

# KÄRNAV FALLSRÅDET

## Kärnämneskontroll

Kärnavfallsrådets  
seminarium om  
Kunskapslägesrapport  
2015 i Näringslivets hus  
Stockholm  
24 mars 2015

### Så regleras kärnämnes- kontrollen

FN-organet International Atomic Energy Agency, IAEA, bildades 1957 för att arbeta med vetenskapligt och tekniskt samarbete inom det kärntekniska området och för en fredlig användning av kärnteknik. Europeiska atomenergigemenskapen, Euratom, inrättades ett år senare med främsta syfte att skapa förutsättningar för en snabb tillväxt av kärnenergiindustrin. Organisationernas regler när det gäller kärnämneskontroll kompletterar varandra. IAEA:s ansvar var fram till 1990-talet begränsat, men utökades genom misstankarna om massförstörelsevapen i Irak.

– Verksamhet omvärderades och man fokuserar nu på att upptäcka odeklarerat material och aktiviteter, att öka informationsflödet om kärntekniska verksamheter och att förbättra de åtgärder man har för att verifiera kärnbränslematerial, säger Carl Reinhold Bråkenhielm, ordföranden i Kärnavfallsrådet.

Han pekar på att

## Kärnämneskontroll - Bokföring för att stoppa vapenframställning

En fundamental fråga för elproduktion i kärnkraftverk är att det använda kärnbränslet inte hamnar i orätta händer och utvecklas till kärnvapen.

För att stoppa detta finns en internationellt uppbyggd kärnämneskontroll – en form av bokföring, som följer det klyvbara materialet från uranbrytning till slutförvaring.

– Ett slutförvar för använt kärnbränsle måste också uppfylla detta regelverk och det underskattas i diskussionen om det svenska förvaret, säger Kärnavfallsrådets ordförande Carl Reinhold Bråkenhielm, professor i empirisk livsåskådningsforskning vid Uppsala universitet.

## Så regleras ...

forts. från sid 1

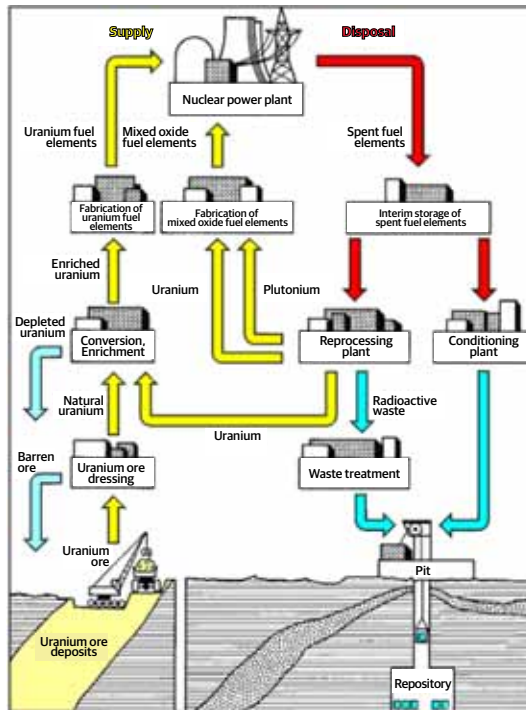
IAEA består av en skog av formulerade föreskrifter, där de grundläggande säkerhetsprinciperna utgör övergripande regler som styr underliggande säkerhetskrav, rekommendationer och allmänna råd.

Euratomfördraget kan tolkas som preciseringar av IAEA:s regler. Här finns långtgående specifikationer av åtgärder, tekniker och verifikationer av kärnämnen vid anläggningar i Europa.

Organisationerna koordinerar sina inspektioner av kärntekniska anläggningar.

På nationell nivå finns statliga myndigheter, som förtydligar de övergripande reglerna som är uppsatta av IAEA och Euratom för olika länders nationella förhållanden. I Sverige sköter Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, om detta.

– Om någon besökt en reaktorhall i något av våra kärnkraftverk och sett TV-kamerorna som övervakar verksamheten, så är det teknisk utrustning som krävs och förseglas av IAEA och Euratom för att se till att inget radioaktivt material hamnar på avvägar inne i själva reaktorhallen, säger Bråkenhielm.



**Kärnbränslecykeln. I Sverige går det använda högaktiva kärnbränslet direkt till förvaring. I exempelvis Frankrike upparbetas kärnavfallet, för att återanvändas som bränsle i kärnkraftverken. En biprodukt blir därmed plutonium, som kan användas i vapenframställning.**

**Ä**ven om det är tekniskt svårt att omvandla avfallet från civil kärnkraft till vapenmaterial, är det av yttersta vikt att inget kärnbränsle försvinner ur den civila användningen och överförs till militära eller icke-fredliga ändamål. Idag finns totalt 437 kärnkraftanläggningar i världen som tillsammans står för 11 % av världens totala elproduktion. Ytterligare 66 stycken är under konstruktion, också i stater som inte tidigare producerat el på detta sätt. Samtidigt sker en positiv nedrustning och nedmontering av kärnvapen. Men riskerna för spridning av

klyvbart material ökar när mängden använt kärnbränsle och plutonium från kärnvapen stiger och måste tas om hand och till sist slutförvaras.

## Bokföring och fysiskt skydd

Kärnämneskontroll är ett juridiskt accepterat system för övervakning av nukleärt material. FN- och EU-organen IAEA och Euratom har utarbetat reglerna som ska förhindra att kärnämnen avleds från civil verksamhet till militär aktivitet.

– Det är en form av bokföringsmässig granskning för att följa kärnämnen genom hela kärnbränslecykeln, från uranbrytning till användning i kärnkraftverk, vidare för eventuell upparbetning och fram till inkapsling av det använda bränslet för slutförvaring, säger Carl-Reinhold Bråkenhielm på Kärnavfallsrådets seminarium.

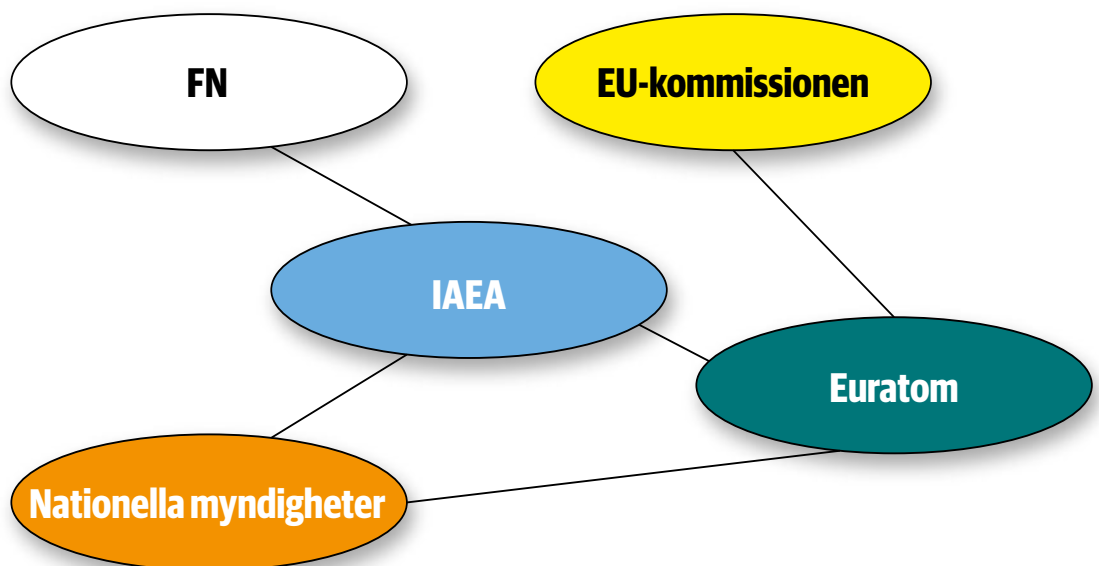
Han pekar på att man brukar skilja på denna dokumenterande del och det fysiska skyddet av anläggningar som ska hindra obehöriga från att göra intrång eller stjäla radioaktivt material eller bränsle.

– Stängsel, larm, vakter och vapen är mer påtagliga och synliga delar av det fysiska skyddet, men detta tar vi inte upp i Rådets rapport.

Han betonar att Kärnavfallsrådet uppmärksammar kärnämneskontrollen i Kunskapslägesrapporten därför att det handlar om slutförvarets trovärdighet.

– Förvaret måste uppfylla det internationella regelverket och detta underskattas i den pågående diskussionen. Kontrollfunktioner måste planeras och byggas in i förvaret från början.

En annan anledning till att ta upp ett ämne som kärnämneskontroll, är att det naturligt gränsar till andra viktiga frågor när det gäller slutförvar, exempelvis frågor om mätning och övervakning av förhållandena i slutförvaret medan kapslarna läggs ned och efter det att förvaret stängts.



Det internationella regelverket kring kärnämneskontroll ligger på ett globalt plan under FN och på regional nivå under EU-kommissionen, som styr genom sina organisationer IAEA och Euratom. Nationella organ, för svensk del Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, tillämpar och förtydligar det internationella regelverket på nationell nivå.



Kärnämneskontroll ger överblick över hela kärnbränslecykeln och är en bra inkörsport till förståelse för slutförvarsfrågan, säger Carl Reinhold Bråkenhielm.

FOTO: ANDERS LÖWDIN

Ämnet står också nära frågor som rör kunskapsbevarande och hur vi ska överföra kännedom om slutförvaret till kommande generationer trots att extremt långa tider kommer att passera innan radioaktiviteten har klingat av. Det handlar om så långa perioder att våra språk och kulturer hinner försvinna och ersättas av nya.

### Kontrollen i praktiken

För slutförvaret delas kärnämneskontrollen in i tre faser, där övervakningen skiljer sig åt – den pre-operativa, den operativa och den post-operativa fasen.



FOTO: ANDERS LÖWDIN

- Om man förvarar det radioaktiva materialet i burkar ovan jord, skulle man upptäcka om någon försökte flytta dem. Men det kan inte vara invecklat att gräva tunnlar till ett geologiskt förvar och plocka med sig radioaktivt material. Ett övervakningssystem har svårt att upptäcka om det händer, säger Leif Göransson, SERO. Carl Reinhold Bråkenhielm svarar att IAEA anser att geologisk deponering i ett förvar av KBS-3 typ är tillfredsställande för kärnämneskontrollen.



FOTO: ANDERS LÖWDIN

- Så sent som i förra veckan hade SKB ett möte med IAEA och Euratom och diskuterade frågor om bland annat märkning av kapslar och transportbehållare samt vilken ambitionsnivå man ska ha, säger Johan Andersson, SKB.

Under den pre-operativa fasen, tiden då ett slutförvar byggs och deponering av kärnbränsle ännu inte påbörjats, kräver IAEA att få se beskrivningar av plats och konstruktion och kan föreslå ändringar för att underlätta kontrollen av det använda kärnbränslet. Organisationen kan också kräva att vissa typer av instrument installeras, för att värden ska kunna beräknas och jämföras med motsvarande mätningar längre fram i processen. Man undersöker också ritningar och gör inspektioner för att förvissa sig om att inga oredovisade utrymmen existerar, vilka är förberedda för utrustning som kan öppna kärnbränslekapslar och upparbeta det använda kärnbränslet för vapenbruk.



FOTO: ANDERS LÖWDIN

När förvaret är färdigbyggt och kapslarna med bränslet börjar föras ner i förvaret, den operativa fasen, är det centralt att hålla reda på att det använda bränslet som lämnar inkapslingsanläggningen också är det bränsle som snart därefter forslas ner i förvaret.

– Varje steg måste därför vara noga märkt och det är viktigt att ha kunskap om andelen uran- och plutoniumisotoper, d.v.s. det material i det använda bränslet som skulle kunna användas i kärnvapen. Rent praktiska åtgärder kan innebära att förhindra att kärnavfall återförs till ytan genom fläkttrummor och andra förbindelser, säger Bråkenhielm.

När tunnarna, liksom alla ingångar till förvaret, fyllts med bentonit och marken är iordningsställd på ytan, ska slutförvaret övervakas och kontrolleras genom satellitövervakning, flygfotografering och olika former av elektronisk utrustning. Man måste kunna upptäcka om någon försöker gräva eller spränga sig in i det igenpluggade förvaret för att komma åt bränslet.

Bråkenhielm betonar att det för denna post-operativa fas finns osäkerheter om vad som krävs. En linje inom IAEA hävdar att man endast ska förlita sig på de passiva barriärernas funktion, medan en annan vill se en aktiv kärnämneskontroll också efter förslutning.

### Ansvar efter förslutning

Det är inte bara det internationella regelverket som vacklar när det gäller tiden efter förslutning.

– Också i SKB:s ansökan om att få bygga slutförvaret finns tveksamheter. Det aktualiserar en gammal outredd fråga, nämligen den om vem som

ansvarar för förvaret efter förslutning, säger Kärnavfallsrådets ordförande.

Eftersom SKB i sin ansökan om att få bygga slutförvaret inte beskriver hur övervakningen för kärnämneskontrollen ska ske efter tillslutning av förvaret, har Rådet, liksom Naturskyddsföreningen och Miljögruppernas kärnavfallsgranskning, MKG, begärt att SKB lämnar in kompletterande handlingar om detta.

SKB menar å sin sida att slutförvaret ska konstrueras så att det inte behövs någon utrustning för att kontrollera statusen hos kapslarna efter förslutning. Enligt bolaget ställs inga rättsliga krav på övervakning för denna framtida period.

### Tydliga sammanhang

Regelverket som styr kärnämneskontrollen är fylld av intrikata och detaljtyngda bestämmelser. Carl Reinhold Bråkenhielm säger att han blev alldeles matt när han försökte få en överblick:

– Men sammanhangen syns verkligen tydligt. Kärnämneskontrollen är som en inkörsport till nästan alla delar av kärnbränslecykeln, alltifrån utvinning av kärnbränsle till dess att det slutligen deponeras.

Samtidigt uttrycker han ett visst missmod när det gäller hur regelverket faktiskt lyckas upprätthålla kontrollen över kärnbränsleströmmarna runt om i världen:

– IAEA:s egna tjänstepersoner säger att det finns problem med kontrollen i vissa länder. Och det gäller inte bara Iran, säger han.

TEXT ANNIKA OLOFSDOTTER, VETENSKAPSJOURNALISTERNA