



DokumentID 1432771	Version 1.0	Status Godkänt	Reg nr	Sida 1 (13)
Författare Fredrik De la Gardie Markus Calderon			Datum 2014-03-25	
Kvalitetssäkrad av Marika Andersson (KG)			Kvalitetssäkrad datum 2014-06-18	
Godkänd av Anna Gordon			Godkänd datum 2014-06-23	
Kommentar Granskningen har skett enligt granskningsprotokoll SKBdoc 1437852				

Utredning av extern segmentering av reaktortank vid nedmontering och rivning av kärnkraftverk

Sammanfattning

För att utgöra underlag i tillståndsprövningen för Projekt SFR-utbyggnad (PSU) belyser denna rapport alternativet om reaktortankarna nedmonteras hela under avvecklingen av kärnkraftverk men segmenteras externt innan slutförvaring sker. Detta alternativ jämförs mot och grundar sig på de två tidigare belysta alternativen där reaktortankarna segmenteras vid kärnkraftverket respektive att de tas om hand hela.

Jämförelse har skett utifrån områdena genomförbarhet, tid, kostnad, säkerhet och miljö. Resultatet visar på att alternativet hel reaktortank är mest fördelaktigt förutom tidsåtgången vid avveckling då kritisk linje är av samma omfattning som alternativet extern segmentering. En tillkommande risk är vilken påverkan en tillkommande anpassning och avveckling av den externa anläggningen har.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	3
2	Metodik	3
3	Förutsättningar	4
4	Jämförelse	5
4.1	Teknisk genomförbarhet.....	5
4.1.1	Hel reaktortank.....	5
4.1.2	Segmenterad reaktortank på kärnkraftverk	5
4.1.3	Segmenterad reaktortank externt.....	5
4.2	Tidsåtgång	6
4.2.1	Hel reaktortank.....	6
4.2.2	Segmenterad reaktortank på kärnkraftverk	6
4.2.3	Segmenterad reaktortank externt.....	6
4.3	Kostnader.....	6
4.3.1	Hel reaktortank.....	6
4.3.2	Segmenterad reaktortank på kärnkraftverk	6
4.3.3	Segmenterad reaktortank externt.....	6
4.4	Säkerhet	7
4.5	Miljö	9
5	Resultat	12
6	Slutsats/diskussion	12
7	Referenser	13

1 Bakgrund och syfte

Som underlag till ansökan för att bygga ut SFR har två studier tagits fram (SKBdoc 1335231, 1410596) för att jämföra konsekvenserna av att ta hand om hela BWR-reaktortankar vid nedmontering och rivning respektive att segmentera dem innan transport sker från kärnkraftverken till SFR för deponering.

I granskningen av ansökningshandlingar inom projektet för utbyggnationen av SFR har det framkommit ett behov av att även belysa alternativet om reaktortankarna nedmonteras hela under avvecklingen men segmenteras externt innan slutförvaring sker.

Denna rapport syftar till att komplettera tidigare utredningar med att även belysa alternativet om reaktortankarna nedmonteras hela under avvecklingen men segmenteras externt innan slutförvaring sker och ställa det mot de två redan utredda utredningar för att utgöra ett underlag i ansökan för Projekt SFR-utbyggnad (PSU).

2 Metodik

Metodiken för denna utredning är baserad på de två tidigare studierna (SKBdoc 1335231, 1410596) som jämfört alternativen för hur reaktortankarna tas om hand.

För att jämföra alternativen ur ett tids- och kostnadsperspektiv har studien ”Utredning av hantering av reaktortank – Tids- och kostnadsuppskattning” (SKBdoc 1410596) i huvudsak använts och för de övriga områdena ”Jämförelse mellan alternativen hel respektive segmenterad reaktortank” (SKBdoc 1335231).

Fokus i jämförelsen ligger på hur alternativet med extern segmentering förhåller sig till de övriga två vilka anses som belysta.

Efter jämförelsen sammanställs resultat samt diskussion och slutsatser dras.

Förutom referenserna i referenslistan, se kapitel 7, har följande underlag använts som arbetsmaterial vid framtagandet av denna rapport.

Tabell 2-1. Underlag.

Löpnummer	Underlag
A	Vattenfall Research & Development, Avfallshantering vid rivning av Barsebäck 1 och 2 – Alternativ B, AE-NPR 2012-032, rev 0, november 2012
B	Studsвик Nuclear, Westinghouse Electric Sweden, RPV In-Situ Segmentation Combined with Off-Site Treatment for Volume Reduction and Recycling – 14286, WM2014 Conference, March 2 – 6, 2014, Phoenix, Arizona, USA

3 Förutsättningar

För jämförelsen i denna studie anses de två alternativen omhändertaganden av hel reaktortank och segmentering utredda och analyserade mot varandra enligt angivna referenser. Denna rapport betonar alternativet extern segmentering av reaktortank och jämför detta mot de övriga två alternativen.

För alternativet extern segmentering gäller följande förutsättningar:

- Hantering och transport av reaktortanken till extern mottagare för segmentering i enlighet med utredning (SKBdoc 1410596) där alternativet hel tank belyses.
- Genomförandet av extern segmenteringen utgår ifrån belyst alternativt hur segmentering sker på kärnkraftverket (SKBdoc 1410596).
- Packning och hantering av fyrkokill sker enligt studien (SKBdoc, 1410596), vilket bygger på genomförda rivningsstudier vad gäller segmentering på kärnkraftverket under nedmontering och rivning.
- I jämförelsen ingår ej möjligheter till smältning och återvinning då detta inte varit en förutsättning i befintliga jämförelser (SKBdoc 1335231, 1410596). En diskussion förs då underlag enligt tabell 2-1 anser att detta kan vara möjligt.
- Transporter sker enligt SKB:s transportsystem och i enlighet med referenserna.
- Den externa segmenteringen av reaktortankarna ansätts till att ske på en befintlig etablerad kärnteknisk anläggning i Sverige med en hamn som är anpassat till transportsystemet. För denna studie har anläggningen i Studsvik valts.
- Den valda anläggningen antas ej ha förutsättningar idag att ta omhand och segmentera reaktortankar utan att anpassningar av anläggningen behövs med en efterföljande avveckling som följd.

4 Jämförelse

4.1 Teknisk genomförbarhet

4.1.1 Hel reaktortank

Genomförandet av att omhänderta reaktortanken visas schematiskt i studien (SKBdoc 1410596) och grundar sig på att tanken tas ut hel med lyftkran genom yttertaget av reaktorbyggnaden. Transport sker sedan till SFR med roll-on/roll-off fartyg för att sedan transporteras ned i SFR med ett anpassat transportfordon och deponeras i 1BRT, bergrum för reaktortank.

4.1.2 Segmenterad reaktortank på kärnkraftverk

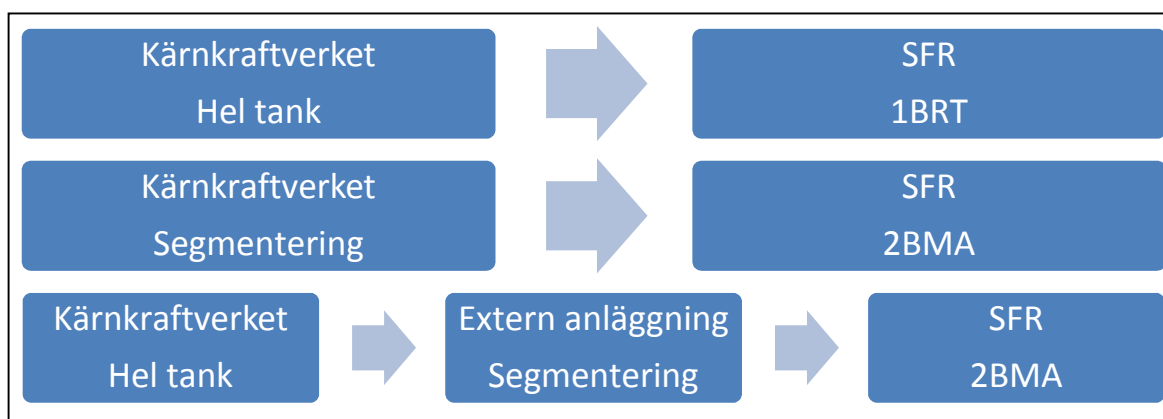
Genomförandet av att segmentera reaktortanken visas schematiskt i studien (SKBdoc 1410596) där packning sker i fyrkokiller på kärnkraftverket och fortsatt hanteringen sker med SKB:s transportsystem till deponering i 2BMA, bergrum för medelaktivt avfall i SFR.

4.1.3 Segmenterad reaktortank externt

Att omhänderta reaktortanken enligt detta alternativ innebär att tanken under nedmontering och rivning av kärnkraftverket tas ut hel och transporteras till en extern anläggning där segmentering sker varefter delarna placeras i behållare och transporteras till SFR för deponering.

Hanteringsstegen för att ta ut tanken och transport till en extern anläggning för segmentering antas ske enligt avsnitt 4.1.1 vilket gör att proceduren blir identisk förutom transport till SFR och deponering.

Att utföra segmentering och packning i avfallsbehållare antas ske enligt hanteringssekvenserna i avsnitt 4.1.2 gällande det som utförs på kärnkraftverket. Skillnaden för detta alternativ är att anläggningen behöver anpassas för denna segmentering samt att den behöver avvecklas till en viss omfattning. Vidare transport till SFR och deponering i 2BMA sker enligt avsnitt 4.1.2.



Figur 4-1. Schematisk illustration över genomförandet av de olika alternativen.

4.2 Tidsåtgång

För att jämföra tidsåtgången för respektive alternativ har detta skett med avseende på hur den kritiska linjen i ett avvecklingsprojekt påverkas.

4.2.1 Hel reaktortank

Enligt vad som har gått igenom i studien (SKBdoc 1410596) är tid på kritisk linje för avvecklingsprojektet gällande heltanksalternativet 11 veckor vilket är tidsåtgången i reaktorhall för demonteringen och utlyftet.

4.2.2 Segmenterad reaktortank på kärnkraftverk

Enligt vad som har gått igenom i studien (SKBdoc 1410596) uppskattas tid på kritisk linje för avvecklingsprojektet med alternativet segmenterad reaktortank till 52-64 veckor beroende på reaktorns storlek vilket är tidsåtgången för de aktiviteter som genomförs i reaktorhallen.

4.2.3 Segmenterad reaktortank externt

Att genomföra detta alternativ enligt vad som beskrivs i 4.1.3 kommer tid på kritisk linje för avvecklingsprojektet att vara de 11 veckor som framkommit enligt 4.2.1. Då reaktortanken skall segmenteras externt antas att tidsåtgång är lika omfattande som i 4.2.1.

4.3 Kostnader

4.3.1 Hel reaktortank

Enligt studien (SKBdoc 1410596) uppskattas den totala kostnaden (inklusive Contingency) för att ta hand om nio stycken BWR-reaktortankar som hela till 1 034 MSEK vilket även inkluderar tunnel och berggrum i SFR.

4.3.2 Segmenterad reaktortank på kärnkraftverk

Enligt studien (SKBdoc 1410596) uppskattas den totala kostnaden (inklusive Contingency) för att ta hand om nio stycken BWR-reaktortankar genom segmentering till 1 506 MSEK vilket även inkluderar berggrum i SFR.

4.3.3 Segmenterad reaktortank externt

För att uppskatta en kostnad för alternativet utgående från de två ovan sker detta i två steg. Det första utgör kostnaden för heltank enligt 4.3.1 med att kostnaderna för anpassningar i SFR och förslutning av dessa (1RTT och 1BRT) subtraheras. Steg två utgör kostnaden för segmentering inklusive anpassningarna i SFR enligt 4.3.2.

Detta ger en uppskattad kostnadssammanställning enligt tabell 4-1 nedan. Kostnaderna är även justerade med påslag för Contingency (10%) då de ingående kostnadselementen enligt studien (SKBdoc 1410596) är beräkningar exklusive dessa.

Denna kostnadsuppskattning har inte anpassats med hänsyn till transportkostnader. Dessa är i relation till övriga kostnader låga och bedöms därför inte påverka resultat i en avgörande omfattning. Det har även ej tagits hänsyn till ökade kostnader för anpassning av anläggningen för extern segmentering och paketering samt dess avveckling.

Tabell 4-1. Kostnad för extern segmentering av reaktortankar.

	Steg 1	Steg 2	Total
Kostnad för extern segmentering (MSEK)	$1\ 034 - (9 \times 30 \times 1,1 + 9 \times 11 \times 1,1)$ = $1\ 034 - 406 = 628$	1 506	2 134

4.4 Säkerhet

I rapporten ”Jämförelse mellan alternativen hel respektive segmenterad reaktortank” (SKBdoc 1335231) redogörs för hur säkerheten omhändertas då en reaktortank hel alternativt segmenterad ska flyttas från reaktorbyggnaden till SFR för slutförvaring. Fokuset ligger på personalsäkerhet med avseende på dos till personal. Rapporten behandlar hanteringskedjan av reaktortankarna från demontering alternativt segmentering till slutförvar i SFR och redogör för referensmaterialets uppgifter om dos för de olika momenten i respektive hanteringskedja.

Vidare i rapporten (SKBdoc 1335231) behandlas strålsäkerheten i kärnkraftverket, vid transport och i SFR, långsiktig säkerhet, radiologiska risker och arbetsmiljö.

Det hela sammanfattas slutligen i en tabell där de två hanteringssätten jämförs ur ett säkerhetsperspektiv.

Alternativet segmentering av reaktortank externt är en kombination av alternativen heltank och segmentering på kärnkraftverket och har således en snarlik hanteringskedja. För att se hur alternativet segmentering av reaktortank externt förhåller sig till de två andra alternativen ur ett säkerhetsperspektiv har en jämförelse med avseende på dos gjorts i tabell 4-2 och en sammanfattande matris över säkerheten sammanställts i tabell 4-3. I Tabell 4-2 sammanfattas de olika momenten och kollektivdoser för de olika hanteringsalternativen.

Tabell 4-2. Doser för olika moment vid demontage och segmentering av reaktortank [mmanSv].

Moment	Hel reaktortank	Segmenterad reaktor-tank på kärnkraftverk.	Segmenterad reaktortank externt
Uttransport av reaktortank från reaktorbyggnad	57	132	57
Transport från kärnkraftverk till hamn	7	0	7
Sjötransport	0	0	0
Transport till plats för extern segmentering	-	-	7
Extern segmentering	-	-	132
Transport från plats för extern segmentering till hamn	-	-	0
Sjötransport	-	-	0
Transport från SFR:s hamn till slutförvar	< 7	0	0
Totalt	71	132	203

Tabell 4-3 sammanfattar olika säkerhetsaspekter för de tre hanteringsalternativen. Den första raden sammanfattar total kollektiv dos för de olika alternativen. Efterföljande rader beskriver momenten i de olika hanteringskedjorna för alternativen samt hänvisar till referenser för hur aktuell dos tagits fram. Alternativet att behålla reaktortanken hel ger enligt sammanställt referensmaterial en lägre dos än alternativet att segmentera tanken. Alternativet att segmentera externt ger den högsta dosbelastning av de tre alternativen. Det beror på att alternativet segmentering externt omfattar båda hanteringsstegen från de två andra alternativen, vilka ger högst dosbelastning, utlyft av hel reaktortank från reaktorbyggnad samt segmentering av reaktortank.

Tabell 4-3. Jämförelsematrix säkerhet.

	Hel reaktortank	Segmenterad reaktor-tank på kärnkraftverk.	Segmenterad reaktortank externt
Kollektivdos totalt	< 71 mmanSv	132 mmanSv	203 mmanSv
Utlyft av hel reaktortank	Olika alternativ på förfarande i Scanscot (2009), här har lyft genom tak beaktats enligt Westinghouse (2008).	-	Olika alternativ på förfarande i Scanscot (2009), här har lyft genom tak beaktats enligt Westinghouse (2008).
Segmentering av reaktortank	-	Olika alternativ på förfarande i Westinghouse (2009).	-
Transport reaktorbyggnad till hamn	Transport sker med SPMT-fordon.	Enligt ett framtida standardförfarande vid kärnkraftverken med fyrkokillslådor transporterade i ATB-behållare på fordon, certifierat enligt ADR.	Transport sker med SPMT-fordon.
Sjötransport	Transporteras på pråmar.	Transporteras i lastrum på Sigyn eller liknande båt (Sigrid).	Transporteras på pråmar.
Transport Studsviks hamn till plats för segmentering	-	-	Transport sker med SPMT-fordon.
Segmentering av reaktortank	-	-	Olika alternativ på förfarande i Westinghouse (2009).
Transport från plats för segmentering till Studsviks hamn	-	-	Enligt kärnkraftverkets standardförfarande med fyrkokillslådor transporterade i ATB-behållare på fordon, certifierat enligt ADR.
Sjötransport	-	-	Transporteras i lastrum på Sigyn eller liknande båt (Sigrid).

Transport från SFR:s hamn till slutförvar	Transport sker med SPMT-fordon.	Transport sker enligt SFR:s standardförfarande och med SFR:s fordon.	Transport sker enligt SFR:s standardförfarande och med SFR:s fordon.
Säkerhet vid kärnkraftverket alt. extern anläggning	Strålskydd monteras på reaktortanken så att IAEAs krav på dosratvärden är uppfyllda.	Fjärrstyrda segmenteringsmetoder används.	Fjärrstyrda segmenteringsmetoder används.
Säkerhet vid transport	Ska transporteras enligt IAEAs klassificering <i>Industrial Package Type 2 (IP-2)</i> och <i>Special arrangement</i> .	Standardiserade lådor (fyrekillslådor) i ATB-behållare används vid transport. Verkens rutiner för transporter följs.	Standardiserade lådor (fyrekillslådor) i ATB-behållare används vid transport. Verkens rutiner för transporter följs.
Säkerhet i SFR	Strålskärmen är kvar runt reaktortanken.	Inget särskilt strålskydd nämns utöver det strålskydd som ges av kollit.	Inget särskilt strålskydd nämns utöver det strålskydd som ges av kollit.
Långsiktig säkerhet	Inga väsentliga skillnader mellan alternativen.		
Radiologiska risker/utsläpp	Reaktortanken kan förses med lämpligt ytskikt för att säkerställa att eventuell kontamination inte sprids. Radiologiska risken liten. Kommer att uppfylla IAEA:s bestämmelser.	Standardiserade lådor (fyrekillslådor) i ATB-behållare används vid transport. Radiologiska risken liten. Kommer att uppfylla IAEA:s bestämmelser.	Standardiserade lådor (fyrekillslådor) i ATB-behållare används vid transport. Radiologiska risken liten. Kommer att uppfylla IAEA:s bestämmelser.
Arbetsmiljö	Kommer att uppfylla IAEA:s bestämmelser liksom verkens existerande instruktioner/rutiner för en säker arbetsmiljö.	Kommer att uppfylla IAEA:s bestämmelser liksom verkens existerande föreskrifter för en säker arbetsmiljö. Standardiserat transportförfarande.	Kommer att uppfylla IAEA:s bestämmelser liksom verkens existerande föreskrifter för en säker arbetsmiljö. Standardiserat transportförfarande.

4.5 Miljö

I rapporten ”Jämförelse mellan alternativen hel respektive segmenterad reaktortank” (SKBdoc 1335231), utvärderas energiförbrukning, antal transporter, transportslag, transportvägar, avfallsmängder och olika typer av kollin samt sekundärt avfall för alternativen hel reaktortank respektive segmenterad reaktortank på kärnkraftverk. Behandlade miljöaspekter är sedan sammanställda i en jämförelsematrix.

Energiförbrukningen för alternativen hel reaktortank och segmentering av reaktortank på kärnkraftverk har tidigare sammanställts i (SKBdoc 1336123), se tabell 4-4.

Tabell 4-4. Total energiåtgång för de analyserade transportalternativen vid nio reaktortankar.

Heltankslösning	Beräkning	kWh
Sjötransport av lyftkran	9×239 473	2 155 167
Landtransport av lyftkran	9×964	8 676
Landtransport av reaktortank	9×13	117
Sjötransport av reaktortank	6×70 955	425 730
Sprängmedelstillverkning		32 743
Bortforsling av bergmassor		52 809
Energiåtgång		2 700 000
Segmenteringslösning på kärnkraftverk.		
		kWh
Segmentering av reaktortank	9×567 000	5 103 000
Ståltillverkning	(788/76)×1 152 764	11 952 343
Tillverkning av fyrkokillslådor	(788/76)×203	2 105
Landtransport av fyrkokillslådor	(394/38)×238	2 468
Sjötransport av fyrkokillslådor	(483/76)×447420	2 843 472
Transport ned i slutförvaret	(788/76)×7431	77 048
Energiåtgång		20 000 000

Energiförbrukningen för alternativet segmentering externt har beräknats på motsvarande sätt och presenteras i tabell 4-5. Hanteringskedjan för segmentering externt är en kombination av de två andra alternativen varför ett par hanteringssteg har lagts till. Anläggningen i Studsvik har valts som förlägningsplats för segmentering av reaktortankarna. Det medför ett ökat antal transporter då reaktortankarna i Forsmark kommer att transporteras hela till Studsvik för att segmenteras och sedan transporteras tillbaka i fyrkokiller för slutförvaring i SFR.

Tabell 4-5. Total energiåtgång för det analyserade transportalternativet segmentering externt vid nio reaktortankar.

Segmentering externt	Beräkning	kWh
Sjötransport av lyftkran	9×239 473	2 155 167
Landtransport av lyftkran	9×964	8 676
Landtransport av reaktortank	9×13	117
Sjötransport av reaktortank till Studsvik	9×70 955/2	319 298
Segmentering av reaktortank	9×567 000	5 103 000
Ståltillverkning	(788/76)×1 152 764	11 952 343
Tillverkning av fyrkokiller	(788/76)×203	2 105
Landtransport av fyrkokiller	(394/38)×238	2 468
Sjötransport av fyrkokiller från Studsvik till SFR	(788/76)×447 420/2	2 319 519
Transport ned i slutförvaret	(788/76)×7 431	77 048
Energiåtgång		22 000 000

För att se hur segmentering av reaktortank externt förhåller sig miljömässigt till dessa alternativ har segmentering av reaktortank externt utvärderats utifrån dess hanteringskedja och utifrån samma kriterier som de tidigare alternativen. En sammanställning har sedan gjorts i en jämförelsematrix, se tabell 4-6.

Tabell 4-6. Jämförelsematris miljö.

	Hel reaktortank	Segmenterad reaktortank på kärnkraftverk.	Segmenterad reaktortank externt
Energiförbrukning	4-7 ggr högre energiförbrukning vid segmentering av reaktortank jämfört med hel reaktortank		Energiförbrukningen för segmentering externt är lite högre än segmentering på kärnkraftverk och ca.8 ggr högre än heltank.
Antal transporter	1 per reaktortank Totalt: <ul style="list-style-type: none"> • Landtransport SPMT-fordon vid hemmaverket: 6 st • Sjötransport: 6 st • Landtransport i Forsmark SPMT-fordon: 6+3 st 	Barsebäck/alla verken (exklusive Forsmark): <ul style="list-style-type: none"> • Landtransport vid verket med lastbil: 78 st/488 vändor • Sjötransport: 3 st/18 vändor • Landtransport i Forsmark med transportfordon: 39 st/244 vändor Forsmark: transportfordon: 153 st	1 per reaktortank Totalt: <ul style="list-style-type: none"> • Landtransport SPMT-fordon vid hemmaverket: 9 st • Sjötransport till Studsvik: 9 st • Landtransport SPMT-fordon vid anläggning i Studsviks: 9 st Alla verken <ul style="list-style-type: none"> • Landtransport vid anläggning i Studsvik med lastbil: 793 vändor • Sjötransport till SFR 30 vändor • Landtransport i Forsmark med transportfordon: 397 vändor
Transportslag och transportvägar	SPMT-fordon för landtransport, båt/pråm för sjötransport	Lastbil och SFRs transportfordon för landtransport, Sigyn alt. Sigrid för sjötransport	SPMT-fordon för landtransport, båt/pråm för sjötransport till Studsvik. Lastbil och SFRs transportfordon för landtransport, Sigyn alt. Sigrid för sjötransport från Studsvik till SFR.
Avfallsmängder	Beroende på reaktorstorlek, 390 till 775 ton för både alternativen hel samt segmenterad reaktortank. För det senare alternativet tillkommer även sekundärt avfall.		
Mängd bergmassor från SFR	Bergmassor för reaktortankstunnel 100 000 m ³ fast volym, 150 000 m ³ lös volym.	-	-
Olika typer av kollin	Reaktortanken transporteras och lagras hel, och utgör i sig ett emballage	Fyrkokillslådor, eventuellt också ISO-contrainrar	Fyrkokillslådor, eventuellt också ISO-contrainrar
Sekundärt avfall	Inget sekundärt avfall anges i referensmaterialet	Sågblad, HEPA-filter, jonbytarmassor, skyddskläder	Sågblad, HEPA-filter, jonbytarmassor, skyddskläder

I samband med alternativet segmentering externt finns en möjlighet att återvinna delar av det järn/stål som finns i reaktortanken genom att tillämpa smältning. Underlaget, enligt tabell 3-1, baseras på reaktortankarna från Barsebäck och visar att det finns en möjlighet att efter smältning direkt kunna friklassa ca. 30 % av det järn/stål som finns i reaktortankarna.

5 Resultat

Tabell 5-1 nedan sammanställer resultatet från jämförelsen av de tre alternativen.

Tabell 5-1. Resultat jämförelse.

	Hel reaktortank	Segmenterad reaktortank på kärnkraftverk	Segmenterad reaktortank externt
Tid (kritisk linje, veckor)	11	52-64	11
Kostnad (MSEK)	1 034	1 506	2 134
Säkerhet (kollektivdos, mmanSv)	71	132	203
Miljö (energiåtgång, kWh)	2 700 000	20 000 000	22 000 000

6 Slutsats/diskussion

Att genomföra alternativet med att omhänderta reaktortanken hel och segmentera den externt anses genomförbart då alla hanteringssteg anses kända och studerade sedan tidigare. Det som skiljer detta alternativ är att den externa anläggningen behöver anpassas för denna segmentering samt att den behöver avvecklas till en viss omfattning.

Vad gäller tidsåtgången är alternativet extern segmentering lika fördelaktig för avvecklingsprojektet som alternativet hel reaktortank vilket gör att de eventuella besparingar som detta ger kan tillgodoräknas. Däremot visar kostnaderna på en dubbling jämfört mot hel reaktortank samt att det finns en osäkerhet för hur stora de tillkommande kostnaderna är för att anpassa den externa anläggningen och avveckla den.

För områdena säkerhet och miljö är resultatet för alternativet extern segmentering relativt mycket högre än alternativet hel reaktortank samt att jämförelsen ej omfattar vilken ytterligare miljöpåverkan anpassning och avveckling av den externa anläggningen får.

Sammanfattningsvis är alternativet hel reaktortank mest fördelaktigt utifrån de områden som jämförts i denna rapport förutom tidsåtgången vid avveckling då kritisk linje är av samma omfattning som alternativet extern segmentering. Enligt studien (SKBdoc 1410596) kan den förkortade tidsåtgången mellan alternativ hel reaktortank och segmenterad reaktortank på kärnkraftverket medföra en besparing om ca 100 MSEK per reaktor och består i huvudsak av tidsberoende kostnader.

7 Referenser

Scanscot, 2009. Barsebäck 1 och 2, Rivning – Demontering av hel reaktortank. 07202/r-04, utgåva 3. Scanscot Technology AB.

Westinghouse, 2009. Segmentering av interndelar och reaktortank på Barsebäck 1 och 2, Förstudie. SEW 09-228, rev 0, Westinghouse Electric Sweden AB.

Westinghouse, 2008. Rivningsstudie av demontage, lyft, transport, mellanlagring och slutförvaring av hel reaktortank, SEW 07-182, rev 0, Westinghouse Electric Sweden AB.

Opublicerade dokument

SKBdoc id, version	Titel	Utfärdare, år
1335231 ver 1.0	Jämförelse mellan alternativen hel respektive segmenterad reaktortank	SKB, 2013
1410596 ver 2.0	Utredning av hantering av reaktortank – Tids- och kostnadsuppskattning	SKB, 2013
1336123 ver 1.0	Energianalys för transport av BWR reaktortank	SKB, 2012