyckor eller naturkatastrofer. Och som tidigare nämnts, kan kunskapen om hur dokumentationen ska hanteras också gå förlorad och leda till att det inte går att få fram någon information.

### Kort blir ändå långt

Thomas Kaiserfeld säger att det är viktigt att se olika tidsperspektiv när man diskuterar metoder för att bevara kunskap.

– Man brukar skilja mellan kort sikt som gäller en människas livstid, medellång sikt som kan vara upp emot ett par hundra år och långsikt som är tiden då ingen översyn finns av förvaret och tiden sträcker sig årtusenden framöver, säger han.

Det korta perspektivet kan för en människa visa sig vara relativt långt, det sträcker sig framåt ett sekel.

– När det gäller det korta tidsperspektivet finns relativt många studier gjorda. De är ofta instrumentella och ger tydliga konkreta råd till de som är satta att sköta dokumentationsarbetet, säger han.

Ändå ägnas frågorna inte någon större analysinsats, enligt Kärnavfallsrådet. Den internationella kärnavfallshanteringen intresserar sig framför allt åt tillståndsansökningar och här har inte frågor om kunskapsbevarande för framtiden någon avgörande betydelse.

– Men vi ska komma ihåg att det som går förlorat under den tid då förvaret byggs, förmodligen är borta för alltid, säger Kaiserfeld.

Han pekar på arbete för att underlätta kunskapsbevarande som pågår inom en av OECD:s expertgrupper:

– Man skapar ett uppslagsverk med definitioner av olika relevanta begrepp för dokumentationsbeva-



– Så länge folk arbetar med kärnavfallshanteringen kommer slutförvaret att vara en central fråga. Men inom industrin och universiteten hör arkivering till undantagen. Information gallras fort. Någon ska annars betala för hanteringen utan att intresse finns, säger Rolf Sandström, KTH, till höger.

rande- och minneshantering – en wiki. Poängen är att dokumenten kontinuerligt redigeras och förändras så att det motsvarar förändrade krav.

Uppslagsverket kommer att bli offentligt när det är mer tillförlitligt.

### Svårt med medellång sikt

Det finns få studier och litteratur över den medellånga sikten. Kaiserfeld tror att detta hör samman med att det är ett svårt område.

– På medellång sikt har man ett slutförvar som står under kontinuerlig översyn. Det hör samman med den omstridda frågan om mätprogram kopplade till slutförvaret. Samtidigt fortgår en mycket snabb teknisk utveckling på området som gör att det blir problem att sja om hur kunskap ska bevaras.

Något annat som kan hindra intresset för studier på medellång sikt är att de passiva skydden har kritiserats, därför att de begränsar handlingsutrymmet för kommande generationer. Vissa ifrågasätter de olika funktionerna i ett passivt slutförvar, andra vill ha möjligheten att återta det använda bränslet för att apparbeta det. En balans mellan aktiva och passiva kontrollåtgärder har föreslagits. I Frankrike arbetar man exempelvis med en lösning där återtag av bränslet är möjligt i 100 år efter förslutning.

Men det finns exempel på åtgärder som redan satts in för att kommunicera information till eftervärlden. Kaiserfeld beskriver arbetet vid en anläggning för kortlivat låg- och medelaktivt avfall i Manche i Frankrike som stängdes 1994.

– Här finns en plan för att bevara minnet av anläggningen och vad som finns där. Man har guidade turer kring anläggningen, utställningar görs och samarbeten sker med intressegrupper. Reflektionsgrupper träffas också några gånger per år för att utveckla verksamheten och diskutera olika möjligheter till konstverk och utsmyckningar. Dokumentation ses över regelbundet, förenklas och förnyas, säger han.

På andra håll i världen finns också intressanta projekt, exempelvis för den som vill bevara så mycket information som möjligt så lång tid som möjligt. Dessa idéer går ut på att skapa extremt utförlig digital information med detaljerade fotografier och kartor



FOTO: ANDERS LOWDIN

**Kunskapslägesrapport 2015 presenterades i Näringslivets hus i Stockholm.**

som kan ge tillgängliga översikter av anläggningar. Tillvägagångssättet riskerar dock att leda till stora krav på resurser.

### Nära science fiction

Att skydda ett slutförvar från mänskligt intrång och naturens krafter i hundratusen år eller mer har gett upphov till många förslag, både konkreta beräkningar och futuristiska visioner. Många går ut på att skapa markörer som ska kunna berätta om fara i vilket kulturellt sammanhang som helst. Andra vill inte använda markörer eftersom dessa kan dra till dig, snarare än skrämja bort intresserade. Kärnavfallsrådet skriver att det i diskussioner har förts fram tankar om allt från etsningar gjorda i närapå oförstörbara material till sociala institutioner, vilka kan bevara och överföra information om slutförvarets innehåll och risker.

– En annan möjlighet som diskuteras är att lägga in ett begränsat material, kanske bara de viktigaste 100 sidorna, i en tidskapsel, som kan öppnas efter en lång tidsrymd, säger Kaiserfeld.

En tidskapsel kan vara en behållare eller ett rum och materialet skulle vara opåverkat av tidens tand och direkt överfört utan någon form av gallring.

Han pekar också på att det på lång sikt blir än viktigare att sociala institutioner engageras för att bevara minnet av anläggningarna.

– Man kan ha olika traditioner eller återkommande events som händer varje år, vart tionde år eller en gång per livstid för att upprätthålla minnet, säger han och påpekar att exemplet i franska Manche också är intressant på lång sikt.

– Också vårt möte här idag är en tillställning som inte är betydelselös i det långa loppet, säger han.

Rådet skriver att det tycks finnas en relativt bred uppfattning att det är i det närmaste omöjligt att förutse hur information och kunskap skulle kunna bevaras och hållas tillgänglig under mycket långa tider.

– Det som ändå verkar lämpligast är nog att skapa och överföra traditioner och sedvänjor, bilder och berättelser mellan generationer, snarare än att vårda och bevaka olika typer av information i olika medier, säger Thomas Kaiserfeld.

TEXT ANNIKA OLOFSDOTTER, VETENSKAPSJOURNALISTERN

## Tidsperspektiv

- Homo Sapiens vandrar ut ur Afrika, mellan 125 000 och 60 000 år sedan
- Homo Sapiens når Europa, ca. 40 000 år sedan
- Världens äldsta grottmålningar av djur, 35 000 år sedan i Indonesien
- De sista neanderthalarna dör ut, ca 29 000 år sedan.
- Jordbruk börjar utvecklas i främre Orienten, ca 12 000 år sedan
- Cheopspyramiden börjar byggas, 4600 år sedan
- Jesus föds, 2000 år sedan
- Boktryckeri med lösa typer, 570 år sedan
- Amerikanska och franska revolutionerna, 230-240 år sedan

THOMAS KAISERFELD