



# Strålsäkerhetsmyndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

## MINNESANTECKNING - VERKSAMHETSBEVAKNING

Datum: 2010-04-14

Vår referens: SSM 2009/3860

Anläggning: Studsvik Nuclear AB

Datum för verksamhetsbev: 2010-03-24

Dokumentnummer: 1

---

**Deltagare** Bo Wirendal, Anders Lindström, Robert Berg, Göte Johansson, Joakim Lundsrom, Björn Amcoff,  
Anders Pettersson, Anders Stenmark Studsvik Nuclear AB  
Svante Ernberg, Henrik Efraimsson, Birgitta Svan, Helena Ragnarsdotter Westerlund, Mikael  
Wallin, Helmut Zika, Anki Hägg, Ernesto Fumero, SSM

---

**Författare:** Svante Ernberg

---

**Fastställt:** Johanna Sandwall

---

## Möte med Studsvik Nuclear AB angående ånggeneratorer från Canada samt friklassning av göt

### Korta minnesanteckningar

#### Ånggeneratorer från Canada

Bo Wirendal presenterade planerat projekt om omhändertagande av ånggeneratorer från Bruce Power i Canada. Se bifogade Power Point presentationer.

Utöver vad som framgår av presentationerna framkom följande.

I oktober/november måste alla tillstånd vara klara. Transport måste ske innan isen lägger sig.

Allt sekundäravfall går tillbaka till avsändaren.

Klippning av tuber kommer nu att ske med automatik i tidigare projekt skedde detta manuellt.

Maskinbearbetning kommer att ske i arbörverket.

Målet är att all göt ska kunna friklassas.



Återtransporten av icke friklassningsbart material sker landvägen i IP2 containrar.

Luftmonitering av tritium kommer att införas. Två st nya moniteringsutrustningar ska köpas in.

Co-60 är den dominerande nukliden.

Plutoniumkontaminationen skiljer sig inte nämnvärt från tidigare behandlade ånggeneratorer.

Kontaminationen sitter på insidan av tubrören i stort sett ingen kontamination har påvisats på utsidan. Rören klipps och pressas utan att blåstras. Rören klipps kortare än förut för att de ska kunna packas bättre. Ca 1 dm långa är optimalt. Inget plutonium har påvisats i luftfilter vid tidigare projekt.

Inga transporter kommer att gå via USA.

En anmälan av ändring av SAR kommer att göras då utsläppsmoniteringen ändras.

Verifikationsmätningar görs av SNAB för att säkerställa att redovisad kontamination verkligen stämmer.

Allt sekundäravfall utom Hepafilter skickas åter till avsändaren.

De mesta av tritiumet sitter i rören och då rören inte smälts är tritium inte något stort problem och avgången är därför låg.

Innan SSM kan godkänna transporten måste anmälan om uppdaterad SAR, som ska vara säkerhetsgranskad, inkomma till SSM. SNAB ska ha förvissat sig om att hanteringen ryms inom denna SAR.

## Friklassning av göt

Robert Berg gjorde en historisk tillbakablick.

På fråga från SNAB redogjorde SSM för varför konsult tagits in med hjälp av myndighetsstöds pengar samt vilket uppdrag konsulten Tüv-nord har. Tüv har ett granskningsuppdrag av SSM och alla tillsynsinsatser går via SSM.

Osäkerhetsfrågor diskuterades samt SNAB:s hantering/bedömning av osäkerhetsfaktorer.

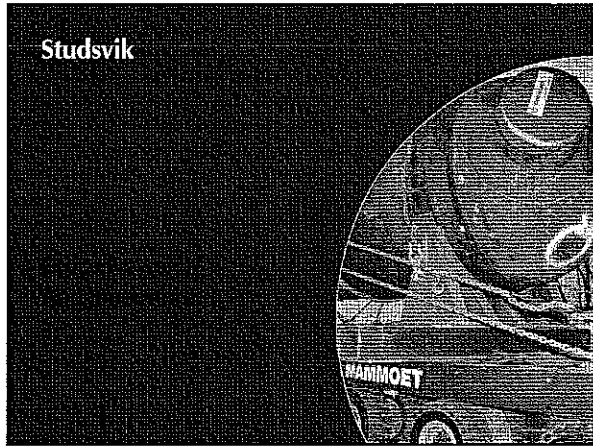
SSM gick igenom frågor som behöver följas upp utifrån vad som framkommit vid TÜV-s granskning av tidigare begärt material.



SSM kommer att skriftligt begära in ytterligare underlag och kompletteringar  
Bla vill SSM att rutinen för friklassning ska kompletteras och förtydligas.

SSM vill ha in en skriftlig förklaring till varför SNAB vill ha sekretess på  
redovisning av vem som är mottagare av friklassad göt som ska redovisas  
årligen till SSM. Uppgifter om vem som är mottagare av friklassad göt  
behöver SSM för att kunna fullfölja sin tillsyn.

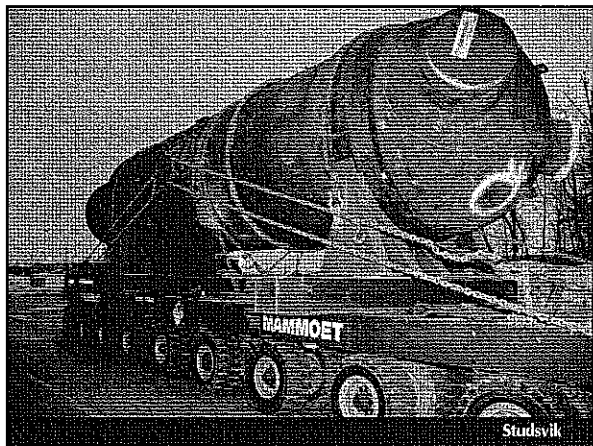




## Agenda

- Bakgrund om projektet
- Tidplan
- Underleverantörer
- Logistik och tunghantering
- Avfallsbehandling och sekundäravfall
- Övriga frågor

Studsvik



## Bakgrund

Kund: Bruce Power


Nuläge: - 32 ÄG från reaktor 1, 2, 3 och 4  
- 16 ÄG från reaktor 1 och 2 har demonterats

Vikt: 100 ton/st (ingen ångdom)

Leveransplan: 16 ÄG 2010; 8 ÄG 2016; 8 ÄG 2017

Tidplan: Projektet kommer att pågå i närmare 10 år.

Omfattning: Studsvik ansvarar för all logistik från Bruce Power till Studsvik, avfallsbehandling i Studsvik samt returtransporterna av sekundäravfall



Studsvik

## Bruce Power ÅG VS. Ringhals/Stade ÅG

- Transport över Great Lakes, Kanada och Atlanten
- Berörda länder för transporter Kanada, Sverige
- Båtens flaggstat är Antigua
- Enbart tubdel ingen ångdom på ÅG från Bruce Power
- Bruce Power ÅG 100 ton VS. Ringhals 310 ton
- Nuklidinnehåll av H-3 i Bruce Power ÅG
- Behandlingstekniskt ingen skillnad

Studsvik

## Tidplan

- Tillstånd klara halvårsskiftet 2010
- Levererans andra halvåret 2010
- Avfallsbehandling klar första 16 ÅG 2013
- Återtransport av sekundäravfall avslutat 2013

Studsvik

## Underleverantörer

- **WMG Waste Management Group , USA**  
- tillståndsärenden och projektsamordning i Kanada
- **Havator Oy, Finland / Cambridge Rigging Ltd, Kanada**  
- tunghantering och landtransporter i Kanada och Sverige
- **Combi Lift, Danmark**  
- båttransport Kanada - Sverige
- **Ludgo Åkeri / Ingemars Transporter**  
- vägtransport av container Studsvik-svensk hamn
- **ACL Ship Management, Sverige**  
- båttransport av container Sverige - Kanada
- **Kanadensisk transportör**  
- vägtransport av container Halifax - Bruce Power

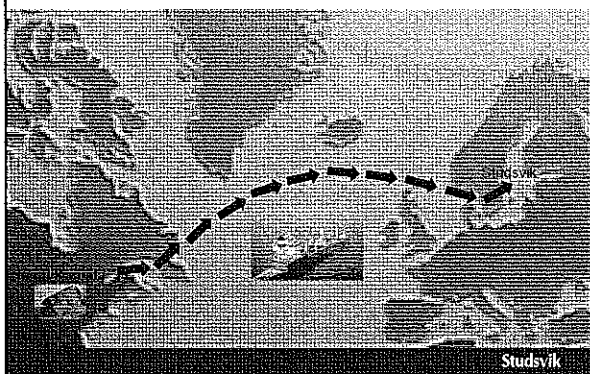
Studsvik

## Förberedande arbeten i Kanada

- **Förberedelser och tunghantering**
  - Framtagning av underlag för tillståndsansökningar
  - Kvalificering av ÅG för transport
  - Radiologisk kartläggning med avseende på ytkontamination/dos
  - Kontroll och verifiering av tätsvetsningar på anslutningar
  - Målning av ÅG
  - Montering av nya transportsadlar
  - Fastsvetsning av transportsadlar på ÅG
- **Logistik**
  - Vägtransport Bruce Power - Owen Sound hamn
  - Temporär uppställning i avvaktan att lastas på båt

Studsvik

## Båttransport Kanada-Sverige



## Avfallsbehandling

- Transport från uppställningsplats till SMA
- Segmentering
- Dekontaminering genom blästring av ytor
- Segmentering av tubbjär
- Utdragning, tillplattning och klippning av tuber
- Dekontaminering genom maskinbearbetning av ytor från vattenkammarna
- Smältning (ej rör och diverse andra delar)
- Omhändertagande av sekundäravfall
- Sekundäravfall packas i fat resp. HCNC låda
  - 6 fat (max 277 kg/netto per fat) placeras i fatkorg inför transport i IP-2 container
  - HCNC-låda å 2,5 m<sup>3</sup> (max 3311 kg(netto)) placeras i IP-2 container inför transport
- Max 10 mSv/h på 30 cm avstånd från avfallsbehållaren inför återtransport till Kanada

Studsвик

## Sekundäravfallskategorier från 16 ÄG

	m <sup>3</sup>	ton	% av radioaktivitet
• Slagg	25	50	< 2-3 %
• Filterstoff	1	0,3	< 1 %
• Blästerrester	<5	2	85-90 %
• Kaprester	<5	2	2-3 %
• Processade rör	130	400	5-10 %
• Brännbart	2	0,5	<<

Studsвик

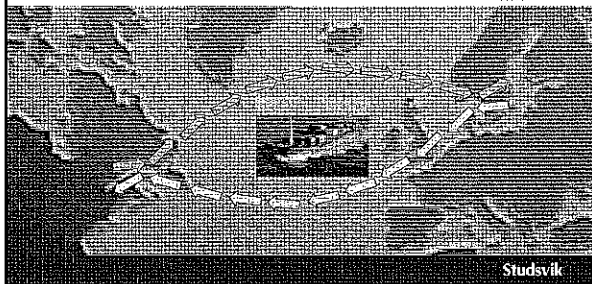
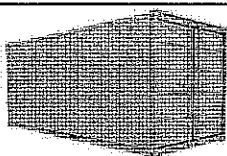
## Klassning av sekundäravfallstransport

- Klassning UN 2913, SCO-II
- Förpackning IP-2 container
- Lös kontamination på åtkomliga ytor på rören < 400 Bq/cm<sup>2</sup> för β+γ och 40 Bq/cm<sup>2</sup> för α (= 4000 kBq/m<sup>2</sup> resp 400 kBq/m<sup>2</sup>)
- Max 100 A2 per transport
- Uppmätt TI ska multipliceras med 3 map. containerns yta
- Max TI
  - per bil = 50
  - per båt = 200
- När TI > 10 går containern som komplett last, vilket är aktuellt i detta fall

Studsвик

## Logistik: Sekundäravfall

- Returtransport sker i 20 ft IP-2 containers
- Containers i retur till Studsvik
- Lastade med nya fat/häddor



# Studsvik



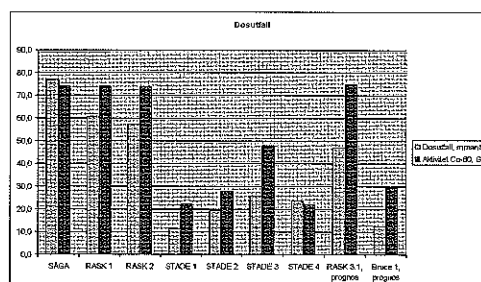
## Agenda

- Personstrålskydd
- Utsläppsmonitoring - rumsmonitoring
- Risk och konsekvens "ny nuklidsammansättning"
- Dosbidrag till kritisk grupp
- SAR
- Transporttillstånd – Importtillstånd – Exporttillstånd - 2006/117/Euratom
- Avrapportering tidigare ÅG projekt
- Övriga frågor

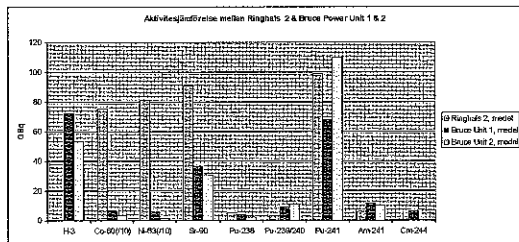
## Personstrålskydd

- Förebyggande personstrålskydd enligt de övergripande Studsviks instruktionerna samt RadWaste's anläggnings-specifika instruktioner.
- Schemalagd provtagning av biologiska personprov och helkroppsmätning.
- Checklistor för daglig kontroll med avseende på kontamination och dosrater.
- Daglig uppföljning av doser till personalen och uppföljning av dosbudget.
- Kontinuerlig rumsluftsmonitoring (med larm) med två typer av monitoringsutrustningar.
- Projektspecifik information till personalen innan nya projekt påbörjas.

## Dosutfall samt prognos från behandlade ÅG



## Aktivitets- och nuklidjämförelse i ÅG



Studsvik

## Dosbidrag till kritisk grupp

- Maximalt beräknat utsläpp av H-3 vid behandling av 8 st ÅG/år är ca 40 GBq.
- 40 GBq H-3 ger en effektiv helkroppsdos på ca 0,9  $\mu$ Sv till mest utsatt individ.
- Gränsvärdet för det totala utsläppet från Studsvik är 0,1 mSv. Beräknat utsläppet från ÅG-behandlingen utgör < 1 % av detta.

Studsvik

## Säkerhetsgranskning/Slutrapporter

- FSG av SÅGA-projektet, ÅG 1 från Ringhals 3 => **SKI/SSI**
- Avfallsplan R3 Ånggenerator (Projekt SÅGA) => **SKI/SSI**
- Slutrapport från behandling av ÅG 1 från Ringhals 3 => **SKI/SSI**
- Projektplan för behandling av ÅG 2 & 3 från Ringhals 3 => **SKI/SSI**
- Avfallsplan R3 Ånggenerator 2 och 3 (Projekt RASK) => **SKI/SSI**
- Delrapport från behandling av ÅG 3 från Ringhals 3 => **SSM**
- Projektplan för behandling av ÅG 1 till 3 från Ringhals 2 => **SSM**
- Avfallsplan för 3 st utbytta ånggeneratorer från Ringhals 2 => **SSM**
- Projektplan avseende behandling av ÅG från Bruce => **SSM**

Studsvik

## Ansökningar om tillstånd i Sverige

- 2009-10-13 SSM ref 2009/3860 Ansökan om tillstånd till import av kärnavfall
- 2010-02-11 SSM ref 2010/644 Ansökan om tillstånd till import enligt EU direktiv 2006/117
- 2010-02/18 SSM ref 2010/698 Ansökan om tillstånd att ge uppdragstagare i uppdrag att utföra transportåtgärder

Studsvik

## Ansökningar om tillstånd i Canada

- Bruce Power gör alla ansökningar:
  - Exporttillstånd för uttjänade ÅG enligt dual-use reglerna är insänd till DFAIT, Canada
  - Exporttillstånd enligt kanadensisk kärntekniklag har utfärdats av CNSC
  - Importtillstånd för radioaktivt avfall omfattas av Bruce Powers generella verksamhetstillstånd
- Ansökan om tillstånd enligt särskild överenskommelse kommer att sändas till berörda myndigheter innan sista mars
  - ansökan kommer att sändas till CNSC, Sverige och Antigua

Studsvik

## Uppdatering av Säkerhetsredovisning för Studsviks smältanläggning SMA

- De förändringar i SAR som föranleds av Bruce Power-projektet rör utsläppsmonitoring och strålskydd.
- Vad avser utsläppsmonitoring kompletteras SAR med information om den tritiummonitoring som installeras.
- Vad avser strålskydd kompletteras SAR med information om den särskilda strålskyddsutrustning som kan bli aktuell vid arbete med tritiumkontaminerat material, samt med beskrivning av rutiner som rör den direktfarande tritiummonitoring som skall installeras.

Studsvik

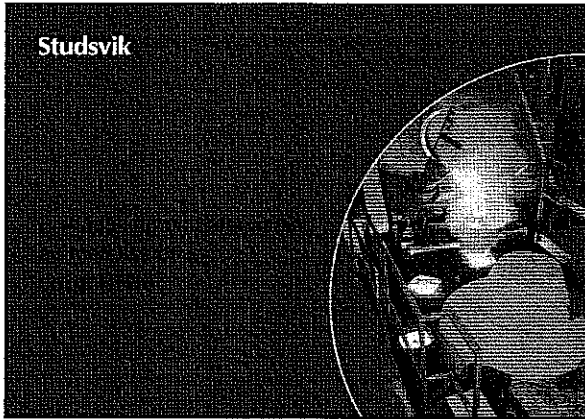
## Utsläpps- & rumsmonitoring av H-3

- Utrustning för utsläppsmonitoring fungerar på liknande sätt som nuvarande utsläppsmonitoring. Eventuellt tritium i ett delflöde av frånluften fångas upp i bubbefflaskor och vätskan analyseras regelbundet.
- Rumsmonitoring görs med en direktfarande utrustning som kontinuerligt mäter förekomst av tritium i rumsluften. Detta instrument har kort responstid, <60 s, och en detektionsgräns på några tiotals kBq/m<sup>3</sup>, vilket medför att man ej riskerar att överstiga uppsatta dosbelastningsmål.

Studsvik

# Studsvik





## Friklassning och återvinning av göt

- Ett system som fungerat väl i mer än 20 år
- Numera sker friklassning enl. RP89
- Studsvik har ett välrenommerat radiometrilaboratorium
- Ackreditering pågår
- Ett robust koncept för återvinning av metall från kärnteknisk industri
- Möter väl kraven för dos till kritisk grupp

Studsvik

## Provtagning och analys

- Tre prov-puckar representerar en batch om ca. 3,5 ton metall
  - Analysen av provpuck sker med Gamma-spektrometri samt Alfaspktrometri i upplöst prov från provpucks-spån
  - Faktiskt uppmätta värden används - det statistiskt mest sannolika.
  - Osäkerhetsfaktorer kan indelas i fast- och rörlig- osäkerhet.
    - Fast osäkerhet (proveredning, kalibrering m.m.), ca  $\pm 20\%$  gamma
    - Rörlig osäkerhet, ca 5-10% (baserat på nuklid- och aktivitets-innehåll)
  - Utleverans av göt sker vid  $\leq 0,9\text{Bq/g Co-60}$  (Intern policy)
  - Hög samstämmighet med externa lab, ex. Würgassen
  - Studsviks resultat generellt konservativa dvs oftast något högre värden än exempelvis Stade/Würgassen
  - Osäkerheten beräknas för respektive uppmätt värde.

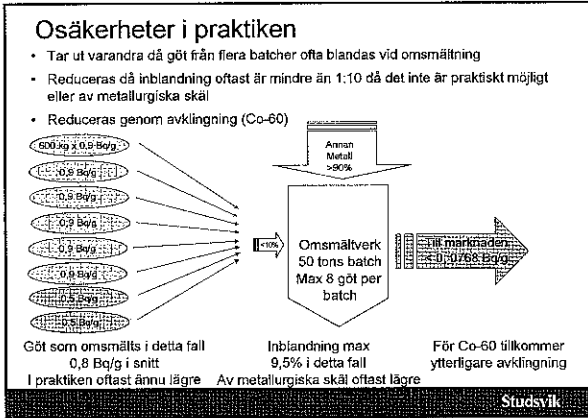
Studsvik

## Återvinning/Omsmältning i praktiken

- Ca 10 batcher per leverans (ca 35-45 ton / 50-60 göt) sänds från Studsvik till certifierat omsmältverk för omsmältning
  - Göt från olika batcher samblas ofta för att möta metallurgiska behov (Fe, Cr, Mn, Ni, Pb, etc.), dock alltid max koncentration 1:10
  - Aktivitetsinnehåll i slutlig metall blir beroende av flera faktorer:
    - Analys och osäkerheter vid Studsvik av enskild batch
    - Mixen av flertalet metallbatcher ingående i samma leverans från Studsvik
    - Faktiska samblandningsgrad av göt och annan metall vid omsmältverks enskilda smältor
    - Ytterligare avklingning (Co-60)



Studsvik



### Exempel på utleveranser 2010

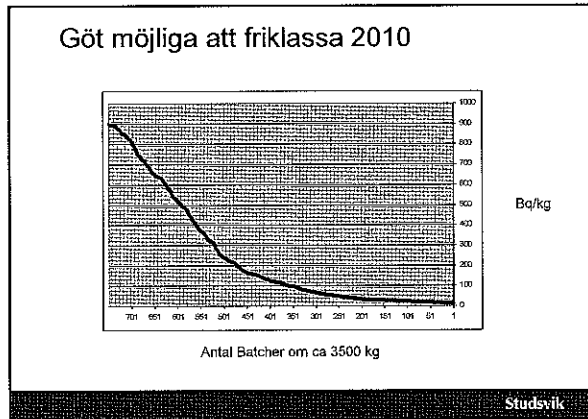
List nr 1, 2010

Smältid	Metall	Göt Antal	Stötkvikt	Bq/kg
2642	Kobalt	6	3224	545
2643	Kobalt	6	3234	718
2620	Kobalt	5	3230	427
2651	Kobalt	1	450	123
2652	Kobalt	7	4005	115
2655	Kobalt	6	3854	336
2656	Kobalt	6	3702	211
2657	Kobalt	4	2668	382
2658	Kobalt	7	4319	426
2659	Kobalt	7	4215	107
		<b>55</b>	<b>35390</b>	<b>349</b>

List nr 2, 2010, redovisad

Smältid	Metall	Göt Antal	Stötkvikt	Bq/kg
2616	Kobalt	5	3480	27
2617	Kobalt	5	3363	42
2618	Kobalt	1	2381	41
2619	Kobalt	2	2330	115
2622	Kobalt	4	2445	262
2623	Kobalt	5	3429	71
2624	Kobalt	2	1216	114
2625	Kobalt	4	2422	111
2627	Kobalt	6	2842	181
2633	Kobalt	1	2005	843
2634	Kobalt	3	1618	723
		<b>51</b>	<b>24877</b>	<b>147</b>

Studsвик



### Friklassning av metall

- Representativt prov på alla metallbatcher som smälts
- Tre "puckar" gjuts och analyseras för att säkerställa att reglerna efterlevs för friklassning av metall

Studsвик

## Friklassning av metall

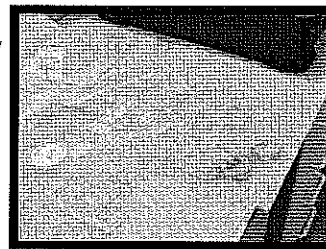
- De tre puckar som nu representerar specifik metallbatch förbereds och analyseras
- Analyseresultatet borgar för att all metall som ska friklassas underskrider satta riktlinjer



Studsvik

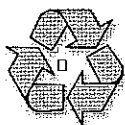
## Friklassning av metall

- Materiallaboratoriet analyserar representativt prov m.a.p radioaktiva nuklider
- Beroende på metallens ursprung och historia analyseras Alfa-, Beta-, Gamma-nuklider i den omfattning behov finns för att säkerställa friklassningsbara



Studsvik

## Friklassning av metallskrot enligt RP89



Mass-specifik aktivitet före och efter omsmältning med max 1:10 inblandning av metall i enlighet med Europiska Kommissionens Rekommendation RP 89

(För skrot, se hela kapitel 2.1 i RP89 med tillhörande tabell för gränsvärden per metall. Nedan ett utdrag av de mest förekommande s.k. föroreningarna)

Nuklid	Före omsmältning		Efter omsmältning	
	högst tillåtet	högst tillåtet	högst tillåtet	högst tillåtet
H 3	1000	Bq/g	100	Bq/g
C 14	50	Bq/g	10	Bq/g
Mn 54	1	Bq/g	0,1	Bq/g
Fa 252	10000	Bq/g	1000	Bq/g
Ni 59, 63	10000	Bq/g	1000	Bq/g
Co 58 & Co 60	1	Bq/g	0,1	Bq/g
Cs 137	1	Bq/g	0,1	Bq/g
Plu 226	1	Bq/g	0,1	Bq/g
U 235 & 238	1	Bq/g	0,1	Bq/g
Am 241	1	Bq/g	0,1	Bq/g
Pu 238, 239, 240	1	Bq/g	0,1	Bq/g



Studsvik

## Slutsats

Smältning är en säker metod för friklassning då det ger homogena prover med väldefinierade mätgeometrier. Detta är mycket svårt att uppnå vid direkt friklassning.

Studsvik

