



DokumentID 1172138	Version 2.0	Status Godkänt	Reg nr	Sida 1 (19)
Författare Per H Grahn			Datum 2010-12-13	
Granskad av Annika Eliasson (SG)			Granskad datum 2010-10-12	
Godkänd av Bo Sundman			Godkänd datum	

## Kontroll av kärnämne inom KBS-3 systemet

### Innehållsförteckning

Förkortningar.....	2
1. Bakgrund.....	3
2. Roller .....	3
3. SKB och kärnämneskontroll .....	3
4. Clink - Clabdelen.....	4
5. Clink - Inkapslingsanläggningen.....	5
6. Transport av kapsel till slutförvarsanläggningen.....	6
7. Slutförvarsanläggningen .....	7
8. Återtag .....	7
9. Utveckling.....	7
10. Inriktning .....	8
11. Rapportering och dokumentation av kärnämne vid Clink (Clab med inkapslingsanläggning) samt mottagning i slutförvarsanläggningen. ....	8
11.1 Satsbyte .....	8
11.2 Mottagning av inkapslat BWR och PWR bränsle vid .....	13
slutförvarsanläggningen .....	13
11.3 Instruktion för Inventory Change Document, ICD. ....	15
11.4 Struktur för inventarieförändringsfil enligt SSMFS 2008:3.....	16
12. Referenser .....	17
13. Bilageförteckning.....	17
14. Revisionsförteckning .....	17

## Förkortningar

BTC	Basic Technical Characteristics
CoK	”Continuity of Knowledge” skapa den nödvändiga kunskapen om kärnämnet och dessutom försäkra sig om att inget inträffar som gör att den kunskapen blir ogiltig
DARK	SKB:s datoriserade system för redovisning av kärnämne i Clab
DIQ	Design Information Questionnaire
ESARDA	European Safeguards Research and Development Association
IAEA	International Atomic Energy Agency "Internationella atomenergiorganet"
ICD	Inventarieförändringsdokument
KMP	Nyckelmät punkt: en plats där kärnämne föreligger i sådan form att det kan mätas för att bestämma materialflödet eller inventariet, vilket inbegriper, men är inte begränsat till, de platser där kärnämne förs in i, lämnar eller lagras i materialbalansområden.
KTB	Transportbehållare för kopparkapsel innehållande använt kärnbränsle
MBA	Materialbalansområde ett område som, för att upprätta materialbalansen, är sådant att a) mängden kärnämne i varje överföring till eller från varje materialbalansområde kan fastställas, och där b) det fysiska inventariet av kärnämne i varje materialbalansområde kan fastställas, om så behövs, enlighet med närmare angivna förfaranden.
NPT	Icke-spridningsavtalet
OKG	OKG Aktiebolag
Posiva	SKB:s motsvarighet i Finland
SKI	Statens Kärnkraftsinspektion sedan 1 juli 2008 Strålsäkerhetsmyndigheten
TRAM	Transportmeddelande
XML	standard för markeringspråk

## 1. Bakgrund

Kontroll av kärnämne eller oftast kallat safeguards är det system som finns för att försäkra att kärnämne, använt kärnbränsle som har placerats i slutförvar och kärntekniska anläggningar endast används för fredliga ändamål.

I Sverige styrs detta genom kraven i Lag (1984:3) om kärnteknisk verksamhet där det bl.a. står att kärnteknisk verksamhet ska bedrivas så att ”de förpliktelser som följer av Sveriges överenskommelser i syfte att förhindra kärnsprängningar, spridning av kärnvapen...” (3§) uppfylls.

Sverige har genom internationella överenskommelser, ickespridningsfördraget (NPT)

IAEA(INFCIRC/193 med tilläggsprotokoll, Euratomfördraget och flera bilaterala avtal, förbundit sig att använda kärnämne enbart för fredligt bruk, samt åtagit sig att redovisa all hantering av kärnämnen bl a det använda kärnbränslet. Sverige har också accepterat att allt material av denna typ står under internationell kontroll. Denna kärnämneskontroll utförs av Euratom och IAEA och på nationell nivå av strålsäkerhetsmyndigheten. Kontrollen syftar till att tillsynsorganen i tid ska upptäcka om kärnämne avleds från systemet.

De regelverk som direkt reglerar hur kärnämneskontrollen ska bedrivas, vilka uppgifter etc. som ska rapporteras och hur, är Kommissionens förordning (Euratom) nr 302/2005 om genomförandet av Euratoms kärnämneskontroll och det nationella kravet ”Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om kontroll av kärnämne mm.” SSMFS 2008:3.

Dessutom tillkommer vissa krav från IAEA vilka faller inom ramen för Euratoms tillsyn.

När slutförvarsanläggningen försluts till slutförvar övergår ägandet och ansvaret för det deponerade kärnämnet (bränslet) till svenska staten vilket även omfattar kärnämneskontrollen.

Kärnämneskontrollen upphör inte efter det att det använda kärnbränslet deponerats och omdefinierats till kärnavfall och slutförvarsanläggningen förslutits utan fortsätter så länge det internationella icke spridningsfördraget gäller.

## 2. Roller

Euratom och IAEA utövar den internationella kontrollen. Euratom kontrollerar anläggningar medan IAEA förutom detta kontrollerar nationer.

Strålsäkerhetsmyndigheten utövar den nationella kontrollen.

Verksamhetsutövare för de som bedriver kärnteknisk verksamhet med kärnämne ska möjliggöra/underlätta för tillsynsorgan att utöva kärnämneskontroll av anläggning.

Verksamhetsutövare ska även i sin verksamhet/utformning av anläggning göra så att avledning av kärnämne försvåras.

## 3. SKB och kärnämneskontroll

SKB har följande verksamheter som berörs av kärnämneskontroll:

Clink, omfattar Clab samt inkapslingsbyggnad och terminalbyggnad

Transport från inkapslingsanläggning till slutförvarsanläggning

Slutförvarsanläggningen

Fabriken för kopparkapslar berörs indirekt av kärnämneskontrollen på så sätt att den ska anmälas till tillsynsorganen men den behöver inte rapportera.

Kärnämneskontrollen syftar till att myndigheter och kontrollorgan i tid ska upptäcka om kärnämne avleds från systemet. SKB:s anläggningar, speciellt Clab med inkapslingsanläggningen och slutförvarsanläggning, gör genom sin process och layout att kärnämnet är svårtillgängligt. Det fysiska skyddet av anläggningarna gör också det använda kärnbränslet svårtillgängligt.

Kraven på kärnämneskontroll från såväl svenska myndigheter som internationella kontrollorgan ska alltid tillgodoses i SKB:s anläggningar. Samtliga SKB:s anläggningar är sk. "item facilities" dvs anläggningar som hanterar enheter (items), bränsleelement och kapslar.

Uppgifterna om kärnämnet som erhålls från kärnkraftverken är för SKB konstanta dvs. ingen hänsyn tas till radioaktivt sönderfall och det med tiden ändrade innehållet av kärnämne i det använda kärnbränslet.

Clab har idag en väl fungerande kärnämneskontroll. Verksamheten består mest av bokföring av kärnämne med förflyttningshistorik, rapportering, redovisning i samband med inspektioner samt anmälan till Euratom och strålsäkerhetsmyndigheten om aktiviteter som berör kärnämneskontrollen som ex. vis transporter av kärnbränsle. Rutiner för SKB:s kärnämneskontroll finns i SKB:s ledningssystem.

Clink förutsätts vara ett materialbalansområde, MBA och slutförvarsanläggningen ett eget MBA.

SKB har ett samarbete med Posiva i frågor rörande kärnämneskontroll för inkapsling och slutförvar av det använda kärnbränslet och följer utvecklingen vid Onkaloanläggningen för forskning av slutförvar av använt kärnbränsle i Finland.

SKB följer den internationella utvecklingen inom området men planerar inte att bedriva någon egen utveckling eller demonstration av övervakningsutrustning eller liknande för kärnämneskontroll. För att få ett väl fungerande system för kärnämneskontroll är det viktigt att SKB har en helhetssyn för hela bränslehanteringskedjan, KBS-3 systemet, varför mottagning, mellanlagring och inkapsling av det använda kärnbränslet, transport och deponering av kapseln med använt kärnbränsle ska betraktas som en helhet. Efter inkapsling av det använda kärnbränslet försämras möjligheterna till verifiering och mätning av kapslarnas innehåll. Under transporter och drift av slutförvarsanläggningen krävs därför en god kontroll av flödet av det använda bränslet till slutförvarsanläggningen dvs kapseln. Systemet ska även kunna hantera eventuella återtag av kapslar.

För nya kärntekniska anläggningar ska kontrollen av kärnämne beaktas i konstruktionsskedet så att tillsyn och kontroll underlättas genom att exempelvis utrymmen ges i layouten för t.ex. apparatur, utrustning för mätning, kameror och instrument för övervakning efter tillsynsorganens synpunkter och att anläggningen görs så transparent som möjligt. I Clinks inkapslingsbyggnad är ett rum reserverat för myndigheterna avseende kärnämneskontroll.

SKB kommer i god tid innan driftstart av Clink (inkapslingsverksamhet) och slutförvarsanläggningen inlämna, Basic Technical Characteristic, BTC till Euratom och Design Information Questionnaire, DIQ vilken översänds till IAEA av Euratom eller Strålsäkerhetsmyndigheten.

## 4. Clink - Clabdelen

Bränslet transporteras i bränsletransportbehållare från kärnkraftverken Ringhals och Forsmark till Clab med fartyget M/S Sigyn. Transporterna från OKG sker i bränsletransportbehållare med transportfordon på väg från kraftverken till Clab. Inom kärnämneskontrollen är transporten att betrakta som "in transit" och SKB/M/S Sigyn som vilket transportföretag som helst och ingår inte i kärnämneskontrollen för SKB. Kärnbränslerester från Studsvik transporteras på väg till Clab och transporten arrangeras av Studsvik.

Kärnämneskontrollen börjar i och med att Clab tar emot transportbehållare med använt kärnbränsle (formellt när verifiering av de enskilda bränsleelementen eller emballagen med kärnbränsleresterna har gjorts). Innan transport av det använda kärnbränslet anmäler kärnkraftverket till SKB:s driftavdelning vilka bränsleelement de avser att skicka. SKB gör en kontroll så att inget bränsle skickas till Clab som inte ingår i Clab:s tillstånd och att bränslet uppfyller kraven för transportbehållaren. När godkännande för transport till Clab finns utfärdar SKB ett TRAM [1] och kärnkraftverket skickar via email en datafil med de uppgifter som krävs för kärnämneskontrollen. Uppgifterna för kärnämneskontrollen läses in i DARK som är Clab:s och inkapslingsanläggningens gemensamma datoriserade redovisningssystem för kärnämne och driftorderhantering. Övriga uppgifter om bränslet ska läsas in i ett datalagringsystem. För kärnbränsleresterna skickar Studsvik uppgifterna till Clab på motsvarande sätt som kärnkraftverken men TRAM utfärdas inte av SKB då transporten anordnas av Studsvik.

All hantering av bränsle styrs av driftordrar, dvs mottagning av transportbehållare, urlastning av bränslet till förvaringskassetter samt förflyttning av förvaringskassetter i mottagnings- och förvaringsdel. Underlag för bränslehanteringen hämtas ur DARK som innehåller aktuella uppgifter om bränslets placering och förflyttningshistorik.

## 5. Clink - Inkapslingsanläggningen

Inkapslingsanläggningen kommer att utformas så att några tydliga s.k. Key Measurement Points ”KMP” kan etableras ex. vis vid bränslehanteringsbassängen, i den torra hanteringscellen och efter att bränslet placerats i kapseln, momentet innan locket läggs på och i transportslussen innan kapseln transporteras ut ur anläggningen. Detta är förslag då det är tillsynsorganen som bestämmer var och vad KMP ska övervaka.

I samband med utformningen och byggandet kommer berörda myndigheter och SKB att bestämma platser för KMP för kontrollsystemet för kärnämne så att ”Continuity of Knowledge”, CoK, kan uppfyllas och myndigheternas övervakningskrav kan tillgodoses.

Inkapslingsanläggningens utformning och process i sig försvårar avledning av kärnämne (använt kärnbränsle) och uppfyller på så sätt kravet att göra kärnämne svårtillgängligt.

Kapselkomponenterna är individmärkta och kan följas genom hanteringsstegen. Vid utformning av anläggningens layout tas även hänsyn till att minska möjligheterna att avleda kärnämne, ”Diversion Routes”, dessa ska försvåras för att underlätta övervakningen. Den minsta enhet som kommer att kunna hanteras är ett bränsleelement. Transportboxen för kärnbränslerester räknas i detta sammanhang som ett bränsleelement.

Uppgifterna om bränslets innehåll av kärnämne och annan information som är relaterad till kontroll av kärnämne är den som finns för det använda kärnbränslet som finns i Clab idag. De uppgifter som följer bränslet kommer från kärnkraftverken vilket bl.a. omfattar U-totalt, U-fiss (U-235), Pu-totalt.

Kärnkraftverken har beräknat innehållet av kärnämnen. Bilaga 1 visar informationen för bränsleelement från en BWR respektive PWR.

Verifiering av bränslets utbränning och avklingningstid kan ske genom  $\gamma$ -mätningar vilka kan utföras i inkapslingsanläggningens hanteringsbassäng. Dessa mätningar kan även användas för att indirekt bestämma mängden kärnämne i bränslet om än ganska grovt. Om tveksamhet finns om ett bränsleelements uppgifter är korrekta kan mätning enligt ovan utföras för att bestämma utbränning och avklingningstid och på så sätt kontrollera uppgifterna. Exempel på ett sådant fall kan vara då bränsleelement med likartad drifhistorik och initialdata inte har samma utbränning.

Mätpositionen kan även användas av tillsynsorganen för deras egna mätningar. Möjlighet finns också att ”dela” på signalen från mätsonderna dvs att anläggning och kontrollorgan använder sig av samma mätsignal. Användning av detta avgörs av respektive tillsynsorgan. Ett rum är avsett i layouten för myndigheternas kärnämneskontroll.

Varje kapsel kommer att ha en unik identitet som är möjlig att visuellt kontrollera. Det administrativa systemet för kontroll av kärnämne håller reda på vilka bränsleelement som finns i varje kapsel. Visuellt verifiering av bränslets identitet kan göras innan kapslarna försluts. Denna information kan tas via TV-kamera och lagras i digital form.

Efter förslutning och kontroll placeras kapslarna i transportbehållare, KTB. Även KTB har en unik identitet vilken administrativt kopplas till innehållet och möjliggör kontroll. KTB placeras i övervakat förråd i väntan på transport till slutförvarsanläggningen. KTB-hantering kommer att ske enligt samma principer som gäller för transport av använt kärnbränsle från kärnkraftverken till Clab.

Då inkapslingsanläggningen och Clab är en anläggning, Clink kan den tillhöra samma "Material Balance Area, MBA", som Clab för att bli underlätta den administrativa hanteringen av redovisning och inspektionsverksamhet för både operatör och tillsynsorgan. Orsaken är att i det fall Clab och inkapslingsanläggningen är olika MBA så måste som på samma sätt alla dokument som krävs för att sända det använda kärnbränslet från ett kärnkraftverk till Clab fyllas i och skickas till tillsynsorganen fast i detta fall från Clab till inkapslingsanläggningen och omvänt då förvaringskassetter med använt kärnbränsle transporteras tillbaka till Clab. En aktivitet som inte ger något mervärde utan enbart merarbete.

En kapsel får innehålla använt kärnbränsle som avger maximalt 1700 W. Summan av osäkerheten i de enskilda bränsleelementen har beräknats till 50 W [2] varför 1650 W är kriteriet för urvalet av bränsleelement till kapseln. Genom att utnyttja hela inventariet av bränsleelement i Clab kan optimering av bränsleelement/kapsel göras så att innehållet i kapseln inte överskrider men är väldigt nära 1650 W och på så sätt få så många helt fyllda kapslar som möjligt och därigenom hålla antalet kapslar med använt kärnbränsle så lågt som möjligt. I [3] redovisas hur detta kan ske.

Utgående från optimeringen väljs de bränsleelement som ska kapslas in och en driftorder skrivs för förflyttning av de kassetter där bränsleelementen finns från förvaringsbassängerna i Clab till hanteringsbassängen i inkapslingsanläggningen. Driftordern innehåller även uppgifter på vilka bränsleelement som ska placeras i transportkassetten. I hanteringsbassängen lyfts bränsleelementen ur förvaringskassetterna till transportkassetter. Transportkassetten innehåller fyra (4) PWR bränsleelement eller 12 BWR vilket motsvarar innehållet i en kapsel. Transportkassetten lyfts upp ur hanteringsbassängen till en av två torkpositioner i hanteringscellen för torkning av bränslet. Torkningen uppskattas till att ta ca ett halvt dygn och när den är avslutad lyfts bränsleelementen från transportkassetten till förutbestämda positioner i insatsen i en kapsel.

Kapseln har en unik identitet och genom satsbyte ("rebatching"), en bokföringsöverföring av en mängd av kärnämne från en sats till en annan, i detta fall från bränsleelement till kapsel. I kärnämneskontrollsystemet utgör sedan kapseln en redovisningsenhet. Varje kapsel har en unik beteckning [4] som noteras och dess innehåll dokumenteras i kärnämneskontrollsystemet. Förflyttning av kapslar dokumenteras i kärnämneskontrollsystemet så att förflyttningshistoriken sparas och kan redovisas.

Innan locket till insatsen monteras kontrolleras identiteterna på bränsleelementen och i detta läge finns också möjlighet att ta ett digitalt foto av innehållet i kopparkapseln som kan användas som verifiering och dokumentation. Efter montering av insatslocket och atmosfärsbyte förs kopparkapseln till svetspositionen där locket svetsas på kapseln. Efter påsvetsningen av locket förs kapseln till positioner för bearbetning, oförstörande provning och ytkontamineringskontroll. När kapseln uppfyller kraven tas den till en position där den överförs med lyft till en transportbehållare, KTB, som är specialkonstruerad för en kapsel. KTB transporteras sedan till Terminalbyggnaden för att sedan transporteras till slutförvarsanläggningen. Alla förflyttningar sker via driftorder.

## 6. Transport av kapsel till slutförvarsanläggningen

Clab/inkapslingsanläggningen gör transportplaner med jämna tidsintervaller där planerade transporter från inkapslingsanläggningen till slutförvarsanläggningen redovisas. Transporttidsplanerna redovisas till Euratom och strålsäkerhetsmyndigheten. Innan transporten av KTB med kapsel till slutförvarsanläggningen sker görs en föransökan till Euratom och strålsäkerhetsmyndigheten. Den fyllda transportbehållaren kan förses med ett sigill vid inkapslingsanläggningen och genom att verifiera att sigillet är obrutet vid ankomsten till slutförvarsanläggningen kan tillsynsmyndigheten och kontrollorganet verifiera att transportbehållaren med innehåll kommit fram till slutförvarsanläggningen i oförändrat skick.

## 7. Slutförvarsanläggningen

Slutförvarsanläggningen är ett eget materialbalansområde, MBA, och kommer ha ett liknande administrativt system för kontroll och redovisning av kärnämne som Clab har idag. Systemet kommer att bl.a. innehålla uppgifter om kapslarnas innehåll av kärnämne, summan av slutförvarsanläggningens innehåll, var kapslarna är deponerade, vilka bränsleelement som kapslarna innehåller och när kapslarna anlände etc. För slutförvarsanläggningen kommer även key measurement points, KMP, att etableras vilket sker i samarbete med tillsynsorganen.

Slutförvarsanläggningen är unikt i kärnämneskontrollsammanhang på så sätt att anläggningen vid drift befinner sig i tre parallella faser, byggnadsfas (nya tunnlar och deponeringsorter), deponeringsfas och återfyllningsfas för deponeringsorter och tunnlar. Alla faser har olika krav.

Fas 1 Verifiera att anläggningen har byggts i enlighet med de ritningar som presenterats och tillsynsorganen behöver genomföra inspektioner vid regelbundna tillfällen innan och under slutförvarsanläggningens anläggande samt under dess drift och återfyllning och förslutning

Fas 2 Kontroll och eventuell övervakning av deponering

Fas 3 Kontroll och eventuell övervakning av förslutna deponeringsorter och tunnlar

Kapselns unika beteckning kontrolleras och dokumenteras när kapseln förs ur transportbehållaren till deponeringsmaskinen. Deponeringsmaskinen transporterar kapseln till ett förutbestämt deponeringshål, position, i en deponeringsort varefter kapseln deponeras. Deponeringshålen kommer att vara positionsbestämda med koordinater och varje deponeringshål kommer att ha en unik identitet. All förflyttning styrs av driftordrar och i det administrativa redovisningssystemet för kärnämneskontroll förs uppgifterna om kapselidentitet, inventarie av kärnämne och andra uppgifter som krävs för kärnämneskontrollen. Principen för kärnämneskontroll vid Clink och slutförvarsanläggningen är ”Continuity of Knowledge, CoK”.

Vid ingången till slutförvarsanläggningen kan mätutrustning placeras som känner av om transportbehållaren med kapseln eller annan utrustning innehåller utbränt kärnbränsle eller ej. På så sätt kan kontroll ske av att inget utbränt bränsle avleds från slutförvarsanläggningen.

En viktig komponent i systemet för kontroll av kärnämne för ett slutförvar är att kunna verifiera att anläggningen har byggts i enlighet med de ritningar som presenterats, detta för att förvissa kontrollorganen om att det inte finns vägar ut från anläggningen som inte har angivits, eller att det förekommer utrymmen där annan verksamhet kan förekomma än vad som angivits. Detta innebär att kontrollorganen behöver genomföra inspektioner vid regelbundna tillfällen innan och under slutförvarsanläggningens anläggande samt under dess drift och förslutning.

## 8. Återtag

Ett eventuellt återtag av deponerade kapslar ställer också krav på kärnämneskontrollsystemet. Det gäller att otvetydigt kunna fastställa identiteten på de kapslar som tas upp. Detta ställer krav på att märkningen av kapslarna är beständig i långtidsperspektivet. Detsamma gäller för informationen om kapselns innehåll. I övrigt kan samma principer tillämpas vid, återtag, transport och mellanlagring som gäller för de olika momenten vid deponering av kapslarna.

## 9. Utveckling

Arbete pågår internationellt för att definiera kraven för kärnämneskontroll för ett geologiskt förvar under byggande, drift och förslutet. I vissa avseenden kan det finnas behov av att utveckla ny teknik. Detta kan ske genom enskilda staters stöd till IAEA. Anledningen till detta är att inkapslat bränsle liksom

deponerat bränsle inte kan kontrolleras genom mätningar för att bestämma bränslets innehåll av klyvbart material. Det är därför nödvändigt att det finns ett antal olika och av varandra oberoende komponenter i kärnämneskontrollsystemet som garanterar en kontinuerlig kunskap om förhållandena om kapslarna och slutförvarsanläggningen.

SKB samarbetar med Posiva och deltar i IAEAs arbete med att utarbeta rekommendationer för kärnämneskontroll för inkapsling och deponering av använt kärnbränsle.

Det är inte troligt att det inom ansökningstiden för slutförvaret kommer fram regler för kärnämneskontroll för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle utöver den EU-förordning som finns idag. Om regler kommer inom ansökningstiden kommer dessa att arbetas in i det fortsatta arbetet med projektering av inkapslingsdelen i Clink och slutförvaret.

Det är inte otänkbara att det i framtiden går att samutnyttja verksamheterna ”security – safeguards – safety” för en kärnteknisk anläggning för att försvåra tillgrepp och avledning av kärnämne.

## 10. Inriktning

SKBs strävan är att systemet för kärnämneskontroll ska vara trovärdigt, tillförlitligt och ha en så liten påverkan på anläggning och drift som möjligt samtidigt som det ska vara smidigt att kontrollera för tillsynsorganen.

## 11. Rapportering och dokumentation av kärnämne vid Clink (Clab med inkapslingsanläggning) samt mottagning i slutförvarsanläggningen.

Nedan visas hur rapportering och dokumentation ska se ut för de operationer som ingår från det att använt bränsle kapslas in på inkapslingsanläggningen i Clab till dess att behållaren med inkapslat bränsle tas emot vid slutförvarsanläggningen.

De operationer som ingår är följande:

- a) inkapsling av använt kärnbränsle till en kapsel för slutförvar
- b) avsändning av kapseln från inkapslingsanläggningen, Clink
- c) mottagning av kapseln vid slutförvarsanläggningen

MBA koden för slutförvarsanläggningen är inte fastställd. MBA koden WSXX har därför används för slutförvarsanläggningen. [5]

### 11.1 Satsbyte

Satsbyte (Re-Batching) innebär att en batch, ändrar innehåll. Enligt Particular Safeguards Provision, PSP är en batch lika med ett bränsleelement. När man som i detta fall kapslar in 4 PWR bränsleelement eller 12 BWR bränsleelement i en kapsel för slutförvar så ändras definitionen på batchen. För en kapsel är definitionen en batch som också är en enhet (ett ”item”). KMP för satsbyte är ”\*”.

Detta innebär att ett satsbyte där 4 PWR eller 12 BWR bränsleelement (batcher) ska bli en batch. För att uppnå detta måste ett satsbyte genomföras. Se fig. 1 och 2.

Satsbytet registreras i huvudboken, General Ledger och påverkar också inventariet där antalet batcher har ändrats.

Ett satsbyte måste rapporteras till Euratom enligt kommissionens förordning 302/2005. Denna rapportering sker i form av en inventory change report, ICR. En ICR skickas elektroniskt till Euratom för varje kalendermånad i XML format.

Satsbyte behöver inte, enligt SSMFS 2008:3, redovisas till Strålsäkerhetsmyndigheten då satsbyte inte uppfyller kraven för en inventarieförändring.

Källdokument bör också skapas för att kunna visa detaljerade uppgifter för innehållet i kapseln. Det finns dock i dagsläget inga föreskrifter för hur dessa ska se ut. Förslagsvis bör åtminstone de detaljerade uppgifter som skickas från kärnkraftverken till Clab i en speciell fil användas.



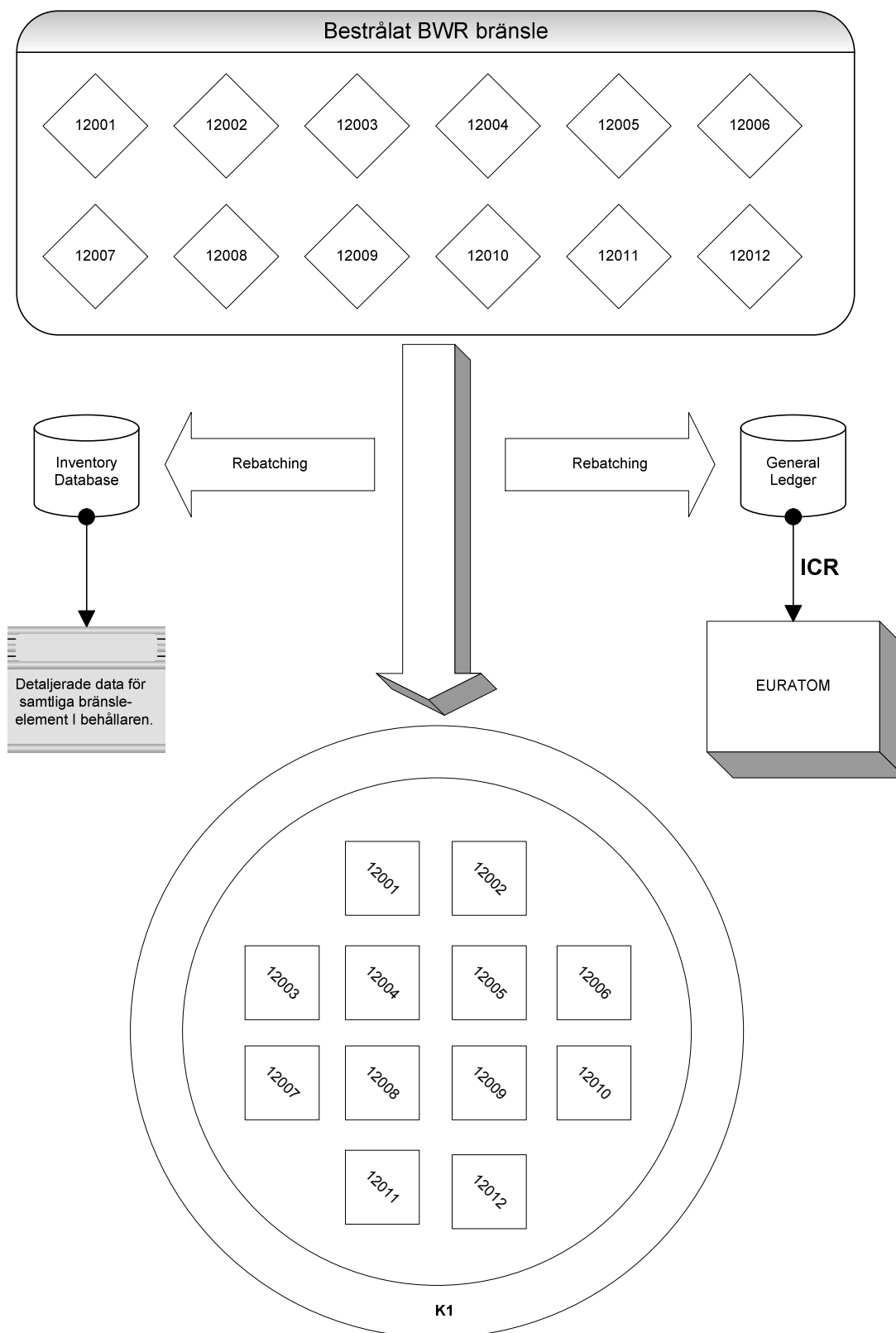


Fig. 1 Satsbyte BWR.

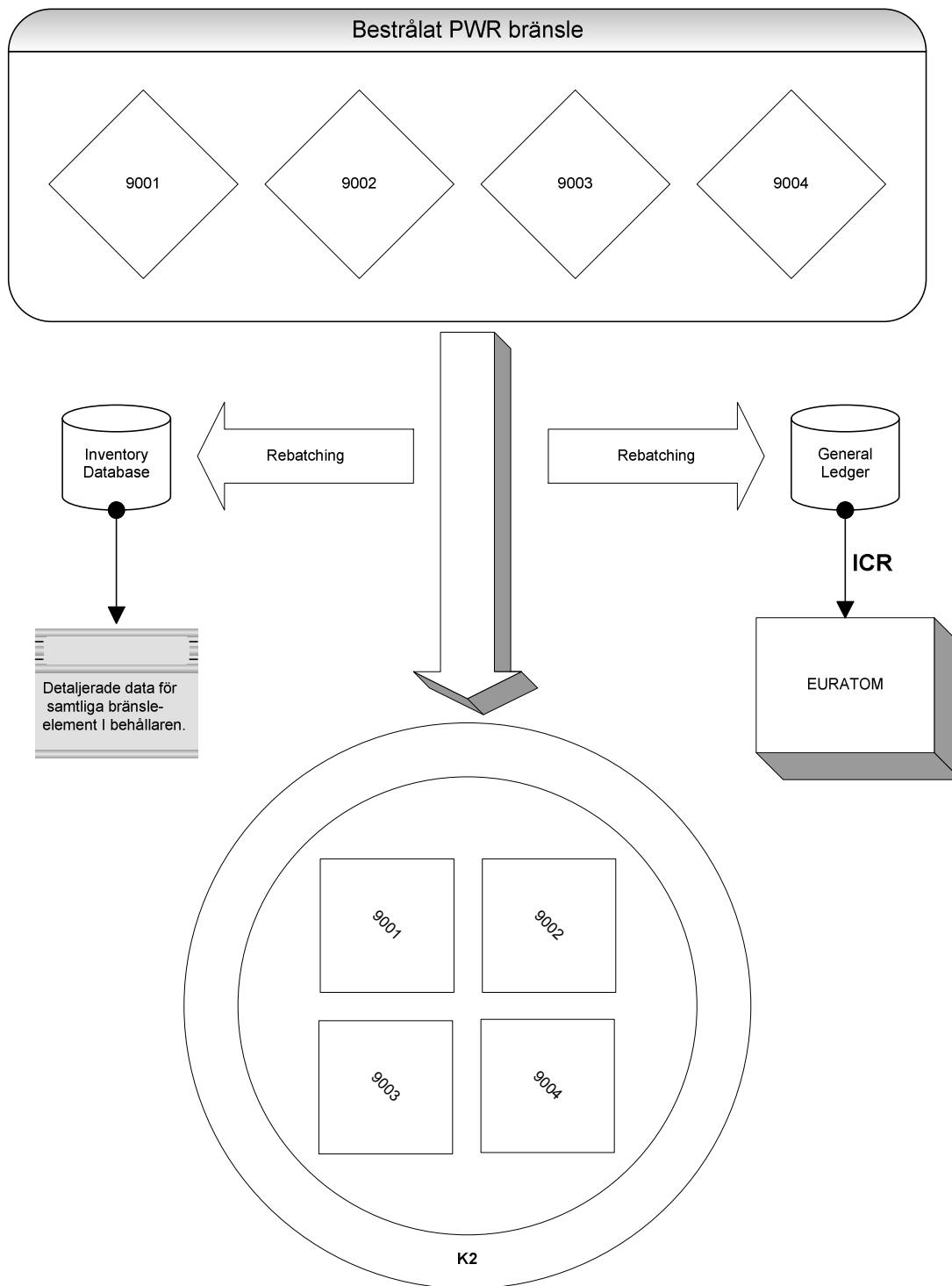


Fig.2 Satsbyte PWR

Avsändning av inkapslat kärnbränsle innebär att en batch och dess innehåll lämnar materialbalansområdet (MBA). I detta fall redovisas dokumentation för avsändningar av kapslarna K1 samt K2. I figur 3 visas en avsändning av inkapslat BWR bränsle i kapsel K1. Enligt PSP är KMP för avsändning ”2”. Avsändningen sker inom landet så inventarieförändringskoden SD (Shipment Domestic) används. Avsändningar registreras i General Ledger och påverkar också inventariet där antalet batcher samt mängden kärnämne ändras.

En avsändning måste rapporteras till Euratom enligt kommissionens förordning 302/2005. Denna rapportering sker i form av en ICR. En ICR skickas elektroniskt till Euratom för varje kalendermånad i XML form. En avsändning skall, enligt SSMFS 2008:3, redovisas till Strålsäkerhetsmyndigheten inom tre arbetsdagar efter avsändning i pappersform samt som en fil i elektronisk form. ICD dokument samt ICD fil utgör även skeppningsdokument och skickas också till mottagande MBA. Källdokument bör överföras till mottagande MBA.

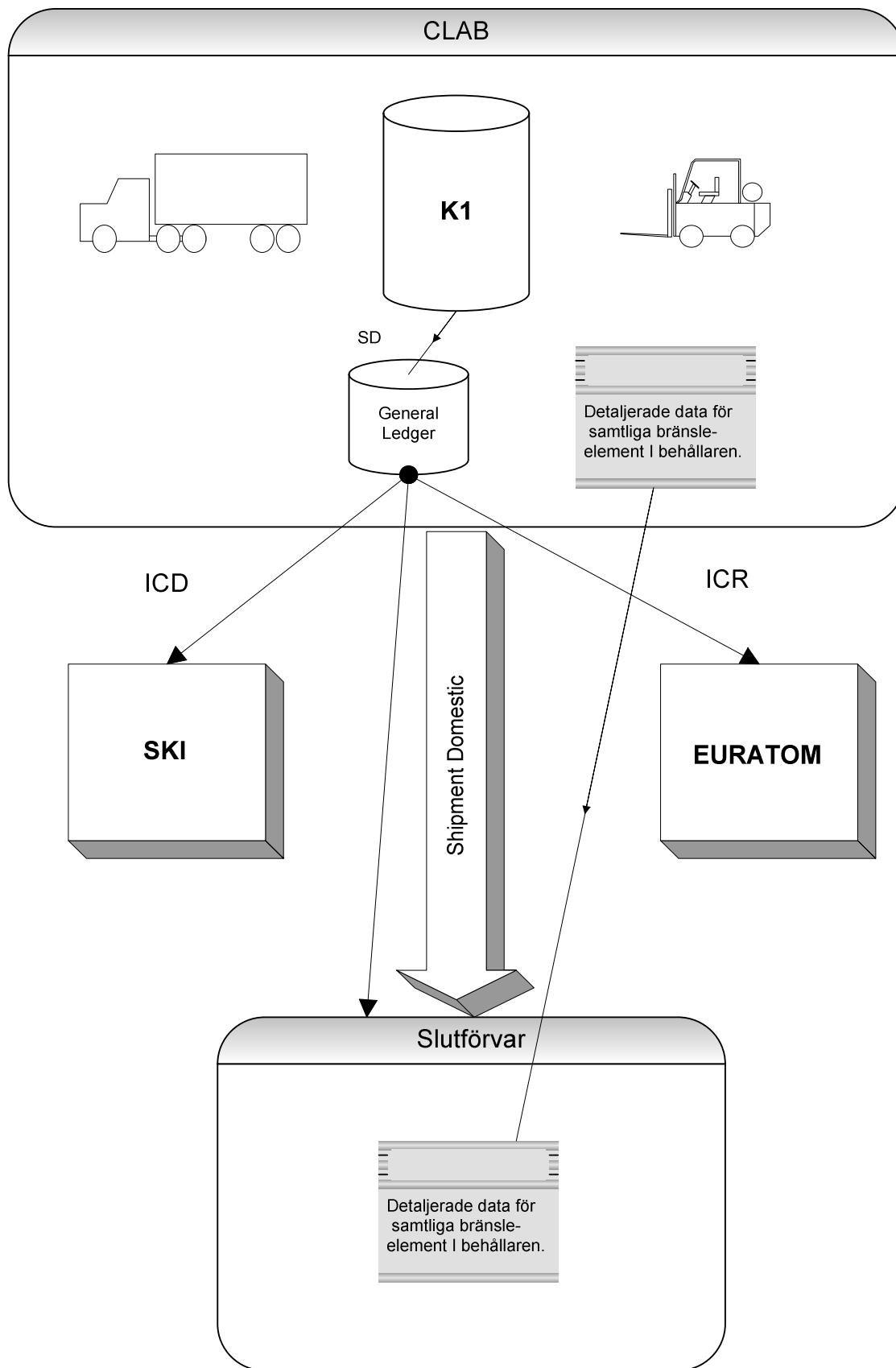


Fig. 3 Avsändning av inkapslat BWR kärnbränsle.

## 11.2 Mottagning av inkapslat BWR och PWR bränsle vid slutförvarsanläggningen.

Mottagning av inkapslat bränsle innebär att en batch och dess innehåll anländer till ett materialbalansområde (MBA). I detta fall redovisas dokumentation för mottagning av kapslarna K1 samt K2. I figur 4 visas en mottagning av inkapslat BWR bränsle i kapsel K1. Då ingen PSP, Particular Safeguards Provision, finns för slutförvarsanläggningen antas att KMP för mottagning blir ”1” enligt standard. Mottagningen sker inom landet så inventarieförändringskoden RD (Receipt Domestic) används.

För närvarande är det inte fastställt om slutförvarsanläggningen kommer att bestå av ett eller flera MBA. En möjlighet är att det inrättas ett speciellt mottagnings MBA samt ett MBA för själva förvaret. Det enklaste och mest logiska vore dock att det endast blir ett MBA. Detta antagande ligger till grund för redovisningen i detta dokument. Skulle beslut om uppdelning i två MBA tas tillkommer ytterligare en avsändning och mottagning, dock är dokumenten i denna rapport tillämpliga även på dessa. Skeppningsdokument för mottagningen är bifogade ICD dokument samt ICD filer. ICD filerna kan användas för registrering i General Ledger.

Mottagningar registreras i General Ledger och påverkar också inventariet där antalet batcher har samt mängden kärnämne ändras.

En mottagning måste rapporteras till EURATOM enligt kommissionens förordning 302/2005. Denna rapportering sker i form av en ICR. En ICR skickas elektroniskt till Euratom för varje kalendermånad i XML format.

En mottagning skall, enligt SSMFS 2008:3, redovisas till strålsäkerhetsmyndigheten inom tre arbetsdagar efter mottagning i pappersform samt som en fil i elektronisk form.

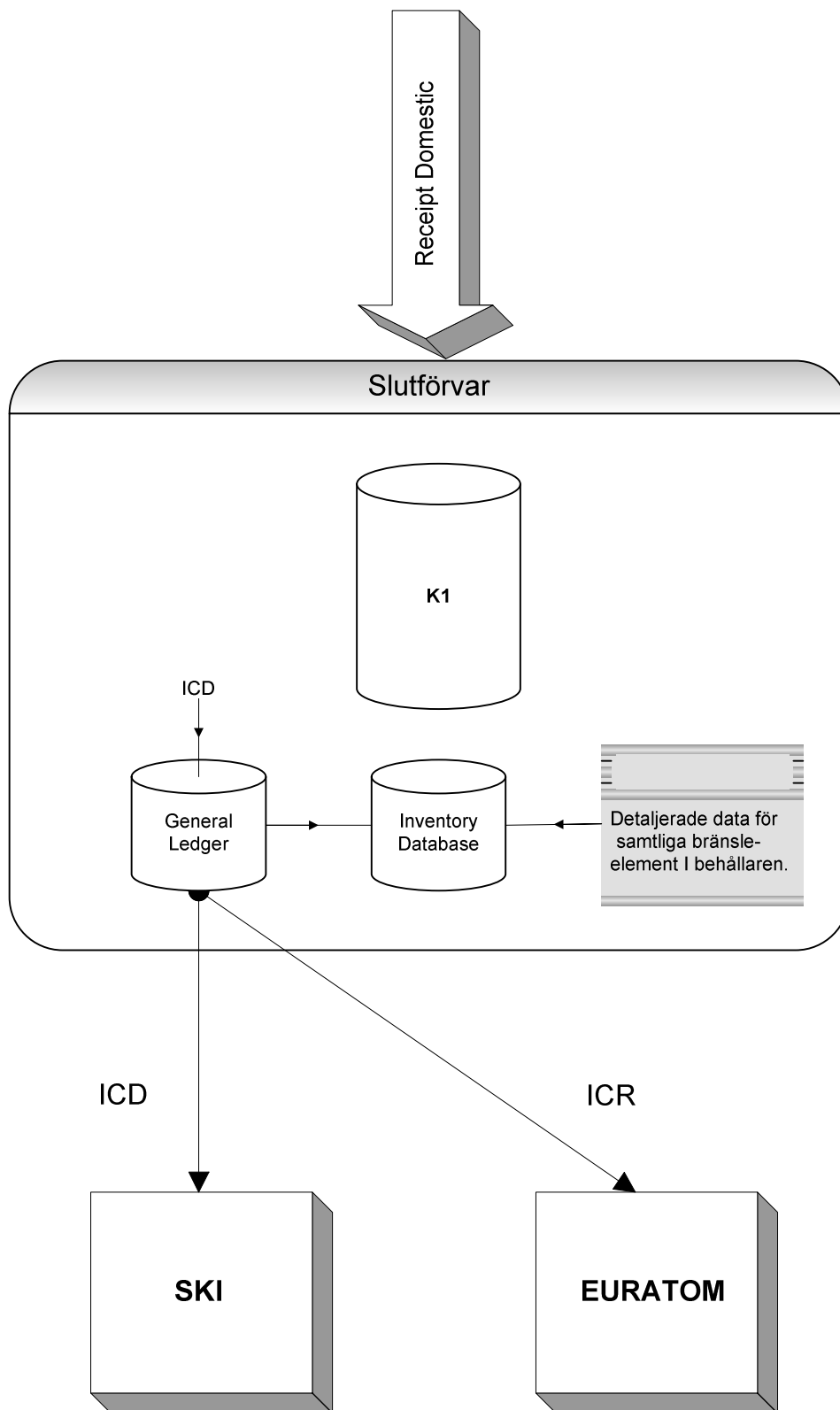


Fig. 4 Mottagning av inkapslat kärnbränsle.

### 11.3 Instruktion för Inventory Change Document, ICD.

Inventarieförändringar skall redovisas till strålsäkerhetsmyndigheten i ett dokument (ICD). Detta skall enligt 12 § SSMFS 2008:3 innehålla följande uppgifter:

1. kod för utfärdande MBA
2. datum för inventarieförändring
3. transaktionsnummer
4. avtalskoder
5. grundämneskategori
6. kod för avsändande MBA
7. inventarieförändringskod (IC)
8. satsbeteckning
9. antal enheter
10. vikter i gram för uran totalt, U-235 samt plutonium totalt
11. anrikning (ej applicerbart här)
12. utbränning (ej applicerbart här)
13. övriga noteringar
14. datum och underskrift

Det finns dock inga krav på utseendet av dokumentet. De exempel som redovisas i denna rapport har de ursprungliga ICD på papper utgivna av strålsäkerhetsmyndigheten som förebild.

## 11.4 Struktur för inventarieförändringsfil enligt SSMFS 2008:3

Fältnamn/fältbeskrivning	Fälttyp	Fältlängd
Utfärdande MBA	Alfanumeriskt	4
Datum för inventarieförändring	Datum (ÅÅÅÅMMDD)	8
Transaktionsnummer	Numeriskt	8
Avsändande MBA	Alfanumeriskt	4
Mottagande MBA	Alfanumeriskt	4
KMP för inventarieförändring	Kan lämnas blankt	2
Inventarieförändringskod	Alfanumeriskt	2
Materialbeskrivningskod	Alfanumeriskt	4
Avtalskod	Alfanumeriskt	2
Antal enheter	Numeriskt	6
Elementkategori	Alfanumeriskt	1
Elementvikt	Numeriskt	10
Isotopkod	Alfanumeriskt	1
Isotopvikt	Numeriskt	10
Ursprungligt transaktionsnummer, vid korrektion	Alfanumeriskt	8
Korrektionsindikator, D, A eller L enligt 302/2005	Alfanumeriskt	1
Ursprungligt datum vid korr.	Datum ÅÅÅÅMMDD	8
Containeridentifikation	Alfanumeriskt	8
Lotid. (bränslefabrik)	Alfanumeriskt	8
Bruttovikt	Kan lämnas blankt	10
Taravikt.	Kan lämnas blankt	10
Identifikationsnummer	Alfanumeriskt	16
Materialbeskrivning, fri text	Alfanumeriskt	20
SKI exporttillståndsnummer	Alfanumeriskt	16
Föranmälan	Kan lämnas blankt	12
Transportdokument nr	Alfanumeriskt	8
Projektidentifikation	Alfanumeriskt	6
Utbränning	Numeriskt	6
Noteringsfält	Alfanumeriskt	20
Nettovikt.	Numeriskt	10
Uranhalt	Numeriskt	2.5 dec
Anrikning, medel	Numeriskt	2.5 dec
Delpost	Numeriskt	4
Vägning nr	Kan lämnas blankt	9
Urananalys nr	Kan lämnas blankt	9
Anrikningsanalys nr	Kan lämnas blankt	9

Datafil ska genereras som en asciifil med kommatecken som fältavskiljare och CR/LF som postslut. Fälten behöver ej fylls till full längd. OBS! Kommatecken kan ej användas i fälten.



## 12. Referenser

- [1] SKBdoc 1073278 SKB:s Transporthandbok
- [2] SKB R-05-62 Measurements of decay heat in spent nuclear fuel at the Swedish interim storage facility, Clab
- [3] SKBdoc 1047466 SKB – Simulering av fyllning av kapslar för slutförvaring av utbränt kärnbränsle, INKA RAPP 4.051202
- [4] SKBdoc 1070068 Märkning av Kapsel
- [5] SKBdoc 1182956 - Kärnämnesrapportering i samband med inkapsling av använt kärnbränsle och dess transport till slutförvar

## 13. Bilageförteckning

Bilaga 1 informationen för bränsleelement från en BWR

Bilaga 2 informationen för bränsleelement från en PWR.

## 14. Revisionsförteckning

Version	Datum	Revideringen omfattar	Utförd av	Granskad	Godkänd
1.0	2008-12-11	Upprättad efter granskningskommentarer enligt SKBdoc ID 1187753	Per H Grahn		
2.0	2010-12-06	Då referens inte får göras till D-rapporter har dessa tagits bort (ref 2, 3 och 4) och numrering av övriga referenser ändrats. Inga andra ändringar. SKIFS 2008:1 ändrad till SSMFS 2008:3	Per H Grahn	Annika Eliasson	Bo Sundman

## Bilaga 1

SKB		BRÄNSLEELEMENT 16367									
<b>Identitetsdata</b>											
Namn:	Inläsningsdatum:	Status:	Placering:								
16367	2002-04-25		12.15A - H437.14								
											Insats-Nr:
<b>Boxdata</b>											
Bränsleboxnamn:						Skyddsboxnamn:					
92S117											
<b>IN-Transportdata</b>						<b>UT-Transportdata</b>					
Mottagningsdatum:	Från MBA:	TRAM-Nr:				Avsändningsdatum:	Till MBA:	TRAM-Nr:			
1999-09-10	WFM1	99-19									
ICD-kod:	ICD-Nr:	OICD-Nr:				ICD-kod:	ICD-Nr:	OICD-Nr:			
	15002981										
<b>Projektkodsdata</b>											
Projektkodsnamn:			Bränsletyp:			Tillverkare:			Reaktortyp:		
O08F			Svea-64			Asea-Atom			BWR		
<b>Vikter</b>											
Ursprung	U-235	U-236	U-238	U-TOTAL	PU-238	PU-239	PU-240	PU-241	PU-242	PU-FISS	PU-TOTAL
C	823	0	0	146 525	0	0	0	0	0	0	1 277
P	205	0	0	29 168	0	0	0	0	0	0	319
	1 028	744	173 921	175 693	35	793	450	205	113	998	1 596
<b>Bränsledata</b>											
In i härd:	Ut ur härd:	Ursprunglig resteffekt:			Resteffektsdatum:			Resteffekt:			
1991-06-11	1996-07-07	0.880 kW						0.000 kW			
Aktivitet:		Utbränning:			Medelanrikning:						
0.2640 MCI		37 239 MWD/TU			3.07 %						
KMP:		Geografiskt KMP:			Inventarieförändrings KMP:						
A (Bränsle)		A (Förvaringsbassäng)			1 (Mottagning, import)						
Measurement:		Enrichment:			Materialbeskrivning:						
N (Mätt i annat MBA)		L (Låganrikat)			EASI						
IDV:		IDP:			IDH:						
AA1		O			6367						
<small>Intern information. Klass 2, gäller tillsvidare enl.lag 1990:409 om företagshemligheter            Utskriftsdatum: 2008-05-20 Tid: 08:53:28</small>											

SKB		BRÄNSLEELEMENT 04N													
<b>Identitesdata</b>															
Namn:	Inläsningsdatum:	Status:	Placering:												
04N	2002-04-25		61.20K - G185.08												
			Insats-Nr:												
<b>Boxdata</b>															
Bränsleboxnamn:						Skyddsboxnamn:									
<b>IN-Transportdata</b>						<b>UT-Transportdata</b>									
Mottagningsdatum:	Från MBA:	TRAM-Nr:	Avsändningsdatum:			Till MBA:	TRAM-Nr:								
2000-04-30	WRH4	00-12													
ICD-kod:	ICD-Nr:	OICD-Nr:	ICD-kod:			ICD-Nr:	OICD-Nr:								
	24001518														
<b>Projektkodsdata</b>															
Projektkodsnamn:				Bränsletyp:				Tillverkare:				Reaktortyp:			
M10NBA				17x17 Fra				FRAGEMA				PWR			
<b>Vikter</b>															
Ursprung	U-235	U-236	U-238	U-TOTAL	PU-238	PU-239	PU-240	PU-241	PU-242	PU-FISS	PU-TOTAL				
A	2 223	0	0	429 760	0	0	0	0	0	0	5 051				
	2 223	0	0	429 760	0	0	0	752		3 190	5 051				
<b>Bränsledata</b>															
In i hård:	Ut ur hård:	Ursprunglig resteffekt:			Resteffektsdatum:			Resteffekt:							
1994-08-30	1997-08-21	2.200 kW						0.000 kW							
Aktivitet:			Utbränning:			Medelanrikning:									
0.4640 MCI			48 759 MWD/TU			3.60 %									
KMP:			Geografiskt KMP:			Inventarieförändrings KMP:									
A (Bränsle)			A (Förvaringsbassäng)			1 (Mottagning, import)									
Measurement:			Enrichment:			Materialbeskrivning:									
N (Mätt i annat MBA)			L (Låganrikat)			EASI									
IDV:			IDP:			IDH:									
-			-			04N									
<b>Anmärkning</b>															
Intern information. Klass 2, gäller tillsvidare enl.lag 1990:409 om företagshemligheter															
Utskriftsdatum: 2008-05-20 Tid: 08:54:01															
Sida 1 av 1															