

## Uranutvinning i republiken Uzbekistan



*Timur Lenk-museet i Tasjkent*

### *Miljöpåverkan vid elproduktion*

Idag finns ett ökande intresse för att bedriva industriell produktion med låg miljöpåverkan. De svenska elproducenterna vill kunna beskriva miljöpåverkan från sin produktion. Ett antal rapporter har redan sammanställts om miljöpåverkan från olika sätt att framställa el: vattenkraft, kärnkraft, kol, olja, gas, biomassa, vindkraft etc.

Kraftföretagen behöver idag detaljerad kunskap om miljöpåverkan från framställning av kärnbränsle: uranutvinning, konvertering, anrikning och bränsletillverkning.

### *Projektet "Kärnbränsle och Miljö"*

De svenska kraftföretagen Vattenfall Bränsle (som köper kärnbränsle för Forsmark och Ringhals), OKG och Barsebäck Kraft har därför startat "Projekt Kärnbränsle och Miljö, KOM" för att utvärdera företag som utvinner eller förädlar uran med avseende på miljö och strålskydd.

Företag som utvinner eller förädlar uran, som:

- urangruvor och uranverk;
- konvertering (omvandling av urankoncentrat till uranhexafluorid);
- isotopanrikning av uranhexafluorid;
- tillverkning av kärnbränsle;

anmodas rapportera om hur de följer internationella normer inom miljö och strålskydd, vilken nationell lagstiftning som finns och vilka myndigheter. Projektet studerar företagets miljöpolicy och hur den tillämpas, miljöpåverkan och hur rapportering om denna sker till myndigheterna. Vidare begär projektet data om utsläpp av kemiska och radioaktiva ämnen till miljön samt stråldoser till personal. Genom diskussioner mellan projektet, företagets miljöavdelning och myndigheter och besök till gruvor och fabriker kan man se om rapporteringen är korrekt.

### ***Genomgång av miljöfrågorna vid uran-utvinning i Uzbekistan***

Eftersom svenska kraftföretag köper uran-koncentrat från Uzbekistan, bestämde "Projekt Kärnbränsle och Miljö" i början av 1996 att kontakta "Navoi Mining and Metallurgical Complex" med frågan om en genomgång av miljöfrågorna kunde göras. Kontakt etablerades via företaget NUKEM, ett handelsföretag som säljer uran från Uzbekistan till kraftföretag i västländer. Ett positivt svar kom och ett team med två oberoende specialister och tre representanter för de svenska kraftföretagen utsågs för utvärderingen.

Teamet leddes av Ingemar Lindholm, KOM, och bestod av Hans Ehdwall, strålskyddsspecialist från Statens Strålskyddsinstitut, Douglas Underhill, specialist på In Situ Lakning från IAEA, Agneta Rising, strålskyddsspecialist från Ringhals och Birger Almgen, vicepresident Kärnbränsle, OKG. Teamet assisterades av Rem Archipov och Carsten Meerwink från NUKEM som även tolkade diskussionerna.

Man sände en detaljerad frågelista, baserad på KOM:s kriterier för uranutvinning, kompletterad med frågor om den speciella tekniken In Situ Lakning, ISL. Navoi Complex svarade på frågelistan med en detaljerad miljörapport om uranutvinningen, omfattande 44 sidor text och 48 sidor med tabeller och figurer. Rapporten översattes i Sverige från ryska till engelska och kom till stor nytta under besöket i Uzbekistan.

Teamet beslöt på ett tidigt stadium att genomgången inte bara skulle omfatta studium av Navoi Complex rapport och besök till dess anläggningar, utan även diskussioner med uzbekiska myndigheter för arbetarskydd och naturskydd.

Besöket i Uzbekistan, som ägde rum under perioden 11-19 november 1996, omfattade flera diskussioner med representanter från Navoi Complex, besök vid uranverket med förvar av lakrester från tidigare produktion samt laboratorierna i Navoi, besök vid ISL-fält i drift vid Zafarabad och Uchkuduk samt vid återställt ISL-fält nära Zarafshan. En viktig del var de avslutande diskussionerna med de två myndigheterna för arbetarskydd och naturskydd i Tasjkent.

Under besöket var både representanterna för Navoi Complex och för myndigheterna mycket öppna och visade allt teamet ville se och svarade på alla frågor. Teamet fick även studera de nio olika miljörapporter som Navoi Complex lämnade till olika uzbekiska myndigheter under 1995.

### ***Navoi Mining and Metallurgical Complex***

I december 1958 beslöt man att bryta uran i öknen Kyzylkum i Uzbekistan, då en republik inom Sovjetunionen. Brytning inleddes både med dagbrott och underjordsgruvor, först vid Uchkuduk i norra delen av öknen, därefter vid Nurabad och Zafarabad, senare vid Zarafshan. Vid Navoi, i kanten av öknen, byggdes ett uranverk för framställning av urankoncentrat från malm.

När Uzbekistan år 1990 beslöt att bli ett självständigt land fortsatte produktionen av uran, men leveranserna gick inte längre till Sovjetunionen utan till kraftföretag i västvärlden.

Under de senaste åren har uranutvinning från dagbrott och underjordsgruvor upphört. All ny produktion kommer nu från In Situ Lakning-fält. Den tekniken är väl anpassad till de porösa malmer av sandstenstyp som finns i Uzbekistan. Idag kommer all produktion från

ISL-fält och Navoi Complex är det enda producentföretaget i Uzbekistan.

För närvarande är uranproduktionen omkring 2 000 ton uran per år men planer finns att öka produktionen till 3 000 ton per år eftersom marknadspriserna ökade under 1996.

Navoi Complex producerar även guld och gruvan Muruntau har den största produktionen i världen för en enskild gruva, 55 ton guld per år. En del av guldet vidareförädlas i Zarafshan till smycken. Navoi Complex tillverkar även marmor för byggnadsverk.

Även om uranet är betydelsefullt för Navoi Complex är guld huvudprodukten ekonomiskt sett. Navoi Complex har omkring 55 000 anställda, varav 10 000 arbetar för att framställa uran.

### *Nuvarande ISL-process*

In Situ Lakning innebär att uran löses ut från en porös sandstensmalm med svag syralösning (karbonatlösning används också) och utvinning av uranet i en anläggning på markytan. Utlösningen sker genom att en lämplig laktlösning via rör trycks in i den porösa malmzonen som kan ligga ned till 550 meters djup. Uranet i malmen löses upp i lösningen och pumpas via andra rör upp till markytan för fortsatt process.



*Rörssystem för In Situ Lakning*

Navoi Complex använder utspädd svavelsyra (upp till 30 gram per liter) som laktlösning

och jonbytare för att ta upp uranet från lösningen. Därefter driver en annan vätska ut uranet från jonbytaren till en oren blandning av fast fas och vätska, som transporteras i särskilda behållare på tåg från ISL-fälten till det centrala uranverket i Navoi. Där löses uranet, rengörs genom extraktion med en organisk lösning och fälls med ammoniak till ammoniumuranat som torkas till urankoncentrat med hög uranhalt. Koncentratet packas i tunnor.

Navoi Complex har utvecklat en ny teknik baserad på karbonatkomplex, en teknik som kan använda svavelsyra med lägre halt, 0,3 gram per liter. Den nya tekniken svarar redan för hälften av produktionen och installeras successivt i alla nya ISL-fält.



*Tunnor med urankoncentrat. Låg strålningsnivå.*

### *Teamets bedömning*

Före resan till Uzbekistan tog Navoi Complex fram en mycket detaljerad rapport om miljö- och strålskyddsfrågor som svar på frågelistan.

Republiken Uzbekistan har en modern lagstiftning inom områdena naturskydd, arbetsmiljö, arbetshälsa, vattenförsörjning och strålskydd. Inom strålskyddsområdet kommer Uzbekistans nya lag som tar hänsyn till senaste internationella "Basic Safety Standard" att tillämpas redan under 1998, två år före motsvarande tillämpning inom Europeiska Unionen.

Myndigheterna i Uzbekistan har utvecklats sedan 1990 och är nu kompetenta att utföra all övervakning av Navoi Complex. En detaljerad redovisning sker via de nio olika miljörapporter som Navoi Complex varje år tillställer olika myndigheter.

Navoi Complex har en bra miljöpolicy som tillämpas inom företaget. Det finns särskilda avdelningar för miljöskydd, arbetsmiljö och säkerhet, lokala sjukhus och laboratorier för mätningar av radioaktiva ämnen. Myndigheterna har tillgång till oberoende laboratorier för kontrollmätningar.

Strålningsdoserna till personal vid ISL-fälten är låga eftersom de anställda inte har någon direkt kontakt med uranmalm.

ISL-tekniken har fördelar ur miljösynpunkt genom att malmen inte behöver tas upp till markytan. Ur miljö- och säkerhetssynpunkt är produktionen i Uzbekistan bättre än internationell praxis. Denna positiva bedömning grundas på ISL-tekniken i sig, på det professionella sätt som Navoi Complex tillämpar den och på det systematiska sätt som uzbekiska myndigheter har för att utforma regler och utöva tillsyn.

Mätningar av grundvattnet i malmzoner före lakning visar att det är salthaltigt och varken lämpligt som dricksvatten eller för jordbruk, eftersom salthalten och halten totalt upplösta ämnen är för höga. Under ISL-processen ökar salthalten, men efter det att ISL-processen avslutats har Navoi Complex utfört mätningar som visar att en "självläkningsprocess" kommer att återställa salthalten till den ursprungliga innan ISL startades.

Fortsatta mätningar och undersökningar kommer troligen att behövas för att försäkra sig om att ingen negativ påverkan sker i grundvattnet.

Navoi Complex har redan utvecklat en ny process med lägre syrahalt i ISL-lösningar. Denna innovativa process kommer att minska miljöeffekterna från ISL som använder syralakning, och kan därför innebära en stor förbättring av denna teknik.



*Agneta Rising mäter strålning vid slang med uranlösning*

Navoi Complex har redan återställt ISL-fält efter drift och utvecklat teknik för rivning av byggnader och återställande av de platser där ISL-lakning pågått, vilket även omfattar deponering av små mängder lågaktivt avfall. De lakrester från tidigare produktion som finns i närheten av uranverket i Navoi håller nu på att täckas med icke-radioaktiva lakrester från guldproduktion, allt i syfte att minska utsläppen av radon.

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

Projekt 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**

Sekretariat: Box 5810  
102 48 Stockholm  
Tel: 08-662 84 17/57  
Fax: 08-665 70 18