

Zelenogorsk Anläggning för isotopanrikning i Sibirien, Ryssland



Autoklav för fyllning av låganrikad uranhexafluorid

I Zelenogorsk i Sibirien finns en av de ryska isotopanrikningsanläggningarna med den energisnåla gascentrifugmetoden. Utsläppen till luft och vatten är låga. En modern fyllningsanläggning av uranhexafluorid har installerats för att öka säkerheten i arbetsmiljön. Strålningsdoserna är låga, klart under kommande strängare internationella normer. En äldre anläggning för anrikning har renats och används nu för en ny produktion av videoband.

Det finns fyra olika lokala myndigheter i Zelenogorsk som övervakar produktionen. Myndigheterna konstaterar att inga överträdelser har skett av bestämmelser om strålskydd, och att sjukdomsfrekvensen i Zelenogorsk är lägre än i andra städer i Ryssland.

Detta framkom vid "Projekt Kärnbränsle och Miljö:s" genomgång av miljö och strålskydd vid anrikningsanläggningen i Zelenogorsk.

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.

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

Eftersom svenska kraftföretag köper isotopanrikning från Ryssland beslöt "Projekt Kärnbränsle och Miljö" i början av 1996 att kontakta "Electro Chemical Plant, ECP" i Zelenogorsk. Kontakt togs via det ryska handelsföretaget Techsnabexport Co Ltd som säljer isotopanrikningstjänster och låganrikat uran, bl a till svenska kraftföretag. När ett positivt svar kom utsågs ett team med två

oberoende specialister och fyra representanter från kraftföretagen för att genomföra utvärderingen.

Genomgång av miljöfrågorna vid anläggningen för isotopanrikning i Zelenogorsk i Sibirien, Ryssland

Teamet leddes av Ingemar Lindholm, KOM, och bestod av Hans Ehdwall, strålskyddsspecialist från Statens Strålskyddsinstitut, Ulf Lavenius, expert på arbetsmiljöfrågor inom kemisk industri från Industrifacket, Valentina Appelqvist, specialist på kontroll av kärnämne, OKG (har ryska som modersmål), Martin Pehrsson, Vattenfall Bränsle som har erfarenhet av motsvarande anläggningar i andra länder, samt Eva Backlöf, expert på urantransporter, SKB.

KOM sände kriteriefrågorna om isotopanrikning och fick skriftligt svar från ECP. Teamet beslöt på ett tidigt stadium att genomgången inte skulle omfatta bara isotopanrikningsanläggningen i Zelenogorsk utan även diskussioner med centrala och lokala myndigheter. Genomgången utfördes 25-31 augusti, 1996. Svenska ambassaden hjälpte till att ordna mötet med den centrala ryska myndigheten för strålskydd och kärnsäkerhet – Gosatomnadzor.

Under besöket visade både företaget ECP och myndigheterna stor öppenhet. Teamet fick se allt man ville se och fick svar på alla frågor.

Staden Zelenogorsk

Den sovjetiska regeringen beslöt 1955 att bygga en isotopanrikningsanläggning och samtidigt en ny stad, ca 200 km öster om staden Krasnojarsk i Sibirien. Den nya staden, då kallad Krasnojarsk-45, byggdes som en s.k. stängd stad, dvs hemlig och med kontroll av alla besökare eftersom isotopanrikningen då skedde för tillverkning av kärnvapen.

Staden, som inte längre är hemlig och har döpts om till Zelenogorsk, har 70 000 invånare varav 10 000 är anställda vid ECP. Staden ligger vackert vid floden Kan med den sibiriska skogen på andra sidan floden. Nyligen hölls en folkomröstning där frågan var om man skulle öppna staden, dvs att besökare skulle få komma dit utan kontroll. Resultatet

blev nej med stor majoritet. Anledningen är helt enkelt att brottsligheten i Zelenogorsk är väsentligt lägre än i övriga Ryssland och att man befarar att den skulle öka om staden öppnas.



Bostadshus i Zelenogorsk

Electro Chemical Plant, ECP

I Ryssland finns fyra anläggningar för isotopanrikning, som alla använder den moderna gascentrifugtekniken. Två av anläggningarna, Zelenogorsk och Novouralsk i Uralområdet levererar till svenska kraftföretag. Från tidigare besök i Novouralsk vet vi att dessa anläggningar har samma teknik och liknar varandra.

Numera sker all anrikning i Zelenogorsk för tillverkning av låganrikat uran (max. 5% av isotopen uran-235), för elproduktion. Tillverkning av höganrikat uran (över 90% av isotopen uran-235) för militära ändamål avslutades år 1987.

Från och med 1996 deltar Zelenogorsk i ett stort ryskt projekt för att späda ut höganrikat uran från kärnvapen till låganrikat uran. Detta säljs sedan till USA för användning i kärnreaktorer för elproduktion.

Isotopanrikning med gascentrifug

Uranhexafluorid, bestående av natururan, förs in i centrifugerna med lågt tryck, mindre än en tiondel atmosfär, vid rumstemperatur. När centrifugen roterar kommer tyngre atomer, uran-238 att slungas ut mot centrifugens kanter medan lättare atomer, uran-235, koncentreras nära centrifugens mitt. Man kan ta ut två olika gasströmmar från centrifugen, en med högre halt uran-235, en annan med lägre

halt. Det krävs att gasen av uranhexafluorid från natururan (med 0.7% uran-235) anrikas ett antal gånger för att man skall nå låganrikat uran (med 3 - 5% uran-235). En fördel med denna teknik är att energibehovet är lågt, endast 3-5% av energibehovet vid isotop-anrikning med gasdiffusionsmetoden.

Strålskydd

Ryssland har nyligen antagit en ny atom-energilag och ny strålskyddslag. Ryssland följer nuvarande internationella "Basic Safety Standard" för strålskydd och kommer enligt den nya strålskyddslagen att börja tillämpa nya "Basic Safety Standard" från och med år 2000.

I Zelenogorsk var stråldosen till personal i medeltal 1 millisievert per år, och den högsta individuella stråldosen 5 millisievert per år. Detta är klart under både nuvarande internationella standard, 50 millisievert per år, och den nya med 100 millisievert på fem år. Stråldoserna består till 80% av extern strålning och 20% av intern strålning.

Teamet mätte strålningsnivån i centrifughallen direkt mot centrifug och fann ingen förhöjning. Däremot finns förhöjningar vid hantering av cylindrar med uranhexafluorid.

Utanför industriområdet har ECP inte kunnat mäta några förhöjningar av den naturliga strålningsbakgrunden.

ECP har en strålskyddsenhet med 46 anställda. De flesta arbetar med strålning i arbetsmiljön. 10 tekniker tar prover i miljön utanför industriområdet av jord, vatten, snö, grundvatten och luft för analys av uran och andra ämnen.

Vid centrala torget i staden Zelenogorsk finns en neonskylt med digital mätning av direktstrålning. Man kan se klockan, datum och strålningsnivån på platsen. Det är ett tecken på den nya öppenheten i Ryssland. Neonskylten visar nu bakgrundsstrålningen på torget och anrikningsanläggningen fem kilometer därifrån ger inget utslag. Tanken är att om en olycka sker skall allmänheten direkt kunna se om det blir någon förhöjning.

Arbetsmiljö

Vid ECP:s anläggning hanteras uranhexa-

fluorid, som i fuktig luft sönderdelas till uranylfluorid och fluorväte, en gas som är mycket giftig.

I Zelenogorsk är det undertryck i centrifugerna, dvs om ett läckage inträffar läcker inte uranhexafluorid ut, istället läcker luft in i systemet. De områden av fabriken där uranhexafluorid skulle kunna komma ut är vid intag av uranhexafluorid när den värms till gas, liksom vid fyllning av uranhexafluorid på cylindrar. Nyligen har en ny fyllningsanläggning byggts av det franska företaget Cogema där cylindrarna vid fyllning placeras i en sluten yttre behållare. Därmed finns ett skydd om något skulle hända. Någon olycka med uranhexafluorid har aldrig hänt i Zelenogorsk.

De viktigaste internationella kemistandard inom arbetsmiljöområdet är "International Labour Organization, ILO:s" konventioner:

- säkerhet vid användning av kemikalier på arbetsplatsen;
- förhindrande av stora industriella olyckor.

Ryssland har ej ratificerat dessa konventioner. Teamets arbetsmiljöexpert bedömer dock att de ryska nationella reglerna motsvarar kraven i dessa internationella konventioner.



Hall med gascentrifuger

Miljöpolicy

ECP:s miljöpolicy är:

- god arbetsmiljö;
- så låga stråldoser till personal som möjligt;
- så låga utsläpp till luft och vatten som möjligt;
- uppfylla lagar och normer.

Utsläpp

Utsläppen av uran till luft är ca 3 kilo per år och utsläppen till vatten ca 20 kilo per år. Dessa utsläpp är låga och ligger klart under gällande gränsvärden.

Miljöeffekter från elförbrukning

Gascentrifugmetoden har låg elförbrukning, motsvarande ca 0,1% av den el som sedan framställs i kärnkraftverk av motsvarande mängd anrikat uran. El till Zelenogorsk kommer från kolkraftverk och vattenkraftverk. Från kolkraften kommer utsläpp av koldioxid, svaveldioxid och kväveoxider, men eftersom elförbrukningen är låg blir miljöbelastningen låg räknad på elproduktionen från kärnkraften.

Natururan utnyttjas väl

Teamet kunde vid samtal konstatera att ECP driver anläggningen på ett sådant sätt att mera låganrikat uran produceras från samma mängd natururan, i jämförelse med anrikningsanläggningar i andra länder. Detta är bra för miljön eftersom åtgången av natururan från gruvor blir lägre.

Återställning

ECP hade tidigare en gasdiffusionsanläggning som togs ur drift år 1990. Då revs apparaturen ut och metaller som nickel, stål och aluminium separerades och återanvändes. Lokalerna sanerades från radioaktivitet och kontrollerades därefter av internationell expertis. Idag produceras kassetband och videoband i den stora anläggningen som är 1000 meter lång och 50 meter bred.

ECP har redan visat att man i praktiken kan återställa en anrikningsanläggning. ECP har också erfarenhet från återvinning av metaller från gamla centrifuger.

Myndigheternas synpunkter

Enligt Gosatomnadzor (ryska myndigheten för strålskydd och kärnsäkerhet), har ECP en anläggning med låga stråldoser och få problem av radiologisk natur. Inga överträdelser har skett av gränserna för tillåtna stråldoser till personal eller av utsläpp.

Staden Zelenogorsk:s kommitté för miljöskydd har inte konstaterat några avvikel-

ser vid ECP från miljölagarna. Man noterar dock att om kolkraftverket skulle producera med full effekt (det drivs nu på deeffekt), skulle utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider överstiga tillåtna värden.

Kommittén för sanitär- och epidemiologisk övervakning har inte funnit några fall av yrkessjukdomar. Analyser av uran i blod och urin har inte i något fall legat över gränsvärdena. Kommittén anser att sjukdomsfrekvensen i Zelenogorsk är lägre än i andra städer i Ryssland, t ex hälften jämfört med St Petersburg.



Representanter för lokala myndigheter

Teamets bedömning

Teamets bedömning är att ECP i allt väsentligt uppfyller internationella normer som gäller för arbetsmiljö inklusive strålskydd. Teamet finner att isotopanrikningsanläggningen uppfyller de krav och kriterier som "Projekt Kärnbränsle och Miljö" har ställt upp.

Teamet noterar att vissa utsläpp av freoner borde kunna undvikas om de ersätts av andra ämnen.

De svenska kraftföretagen: Vattenfall Bränsle AB, OKG AB och Barsebäck Kraft AB har nyligen 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 17/57
Fax: 08-665 70 18