

Bakgrundsinformation

MOX-bränsle i svenska kärnreaktorer

Svenska massmedia uppmärksammade under november 2005 att OKG AB beställt tillverkning av så kallat MOX-bränsle, som skall levereras till Oskarshamnsverket under 2007.

Vad är då MOX och vad är förklaringen till att sådant bränsle skall användas i ett svenskt kärnkraftverk?

Förkortningen skall uttydas Mixed Oxid och med det avses att kärnbränslet består av uranoxid med små tillsatser av plutoniumoxid som pressats och sintrats till ett keramiskt material. Egenskaperna för MOX-bränsle i reaktorn är desamma som för det vanliga bränslet som består av uranoxid.

Plutonet i det nu aktuella MOX-bränslet kommer från ordinärt kärnbränsle som använts i reaktorer vid Oskarshamnsverket och som upparbetats vid BNFLs anläggning Sellafield i nordvästra England (BNFL är det helstatliga företaget British Nuclear Fuel Limited).

MOX-bränsle har sedan länge tillverkats bl.a. i Storbritannien och Frankrike för användning i konventionella kärnkraftverk i flera länder och det finns långvarig internationell erfarenhet av transporter av MOX-bränsle, framför allt mellan Storbritannien och Japan.

Finns det en koppling mellan MOX och atombomber?

För att plutonium skall kunna användas i atombomber fordras att det är av vapenkvalitet. Vapenplutonium består av nästan rent plutonium-239, den enda plutoniumisotop som är klyvbar.

I en kraftreaktor bildas såväl plutonium-239 som plutonium-240. Då plutonium-240 spontant avger fria neutroner, som skulle störa och troligen omöjliggöra initieringen av en eventuell bomb, måste halten av denna isotop vara mycket låg.

Därför tillverkas vapenplutonium i särskilda produktionsreaktorer där effekten är låg och bränslebyte sker flera gånger per år. Reaktorplutonium, som innehåller stor andel plutonium-240, bildas vid drift av kommersiella reaktorer med hög effekt och där bränslebyte görs efter tre till fem års drift.

Frågan om en koppling mellan MOX och atombomber har också behandlats av Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI, se länken på sida 2.

Däremot är det möjligt att använda vapenplutonium i kommersiellt reaktorbränsle. Efter Sovjetunionens fall kom USA och Ryssland överens om att skrota en stor del av atomvapenarsenalen på båda sidor. Plutonet från dessa vapen skulle blandas med naturligt uran och överföras till MOX-bränsle för användning i kommersiella kärnkraftverk. Programmet har kallats "Att smida plogbillar av svärden".

Varför MOX-bränsle till Oskarshamnsverket?

Sveriges första lättvattenreaktor, Oskarshamn 1, beställdes 1965 och startade kommersiell kraftproduktion 1972.

1969 tecknade OKG det första svenska upparbetningskontraktet (och det enda som fullföljts helt och hållet) med UK Atomic Energy Authority, UKAEA (nu BNFL), avseende använt bränsle innehållande 140 ton uran.

Det använda bränslet skeppades från OKG till England 1974 – 82 och har där förvarats i vattenbassänger. Upparbetning av bränslet skedde 1997.

Regeringen gav den 20 december 2002 tillstånd åt OKG att tillföra MOX-bränsle i sina reaktorer. OKG beställde därefter tillverkning av MOX-bränsle hos BNFL för att på det sättet återanvända det plutonium som sedan 1997 lagrats i Sellafield.

Varför upparbetning?

Under 1960-talet och delar av 70-talet var inriktningen i Sverige att det använda kärnbränslet skulle upparbetas. Atomenergi bedrev i sin forskningsstation Studsvik forsknings- och utvecklingsarbetet gällande denna teknik. Den statliga AKA-utredningen (SOU 1976:31) föreslog våren 1976 att en svensk upparbetningsanläggning skulle byggas.

Det fanns två skäl till intresset för upparbetning. Dels kan det höga aktiva avfallet, som består enbart av klyvningsprodukter i bränslet, slutförvaras på ett ganska enkelt sätt i urberget eftersom volymen är liten och all aktivitet upphör efter några tusen år. Dels skulle det vara möjligt att återanvända bränslets innehåll av uran och plutonium. Erfarenheten visar dock att upparbetningsalternativet ledde till problem som inte förutsågs på 1970-talet.

Tanken var att i ett längre perspektiv använda plutonet i så kallade bridreaktorer, som vid drift producerar mer nytt kärnbränsle än vad som förbrukas. Men även återanvändning i form av MOX-bränsle i första generationens kärnkraftverk diskuterades.

Bridreaktorer är inte längre aktuella och inom Sverige skedde en omsvängning från upparbetning till direktdeponering av använt kärnbränsle under slutet av 1970-talet.

Då den första Fällinregeringen tillträdde 1976 var fem kärnkraftaggregat i drift (Oskarshamn 1 och 2, Barsebäck 1 samt Ringhals 1 och 2) och Barsebäck 2 höll på att laddas.

Regeringsdeklarationen innehöll krav på uppärbetningsavtal:

”Inuvarande läge måste ställas som villkor att kärnkraftsaggregat, som fn är under byggnad, inte får tas i drift, om inte det berörda kraftföretaget dels kan förete godtagbart avtal om uppärbetning av utnyttjat kärnbränsle, dels kan visa hur och var en helt säker slutlig förvaring av det högaktiva avfallet kan ske.

Barsebäck 2, som är färdigt, tas ur drift om avtal om uppärbetning icke företetts före den 1 oktober 1977.”

Sydkraft skrev, som ägare till Barsebäck, den 19 april 1977 ett avtal med det helstatliga franska företaget Cogema om uppärbetning i La Hague av 57 ton använt bränsle från Barsebäck 2 gällande för resten av 70-talet.

1978 skrevs avtal avseende uppärbetning av 672 ton bränsle under 1980-talet som underlag för drifttillstånden för Vattenfalls kärnkraftverk i Ringhals och Forsmark samt för fortsatt drifttillstånd för Barsebäck 2.

57 ton använt bränsle skeppades till Cogema enligt 70-talsavtalet men 80-talsavtalet utnyttjades aldrig av svenska kraftföretag utan överläts senare till tyska och japanska kraftföretag.

1984 godkändes den nya kärntekniklagen (som bland annat ersatte den tidigare så kallade Villkorslagen) och 1985 principgodkändes direktdeponering enligt KBS-3.

Därmed övergavs uppärbetning och alla ansträngningar inriktades på direktdeponering. Det ansågs inte vara tekniskt/ekonomiskt motiverat att återta något uppärbetat högaktivt avfall från LaHague.

De 78 tonnen använt kärnbränsle enligt 70-talsavtalet, som inte kunde återtas, växlades mot tyskt använt kärnbränsle. Detta bränsle med tyskt ursprung finns nu i CLAB.

OKGs uppärbetningsavtal är därmed det enda som fullföljts och som kommer att leda till återanvändning av plutonium i form av MOX-bränsle i svenska reaktorer.

Carl-Erik Wikdahl
carl-erik@wikdahl.se

Kan MOX användas till kärnvapen? Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI;
ger fakta: http://www.foi.se/FOI/Templates/NewsPage___4579.aspx

Publikationerna Bakgrund och Faktaserien ges ut av Analysgruppen vid Kärnkraftsäkerhet och Utbildning AB (KSU).

Gruppens huvuduppgift är att sammanställa och analysera fakta kring frågor som kommer upp i samhällsdebatten med anknytning till reaktorsäkerhet, strålskydd, radiobiologi och riskforskning.

Skriftserier och rapporter publiceras på Analysgruppens hemsida - www.analys.se. Den innehåller också ett omfattande länkbibliotek till nationella och internationella forskningsorganisationer, kärnkraftmyndigheter och kraftföretag.