

SERO:s deltagande i granskningen av kärnavfallsprocessen

SERO har med stöd av Kärnavfallsfonden under ett antal år deltagit i granskningen av slutförvarsprocessen för använt kärnbränsle.

Kärnbränslet Uran

Natururan består till 99,28% av ^{238}U och 0,72% ^{235}U och en mindre mängd ^{234}U , vilka är klyvbara. Vid anrikning till reaktorbränsle ska halten ^{235}U ökas till 3-5%, till vapen upp till 90%. Avfallet består nästan uteslutande av ^{238}U .

Samtliga isotoper är radioaktiva och emitterar till större delen α -strålning med kort räckvidd och låg penetrationsförmåga (α -strålning tränger inte genom vanligt skrivpapper och inte heller människohud). Inandning av α -strålande partiklar är däremot livshotande.

För att tillverka de 10 000 ton utbränt kärnbränsle som våra svenska kraftverk lämnat efter sig krävs en ursprunglig mängd av ca 275 000 ton uranmalm. Överskottet vid anrikning kallas utarmat uran. Anrikat uran kan användas till kärnbränsle eller vapen.

Likt naturligt uran är utarmat uran pyrofort och kan i finfördelad form självantändas i rumstemperatur eller antändas genom ett kraftigt slag. Uran brinner explosivt, och sprids i nanostora uranpartiklar till omgivningen.

Militärt används utarmat uran främst i pansarbrytande ammunition men även som förstärkning i stridsvagnars pansar. All användning av utarmat uran har ifrågasatts, främst på grund av dess giftighet men även på grund av dess radioaktivitet och det pågående sönderfallet till bland annat radium och radon.

På grund av sin höga densitet (19 kg/dm^3) har utarmat uran använts som strålningsskydd mot gammastrålning. Utarmat uran har även använts som motvikter i roder och klaffar i flygplan, samt i segelbåtskölar. Vid flygolyckan i Amsterdam den 4 oktober 1992 med El Al Flight 1862 innehöll planet liksom andra Boeing 747 nästan 300 kg utarmat uran i stjärtpartiet, vilket spreds ut på olycksplatsen.

Avfallet från våra kärnkraftverk

Det högaktiva avfallet från våra kraftverk beräknas vid en förtida avveckling till ca 10 000 ton.

Avfallet kan indelas i fem undergrupper

1. Utarmat uran från upparbetning. Tidig svensk brytning i Ranstad

2. Lågaktivt drift avfall
3. Medelaktivt drift avfall
4. Högaktivt drift avfall
5. Plutonium

Ranstadsverket, var en urangruva mellan Skövde och Falköping.

Ranstadsverket är uppkallat efter den närliggande byn Ranstad i Stenstorps socken i dåvarande Stenstorps kommun, som sedan 1974 ingår i Falköpings kommun. Den nu nedlagda gruvan ligger strax söder om Sydbillingen.

Brytningen skedde främst i dagbrott i Häggums socken i dåvarande Skultorps kommun, som sedan 1971 ingår i Skövde kommun. Vid Ranstadsverket utvanns mellan 1965 och 1969 uran ur alunskiffer vilken var avsedd för det svenska kärnkraftsprogrammet. Anläggningen byggdes och drevs av Svensk Kärnbränsleförsörjning AB för att Sverige skulle kunna vara självförsörjande av uran, men då priset på uran var för lågt uppnåddes aldrig lönsamhet i brytningen. Under de fyra år anläggningen var i drift fick man endast fram 215 ton uran ur ca 1 500 000 ton berg.

1 Utarmat uran

Likt naturligt uran är utarmat uran pyrofort och kan i finfördelad form självantändas i rumstemperatur eller antändas genom ett kraftigt slag. Uran brinner explosivt, och sprids i nanostora uranpartiklar till omgivningen.

Militärt används utarmat uran främst i pansarbrytande ammunition men även som förstärkning i stridsvagnars pansar. All användning av utarmat uran har ifrågasatts, främst på grund av dess giftighet men även på grund av dess radioaktivitet och det pågående sönderfallet till bland annat radium och radon.

På grund av sin höga densitet (19 kg/dm³) har utarmat uran använts som strålningskydd mot gammastrålning. Utarmat uran har även använts som motvikter i roder och klaffar i flygplan, samt i segelbåtskölar. Vid flygolyckan i Amsterdam den 4 oktober 1992 med El Al Flight 1862 innehöll planet liksom andra Boeing 747 nästan 300 kg utarmat uran i stjärtpartiet, vilket spreds ut på olycksplatsen.

2 Lågaktivt avfall

kommer ifrån till exempel kärnkraft, industri och sjukhus. Utgörs av bland annat driftavfall i form av sopor, skyddskläder, kasserade verktyg, luftfilter eller rivningsavfall. Det kräver inga stora säkerhetsåtgärder och ingen strålskärmning. Detta avfall behöver förvaras 20-40 år, innan det är helt säkert.



Lågaktivt avfallslager framför Ringhals

3 Medelaktivt avfall

utgörs i första hand av filter- och jonbytarmassor, som används för att fånga upp radioaktiva ämnen ur reaktorvattnet på kärnkraftverken. Det har högre strålningsnivå än det lågaktiva och måste därför omges med en strålskärm av betong eller stål. Det behöver längre förvaringstid, men kräver ingen kylning.

4 Högaktivt avfall

är främst använt kärnbränsle som innehåller klyvningsprodukter och andra ämnen som bildas i kärnkraftverken. Avfallet måste strålskärmas och kylas, innan man så småningom eventuellt kan definitivt slutförvara det. Slutförvaret i Sverige planeras för att radioaktiviteten skall klinga av så att den motsvarar strålningen från omgivande berggrund, vilket tar cirka 100 000 år.

5 Plutonium

1000 kg svenskt Plutonium ett olöst problem i England där totalt 100 000 kg lagras.

Åtgärdsalternativ

Alternativ 1: Avvakta tills en ny anläggning byggs Detta alternativ förutsätter att en ny fabrik för tillverkning av MOX-bränsle byggs i Storbritannien. Den

brittiska regeringen har i en avsiktsförklaring från december 2011 [11] sagt att det främsta alternativet för att ta omhand civilt separerat plutonium är att använda det som MOX-bränsle för reaktorer i Storbritannien. Något beslut har dock inte fattats om att bygga en ny anläggning för att producera MOX-bränsle. Beslutet är avhängigt av om det finns reaktorer i Storbritannien som kan ta emot MOX, om kraven på säkerhet och miljö kan uppfyllas och om de ekonomiska förutsättningarna finns. Den brittiska regeringen kommer tillsammans med NDA också att undersöka möjligheten att bygga en ny MOX-anläggning.

Alternativ 2: Tillverkning av MOX-bränsle i annan anläggning utanför England

Det finns idag endast en kommersiell anläggning i drift för tillverkning av MOX, nämligen MELOX i Frankrike [14]. OKG anger att MELOX saknar erfarenhet av modernt BWR-bränsle men SSM har funnit att Areva/MELOX 2009 skrev kontrakt med Electric Power Development Co (EPDC) i Japan [15] som sedan 2008 bygger The Ohma Nuclear Power Station [16], en s.k. Advanced BWR som ska använda MOX-bränsle. Det är oklart när en sådan tillverkning skulle kunna ske.

Alternativ 3: Hemtagning av plutoniummaterialet Detta alternativ innebär att OKG tar hem materialet utan att använda det på nytt. Därmed blir 10 § första stycket 2 kärntekniklagen tillämplig, nämligen ”att på ett säkert sätt hantera och slutförvara i verksamheten uppkommet kärnavfall eller däri uppkommet kärnämne som inte används på nytt”. Detta innebär att även 11 och 12 §§ kärntekniklagen skulle bli tillämpliga, vilket skulle innebära att OKG ska svara för allsidig forsknings- och utvecklingsverksamhet för att fullgöra detta och se till att det program för forskning, utveckling och demonstration (FUD) som SKB tar fram för reaktorinnehavarna även inkluderar OKG:s separerade plutonium. OKG har hela tiden haft för avsikt att använda sitt plutonium i sina reaktorer som MOX-bränsle och därför har 11 och 12 §§ kärntekniklagen inte varit tillämpliga. Skulle OKG välja att ta hem materialet för slutförvaring kommer alltså kärntekniklagen att ställa långtgående krav på OKG.

Alternativ 4: Överföring av äganderätten med ingående skyldigheter till NDA

Detta alternativ innebär att NDA i Storbritannien övertar ägandet av materialet

och därmed alla skyldigheter som är förknippade med det. NDA är en statlig organisation som ansvarar för säker hantering av restprodukter från nukleär verksamhet i Storbritannien [21]. I brittiska Energy Act från 2004 instiftas NDA och där ges även dess mandat [22]. INS är ett helägt dotterbolag till NDA och sköter för NDA:s räkning bl.a. avtal och kontakter med utländska kunder som rör Sellafield [23]. OKG har förhandlat med INS men kontrakt om överlåtelse skrivs mellan NDA och OKG.

NDA har bl.a. skrivit till brittiska regeringen, Department of Energy and Climate Change (DECC), om sin avsikt att ansöka om att få tillverka MOX-bränsle av separerat civilt plutonium [24]. Den totala mängden separerat civilt plutonium i Storbritannien uppgick den 31 december 2012 till 116,1 ton varav 23,8 ton hade utländska ägare [25]. Den brittiska regeringen har i en avsiktsförklaring från december 2011 deklarerat att man i första hand avser att använda det civila separerade plutonium som lagras i landet till att tillverka MOX-bränsle

Detta är i linje med svenska regeringens beslut 2002 när OKG fick tillstånd att använda MOX. Regeringen skrev då:

”Lagring av plutonium är från säkerhetssynpunkt olämpligt. Det finns alltid risk för spridning av material som kan användas till kärnvapen. Regeringen anser att kärnvapenmaterial såsom plutonium inte bör placeras i lager utan förstöras. Regeringens bedömning är att användning av plutoniet som MOX-bränsle i en kärnkraftsreaktor är den enda rimliga metod som under överskådlig tid finns att tillgå för att göra plutoniet otillgängligt.”

NDA har i uppdrag från den brittiska regeringen att utreda hur tillverkning av MOX kan ske. I avsiktsförklaringen säger den brittiska regeringen också att man är villig att överta utländskt plutonium som förvaras i Storbritannien och hantera det på samma sätt som brittiskt plutonium.