

# Industrin söker tillstånd för slutförvaring av kärnavfall

Kärnkraftsindustrin – Vattenfall, E.ON., och deras kärnkraftsbolag – anser sig redo att börja bygga ett slutförvar för den farligaste delen av det svenska kärnavfallet – det utbrända kärnkraftsbränslet. Förvaret ska hålla tätt i hundratusentals år. Men i värsta fall kan kopparkapslarna rosta sönder på några hundratals år.

**F**rågan om var och hur det svenska använda kärnbränslet – det mest farliga kärnavfallet – ska slutförvaras har diskuterats i fyrtio års tid. Efter många års forskning och årtionden av platsundersökningar bestämde sig kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolag SKB i juni 2009 för att välja berget intill kärnkraftverket i Forsmark som plats för ett slutförvar.

Kärnavfallsbolaget SKB har under våren 2011 tagit nästa steg och lämnat in ansökningar enligt kärntekniklagen och miljöbalken om att få bygga ett slutförvar till Strålsäkerhetsmyndigheten och Miljödomstolen. Slutförvarsfrågan har därmed gått in i en ny fas. Prövningen av ansökningarna beräknas ta minst fem år. Sedan ska regeringen fatta ett beslut. Om tillstånd ges planerar bolaget för att förvaret ska vara fyllt och förseglat med kärnavfall några år in på 2080-talet.

## Koppar korroderar

Problemet är att den metod, KBS-metoden, som bolaget har utvecklat troligtvis inte kommer att fungera som det är tänkt. Metoden bygger på isolering av avfallet i kopparkapslar 500 meter ner i berget. Slutförvaret måste hålla det radioaktiva materialet isolerat i minst hundratusen år – en ofattbar lång tidsrymd. Oroande forskningsrapporter visar att koppar inte alls är stabil i den berggrumsmiljö kapslarna kommer att förvaras i.

En grundbult i KBS-metodens säkerhet varit att koppar inte korroderar i ett slutförvar eftersom det inte finns något fritt syre tillgängligt. Men nya rön tyder på att i hettan från det utbrända kärnbränslet kan kraftiga korrosionsangrepp på kapslarna uppstå även i en syrgasfri miljö. I värsta fall leder en korrosion till att kapslarna börjar läcka radioaktivt ämnen efter bara några hundratals år. Radioaktivitet som via grundvattnet kommer att föras upp ur berget och spridas okontrollerat i miljön.

Det är komplicerade processer det handlar om, och osäkerheterna är många. Men en sak är tydlig. Det behövs mycket mer kunskap innan det går att säga att ett slutförvar enligt bolagets KBS-metod har en chans att vara säkert i hundratusentals år.

## Påtaglig säkerhetsrisk

En av anledningarna till att Sverige befinner sig i den här osäkra situationen är att insynen i kärnavfallsbolaget

SKB:s forskning är begränsad. Bolaget anser sig inte ha en skyldighet att redovisa alla resultat, utan redovisar endast sådant som gynnar de egna intressena.

I en myndighetsgranskning våren 2010 visade det sig att kärnavfallsbolaget undanhållit resultat från sin kopparkorrosionsforskning. Efter kritik gick bolaget med på att offentliggöra vissa rapporter. Men konsultrapporter som rör sannolikt graverande resultat från berglaboratoriet i Äspö vägrar bolaget lämna ut.

Det här är så långt ifrån en ideal situation man kan komma. Tillkomsten av ett slutförvar måste präglas av öppenhet och fritt utbyte av forskningsresultat.

Historiskt sett har också SKB tidigt läst sig i sin KBS-metod, vilket gjort att alternativa metoder inte alls undersökts tillräckligt. När det nu visar sig att KBS-metoden innebär en högst påtaglig säkerhetsrisk – inte bara genom korrosion utan också på grund av den relativt ytliga och kustnära placeringen i en deformationszon – måste fokus flyttas till alternativa metoder, i första hand metoden djupa borrhål. En metod med deponering på 3–5 km djup, som har goda förutsättningar att ge en högre långsiktig miljösäkerhet än KBS-metoden.

## Ingen tidspress

Det är viktigt att understryka att det inte finns någon tidspress. Det utbrända kärnavfallet som hittills uppkommit kan fortsätta förvaras i mellanlagret CLAB vid Oskarshamns kärnkraftverk i minst 100 år. Dessutom finns det gott om pengar kvar i Kärnavfallsfonden. Det finns med andra ord alla skäl i världen att inte börja bygga ett slutförvar nu.

Demokratisk förankring och politiskt ansvarstagande är avgörande för att slutförvaret ska bli så säkert som möjligt. Att låta kärnkraftsindustrin med starka egenintressen fortsätta ha den praktiska makten över var och hur det livsfarliga radioaktiva avfallet ska förvaras i hundratusen år är att äventyra miljön för kommande generationer. Det finns starka skäl att granska hur den svenska ansvarsmodellen fungerat. Om granskningen av ansökan visar att det finns allvarliga problem med KBS-metoden bör en parlamentarisk utredning snarast tillsättas för att utreda vad som blivit fel och varför.

# Därför fungerar inte KBS-metoden

**K**oppar valdes ursprungligen som kapselmateriell i KBS-metoden för att det skulle hålla tätt i hundratusentals år. Metoden innebär att kopparkapslarna deponeras i hål i golvet på tunnlar som sprängs ut 500 meter ner i berget. För att skydda kapslarna från grundvattnet fylls därefter deponeringshål och tunnlar med bentonitlera (figur 1 och 2).

När kapslarna har deponerats förbrukas den syrgas som finns i förvaret snabbt av bakterier och kemiska processer. Grundtanken med KBS-metoden är att endast en mycket långsam korrosionsprocess ska kunna pågå utan syrgas. Kapslarna är 5 cm tjocka och på en miljon år ska bara någon millimeter koppar kunna försvinna.

## Korrosion efter förslutning

På senare år har dock en helt annan bild av vad som kan hända i slutförvaret presenterats av från kärnavfallsbolaget SKB fristående korrosionsforskare. De menar att koppar fortsätter att korrodera i slutförvaret även när syret försvunnit, något som även bekräftats av expertis knuten till Strålsäkerhetsmyndigheten.

Försök som gjorts i berglaboratoriet i Äspö visar just med stor sannolikhet att koppar fortsätter att korrodera när syret tar slut. Kärnavfallsbolaget SKB vägrar att lämna ut alla resultat från försöken. Bolaget hävdar i stället envist att deras modell av hur koppar beter sig i en slutförvarsmiljö gäller. Trots att de försöksresultat som har offentliggjorts visar att korrosionshastigheten för koppar kan vara 1 000 till 10 000 gånger högre än vad som anges i modellerna.

## Med värmen går det snabbt

Kapslarna kan korrodera snabbt i början eftersom kapslarna är heta när de deponeras. Temperaturen är förhöjd de första tusentals åren. Även strålningen ökar korrosionen. Forsmarkberget är dessutom ovanligt torrt vilket försvårar problemen med kopparkorrosion. Det tar för lång tid för att leran sväller av vatten och kan skydda kopparytan. I stället kan salter indunsta på kapselytan vilket ger stora korrosionsproblem. Korrosionen ger utskiljningar i bentoniten av olika kopparföreningar kan skada leran så att den aldrig blir tät (se figur 3).

## Gropfrätning kan ge läckage

När korrosionen väl kommer igång så kan den fortsätta snabbt genom gropfrätning som går på djupet i kapseln. Detta innebär att de forskare som är kritiska mot KBS-metoden befarar att det finns en risk att kopparkapslarna kan börja läcka efter bara några hundratals år. I stället för efter hundratusentals år (se bild 4).

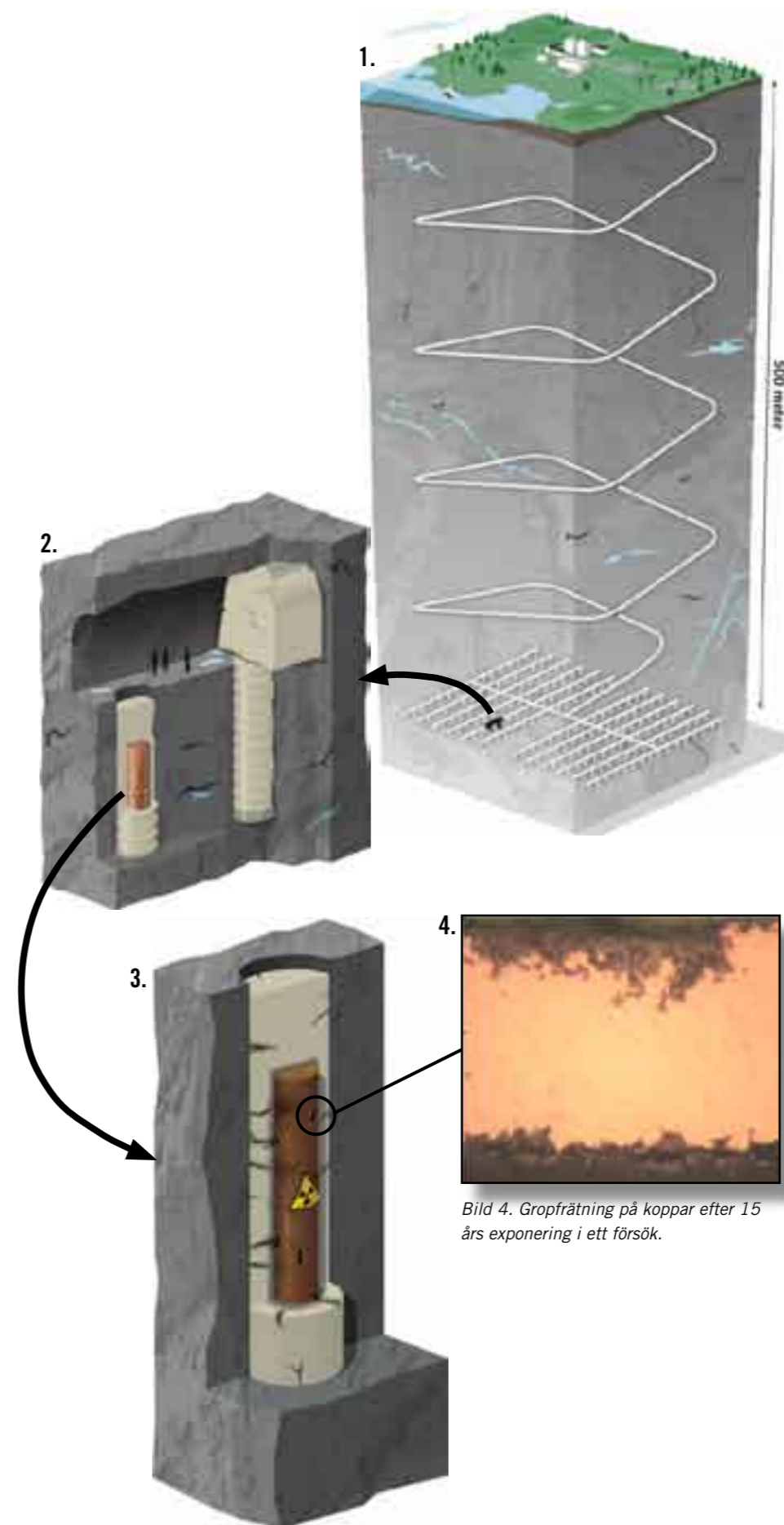


Bild 4. Gropfrätning på koppar efter 15 års exponering i ett försök.

**Kärnkraftsindustrin – Vattenfall, E.ON., och deras kärnkraftsbolag – har ansökt om tillstånd att få börja bygga ett slutförvar för den farligaste delen av det svenska kärnavfallet – det utbrända kärnkraftsbränslet.**

**Industrins plan är att det högaktiva kärnavfallet ska placeras i kopparkapslar som deponeras femhundra meter ner i urberget. Metoden valdes en gång i tiden för att man ansåg att koppar var så stabilt att kapslarna i stort sett skulle hålla tätt i de hundratusen år avfallet måste hållas isolerat från allt levande.**

**Senare års forskning har visat att metoden förmodligen inte håller måttet. Koppar korroderar även i syrefria miljöer. Förloppet påskyndas dessutom av värmen från kapslarna. I sämsta fall kan kapslarna börja läcka radioaktivt material efter bara några hundratals år. Via grundvattnet kommer det så småningom att föras upp ur berget och spridas i miljön.**

**mkg**  
Miljöorganisationernas  
kärnavfallsgranskning

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, Box 7005, 402 31 Göteborg.  
Tel: 031-711 00 92, e-post: [info@mkg.se](mailto:info@mkg.se) [www.mkg.se](http://www.mkg.se)

Foldern är framtagen inom samrådsförfarandet och inför prövningen av en ansökan om ett slutförvar för använt kärnbränsle.  
Bilder: Per Magnus Persson/Johnér (omslag), Paris Grafik (illustrationer), KTH (korrosion). Produktion: Miljöinformation Å & N AB. Tryck: SPECTRA D'Sign Kopiering AB, Göteborg 2011 (reviderad april 2011).



**Risken med gamla  
tekniklösningar är  
att de kan rosta**

**mkg**  
Miljöorganisationernas  
kärnavfallsgranskning