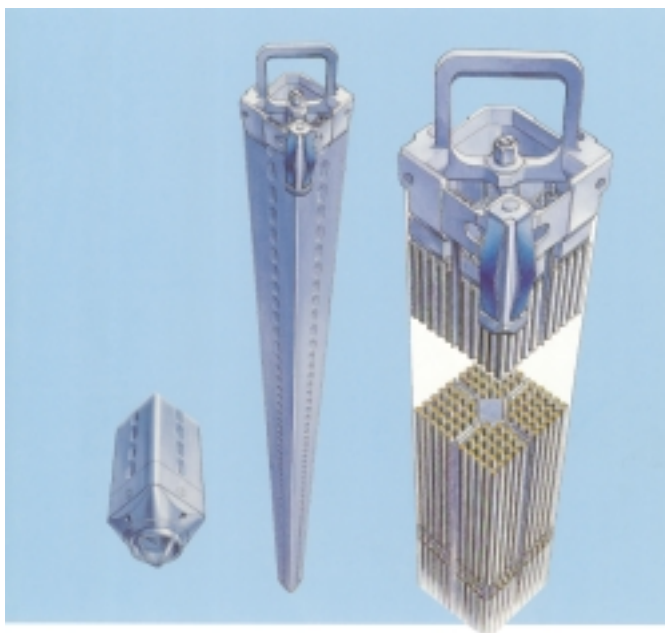


## Tillverkning av kärnbränsle vid ABB Atom:s fabrik i Västerås



*Bränsleknippe från ABB Atom*

**A**BB Atom har en fabrik för tillverkning av kärnbränsle i Västerås. Miljöledningssystemet vid fabriken har certifierats enligt ISO 14 001, den internationella miljöstandarden. Kraven inom ISO 14 001 på kontinuerliga förbättringar har nyligen gett resultat: väsentligt lägre utsläpp till luft och vatten.

Stråldoserna till anställda är lägre än EU:s nya internationella gränsvärden och stråldosen till kringboende lägre än en tusendel av EU:s nya gränsvärde.

ABB Atom:s fabrik övervakas bl a av Länsstyrelsen i Västerås för yttre miljö, Statens Strålskyddsinstitut (strålskydd) och Yrkesinspektionen i Örebro (arbetsmiljö). De anser att ABB Atom visar en öppen attityd och väl lever upp till myndigheternas krav.

Denna skrift sammanfattar projektets miljörevision av bränslefabriken.

### *Miljöpåverkan vid elproduktion*

Idag finns ett ökande intresse av att bedriva industriell produktion med låg miljöpåverkan. De svenska kraftföretagen vill kunna beskriva hur produktion av el påverkar miljön och behöver då detaljerad kunskap om bl a miljöpåverkan från framställning av kärnbränsle: uranutvinning, konvertering, isotopanrikning och bränsletillverkning.

Eftersom kraftföretagen köper tillverkning av kärnbränsle från ABB Atom beslöt ”Projekt Kärnbränsle och Miljö (KOM)” i september 1997 att kontakta ABB Atom om en miljörevision vid företagets bränslefabrik i Västerås. När ett positivt svar kom utsågs ett team av nio specialister från

kraftföretagen och en oberoende specialist för att genomföra miljörevisionen.

### ***Hur miljörevisionen utfördes***

Teamet leddes av Ingemar Lindholm, KOM, och bestod av Åsa Damne och Bengt Karlgren, Vattenfall Energisystem, Viktoria Stenqvist, Barsebäck Kraft AB, Carl Niklas Fåhraeus, OKG (dessa fyra specialister på yttre miljö), Agneta Rising, Ringhals (expert på strålskydd), Håkan Pettersson, Vattenfall Bränsle AB och Gunnar Rönnberg, OKG (båda specialister på kärnbränsletillverkning), Göran Falk, Sydkraft Konsult (kvalitetsexpert) och Ulf Lavenius, Industrifacket (expert på arbetsmiljö).

KOM sände kriteriefrågorna och fick skriftligt svar från ABB Atom. Teamet beslöt på ett tidigt stadium att miljörevisionen inte bara skulle omfatta verifierande besök vid bränslefabriken i Västerås utan även kontakter med tre myndigheter: Länsstyrelsen i Västerås som är tillsynsmyndighet för yttre miljö, Statens Strålskyddsinstitut som är central tillsynsmyndighet för strålskydd och Yrkesinspektionen i Örebro som är tillsynsmyndighet för arbetsmiljö.

Verifieringen av verksamheten vid bränslefabriken i Västerås utfördes under tre dagar, 19-21 januari 1998. Den bestod dels av ett antal diskussioner med ABB Atom:s specialister inom yttre miljö och arbetsmiljö inklusive strålskydd samt genomgång av bränslefabriken som inte bara inkluderade huvudprocesserna utan även tankfarm utomhus, flera kemikalieförråd, mekaniska verkstäder och laboratoriet.

### ***Processen vid bränslefabriken***

Bränslefabriken ligger inom ABB:s industriområde "Finnslätten" ca 5 km norr om Västerås centrum. Fabriken ligger i ett skogsområde, och det finns inga boende i den omedelbara närheten.

Låganrikat uran med mindre än 5% av uranisotopen uran-235 transporteras till bränslefabriken från isotopanrikningsanläggningar. Den kemiska formen är uranhexafluorid, ett fast kristalliserat ämne vid rumstemperatur. Transporten går först med

fartyg till svensk hamn, därefter med lastbil till bränslefabriken. Uranhexafluoriden transporteras i stålcyllindrar med ytteremballage som enligt internationella normer tål fall från nio meter och brand vid 800° C under 30 minuter.

Vid bränslefabriken omvandlas (konverteras) uranhexafluoriden till urandioxid. Först värms cylindrarna till över 60° C. Uranhexafluoriden övergår i gasform och reagerar med koldioxid och ammoniak i en process till ammoniumuranylkarbonat. I nästa steg reduceras detta med vätgas till urandioxid. Ammoniak och koldioxid bildas på nytt och återcyklas i kretslopp till det första steget i processen.

Urandioxidpulvret pressas till små kutsar, ca 0,8 cm i diameter och ca 1 cm höga. Dessa sintras i ugn vid hög temperatur. Kutsarna läggs sedan i rör av zirkaloy, en legering som huvudsakligen innehåller metallen zirkonium. Den används eftersom den tar upp få neutroner i en kärnreaktor och därmed inte "bromsar" kärnreaktionen. Dessa rör tillverkas av Sandvik Steel. Rören monteras sedan till bränsleknippen med bottenplatta, topplatta m fl komponenter. Varje bränsleknippe till kokvattenreaktorer innehåller ca 100 bränslerör. Även bränsle till tryckvattenreaktorer tillverkas. Dessa innehåller mer än 200 bränslerör. Tillverkningen av kärnbränsle kräver hög kvalitet; bränsleknippena ska fungera vid hög temperatur och strålningsnivå under fem år i en reaktor och ytterligare fyrtio års lagring i vattenbassänger.



*Pressning och sintring av urandioxidkutsar, foto ABB Atom*

## Miljöledningssystem

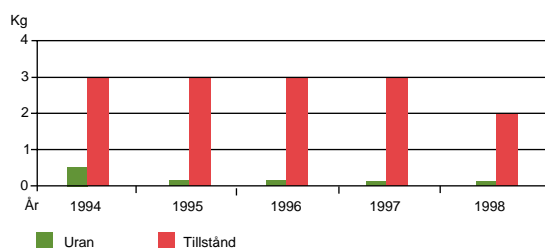
ABB Atom har ett miljöledningssystem som certifierades enligt den internationella miljöstandarden ISO 14001 den 28 november 1997. Miljöledningssystemet är uppbyggt med informativa och styrande dokument i flera nivåer som börjar med företagets miljöpolicy, därefter miljöhandbok, och sedan ned till lokala miljöinstruktioner och deras tillämpning.

Miljöledningssystemet ska säkerställa att alla aktiviteter som kan påverka den yttre miljön blir definierade och genomförda på ett korrekt sätt. Ett viktigt inslag är strävan mot kontinuerliga förbättringar.

ABB Atom har en miljöorganisation med en miljöchef och miljösamordnare inom varje division. Miljöpolicyen inleds med orden ”Det är strategiskt viktigt för oss att värna om den yttre miljön” och betonar utveckling av produkter som begränsar skadlig påverkan till miljön, uppfylla gällande lagar, ständig förbättring, utbildning av anställda samt öppenhet och saklighet. Därtill finns konkreta miljömål som revideras varje år.

## Yttre miljö

Metanol och ammoniak dominerar utsläppen till luften. Metanol hade tidigare ett gränsvärde på 120 ton/år och ammoniak 90 ton/år. Inom ledet för ständiga förbättringar byggde ABB Atom en katalytisk förbränningsanläggning som från och med 1998 innebar att länsstyrelsen kunde sänka gränsvärdena till 35 ton/år för metanol och 25 ton/år för ammoniak trots att produktionskapaciteten ökade från 400 till 600 ton per år. Gränsvärdet för utsläpp av uran är 2 kg per år medan det verkliga utsläppet 1998 var lägre, 0,04 kg uran.



Utsläpp till luft, uran

Utsläppen till vatten har tidigare dominerats av nitrat och ammoniak. ABB

Atom har i samarbete med Västerås kommun byggt en anläggning som sönderdelar ammoniak och nitrat vid kommunens reningsverk dit avloppsvatten leds i en särskild ledning. Därmed har länsstyrelsen kunnat sänka gränsvärdena från tidigare 195 ton/år till 2 ton per år för nitrat och från tidigare 15 ton/år till 0,5 ton/år för ammoniak. Gränsvärdet för utsläpp av uran är 10 kg/år, det verkliga utsläppet 1996 var 3,4 kg. Restprodukter källsorteras och återvinns i stor utsträckning – ibland efter rening av ytan på t ex metallskrot om det använts på kontrollerat område. Mätning av strålning sker för att kontrollera att den är under Statens Strålskyddsinstitut:s gränsvärde för fri användning.

Uranhaltiga restprodukter sänds till Ranstad Mineral för lakning av uranet som återanvänds i kretslopp i Västerås. Efter kontroll att resthalten uran i avfallet ligger under Statens Strålskyddsinstitut:s gränsvärde kan detta transporteras till kommunal deponi.

Ammoniumnitrat som erhålls som biprodukt har mycket låg uranhalt och används som gödselmedel i lantbruket.

## Arbetsmiljö

ABB Atom har en arbetsmiljöpolicy som bl a betonar vikten av att hålla högre standard än minimikraven för en god arbetsmiljö. Det finns en heltidsanställd skyddsingenjör och 45 skyddsombud. Det används flera farliga kemikalier i processerna som t.ex. uranhexafluorid, syror, ammoniak och metanol. ABB Atom har vidtagit en rad åtgärder i syfte att förebygga risker med dessa kemikalier.

## Strålskydd

Stråldoserna till anställda är låga. Medelvärdet för externdos år 1996 var 0,8 millisievert för 373 personer som arbetar där strålning kan förekomma. Interndosen (från inandad urandamm) är nu lika stor. Den har minskat de senaste åren genom installation av en ny kontinuerlig mätare som snabbt ger larm om det skulle komma urandamm till luften i arbetslokaler. Den högsta externdosen till en anställd år 1996 var 4 millisievert. Detta kan jämföras med EU:s nya gränsvärde som är 100

millisievert på fem år.

Vid bränslefabriker finns risk för en snabb kärnreaktion, så kallad kriticitet. ABB Atom har använt säker geometrisk utformning för vissa tankar och utför särskilda beräkningar för att undvika kriticitet. Det har aldrig inträffat någon kriticitetsolycka vid fabriken.

Utsläppen av uran till omgivningen är mycket små. Lufttrycket i lokalerna är lägre än utomhus. Luft trycks ut via filter. Institutionen för Radiofysik i Lund har beräknat att stråldosen för en närboende maximalt blir 0,0007 millisievert per år, att jämföras med EU:s nya gränsvärde, 1 millisievert per år.



*Deltagare från Miljörevisionsteamet*

### **Myndigheternas synpunkter**

Länsstyrelsen i Västmanlands län anser att ABB Atom är ett företag som arbetar seriöst med miljöfrågor. De ser en förbättring i attityden nu jämfört med under 1980-talet då företaget var mer inriktat mot strålskydd. Nu visar företaget en öppen attityd, tar hänsyn till risker med kemikalier och vidtar åtgärder för att reducera utsläppen till den yttre miljön.

Statens Strålskyddsinstitut har ett gott intryck av bränslefabriken och dess förbättringsarbete, t ex nya kontinuerliga mätare av urandamm i luft vilket ger lägre stråldoser. Dessutom anser man att företaget har bra metoder att ta hand om urankontaminerat avfall för återvinning eller deponering. Avfall till en specialdeponi innehåller 3,8 kg uran per år, vilket t ex är betydligt lägre mängd än den mängd uran som årligen deponeras i kolaska

från ett närbeläget kraftvärmeverk.

Yrkesinspektionen i Örebro anser att ABB Atom väl lever upp till kraven i Arbetsmiljölagen.

### **Teamets bedömning**

Teamets bedömning är att ABB Atom:s bränslefabrik väl uppfyller gällande internationell standard, svensk lagstiftning och övriga myndighetskrav. Det nya miljöledningssystemet som certifierats enligt den internationella miljönormen ISO 14 001 har lett till förbättringsåtgärder, t ex väsentligt lägre utsläpp till luft och vatten. Sammanfattningsvis finner teamet att ABB Atom:s bränslefabrik uppfyller de krav och kriterier som "Projekt Kärnbränsle och Miljö" har ställt upp.



*ABB Atoms miljöchef Sirpa Holmroos, Berndt Holmqvist och Ann Charlotte Cleve.*

De svenska kraftföretagen: Vattenfall Bränsle AB, OKG AB och Barsebäck Kraft AB har bildat "Projekt Kärnbränsle och Miljö".

Projektet Kärnbränsle och Miljö:s målsättning är att genomföra detaljerade genomgångar av miljö och strålskydd vid anläggningar för tillverkning och förädling av uran, som nu levererar eller kan komma att leverera uran eller förädling av uran till de svenska kraftföretagen.

### **Projekt Kärnbränsle och Miljö**

**KOM**

**Sekretariat: Box 5810**

**102 48 STOCKHOLM**

**Tel.: 08-662 84 17 el. 662 84 57**

**Fax: 08-665 70 18**

**Hemsida: [www.analysgruppen.org/kom.html](http://www.analysgruppen.org/kom.html)**