

Kärnbränsleförvaret

Använt kärnbränsle är starkt radioaktivt. För att bränslet inte ska orsaka skador måste det hållas avskilt från människa och miljö under mycket långa tidsperioder. Lösningen är ett slutförvar på nästan 500 meters djup, där tre olika barriärer hindrar de radioaktiva ämnena i bränslet från att ta sig upp till markytan.

Driften av de svenska kärnkraftverken har gett upphov till använt kärnbränsle i omkring femtio år. För närvarande mellanlagras det använda bränslet i vattenfyllda bassänger i Clab, en anläggning utanför Oskarshamn, i väntan på deponering i ett slutförvar. Bränslet lagras i minst 30 år för att det mesta av radioaktiviteten ska klinga av. Då blir bränslet lättare att hantera vid deponeringen.

I dag innehåller Clab cirka 6 500 ton använt bränsle. Varje år tillkommer ytterligare ungefär 200 ton. När alla de ursprungliga tolv reaktorerna i det svenska kärnkraftsprogrammet har tagits ur drift kommer de att ha gett upphov till 12 000 ton. Det är denna mängd som Slutförvaret för använt kärnbränsle, Kärnbränsleförvaret, dimensioneras och byggs för. Kärnbränsleförvaret är alltså inte avsett för använt

bränsle från eventuella framtida reaktortyper, inte heller för använt bränsle från andra länder.

Det som gör frågan om slutförvaring av använt kärnbränsle så komplicerad är det hisnande tidsperspektivet. Bränslet kommer att vara radioaktivt under längre tid än vad mänskligheten hittills existerat. För att det inte ska orsaka skador – i dag eller i framtiden – måste man se till att ingen kommer i kontakt med det genom att isolera det från människa och miljö under mycket långa tidsperioder.

Kärnbränsleförvaret bygger därför på en metod där tre barriärer (kapseln, bufferten och berget) tillsammans hindrar de radioaktiva ämnena i det använda bränslet från att komma upp till markytan och där orsaka skador på människa och miljö.

Våren 2011 ansökte Svensk Kärnbränslehantering (SKB) om att få bygga Kärnbränsleförvaret i Forsmark i Östhammars kommun och en inkapslingsanläggning i anslutning till Clab i Oskarshamn. Strålsäkerhetsmyndigheten och Mark- och miljödomstolen har under många år granskat ansökningarna och i januari 2018 lämnade de sina yttranden till regeringen, som tar det slutgiltiga beslutet – men först efter att de berörda kommunerna fått säga sitt. SKB hoppas på att

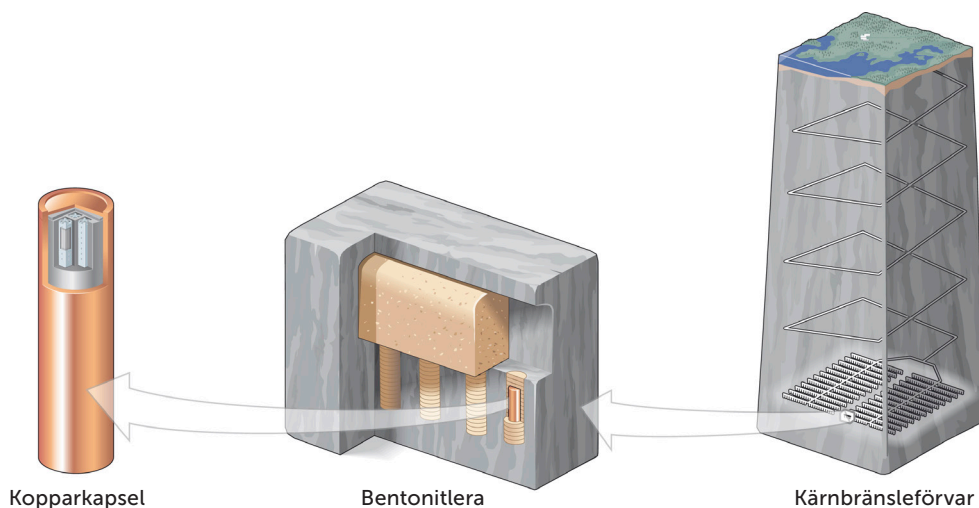


Fakta om Kärnbränsleförvaret

Antal deponerade kapslar: 6 000
 Uttagen bergvolym: 2 300 000 m³
 Tunnellängd: cirka 60 km
 Yta under jord: 3–4 km²
 Djup: 500 meter

Slutförvaret för använt kärnbränsle planeras att byggas i Forsmark. Ovanjordsanläggningarna är samlade vid Söderviken i närheten av kylvattenkanalen till det intilliggande kärnkraftverket.

Tre barriärer – kapseln, bufferten och berget – ska tillsammans hindra de radioaktiva ämnena i det använda bränslet från att ta sig upp till markytan.



förvaret kan börja byggas någon gång i början av 2020-talet och tas i drift tio år därefter. Anledningen till att SKB valde Forsmark är att det är en plats som har goda förutsättningar för att Kärnbränsleförvaret ska bli säkert på lång sikt. Berget är stabilt och homogent, samtidigt som sprickorna är få och vattenomsättningen liten på djupet.

Kärnbränsleförvaret består av två delar – ett driftområde på markytan och ett deponeringsområde under jord. I anläggningen på markytan hanteras kapslarna med det använda kärnbränslet. Där produceras även buffert och återfyllningsmaterial. Via en spiralformad ramp kommer man från den inre delen till underjordsdelens centrala del.

Tre hundra meter långa tunnlar

Anläggningen under jord består av ett antal tunnlar på ungefär 500 meters djup. Från centrala transport- och stamtunnlar förgrenar sig ett stort antal deponeringstunnlar vinkelrätt. Deponeringstunnlarna är upp till 300 meter långa och placeras på cirka 40 meters avstånd från varandra. I tunnarnas golv finns åtta meter djupa deponeringshål placerade med sex meters mellanrum. I dessa deponeringshål ska kapslarna med det använda bränslet deponeras omgivna av bentonitbufferten.

Bygget av tunnelsystemet och deponeringen av kapslar i Kärnbränsleförvaret kommer att ske parallellt under många år i separata driftområden. När alla deponeringshål i en deponeringstunnel är fyllda, fylls tunneln igen med lera. Slutligen fylls hela förvaret igen när alla kapslar har deponerats.

Vid bygget av Kärnbränsleförvaret anpassas anläggningen till de lokala förhållandena, så att riskerna minimeras. Det innebär till exempel att vi kommer att förlägga depone-

ringstunnlarna i den gynnsammaste riktningen i förhållande till bergsspänningarna. Då minskar risken för stabilitetsproblem under bygget. Vi kommer också att se till att vi har tillräckligt stort avstånd till stora sprickzoner i berget och att deponeringshålen inte skärs av långa sprickor. På så sätt minskas risken för att kapseln skadas om det skulle ske ett jordskalv i närheten någon gång i framtiden.

Kärnbränsleförvarets barriärer

Närmast bränslet finns kopparkapseln. Kapseln är nästan fem meter lång och har en diameter på drygt en meter. Ytterhöjlet består av fem centimeter tjock koppar. Inuti finns en insats av segjärn (ett slags gjutjärn) för att ge tillräckligt hög hållfasthet. Kapseln väger mellan 25 och 27 ton när den är fylld med använt kärnbränsle. Ungefär två ton av totalvikten utgörs av använt bränsle. Kapselns uppgift är att isolera det använda bränslet. Så länge den är tät kan inga radioaktiva ämnen komma ut ur den.

Kopparkapslarna omges av 30 centimeter tjocka ringar och block av bentonitlera. Bentonitleran sväller när den tar upp vatten och fungerar som en buffert mellan deponeringshålets bergväggar och kapseln. Skulle en kapsel bli otät är det bentonitbuffertens uppgift att fånga in och fördröja spridningen av radioaktiva ämnen. Bufferten ska också hindra skadliga ämnen i grundvattnet från att korrodera kapseln samt skydda kapseln från små rörelser i berget.

Den tredje barriären som hindrar de radioaktiva ämnena från att ta sig upp till ytan är berget självt. Så gott som alla radioaktiva ämnen kan fastna på bergets sprickmineral och inne i bergets mikroporer. Berget ska också isolera avfallet från sådant som händer på markytan.