

**NEKK**





- **Energiseminarium med inriktning på krematorieverksamheten 8-9 november 2018**
- **Tammerfors 8 – 10 september 2021**
  - **”Kyrkogården som kulturbärare och dess betydelse för miljön”**

### RISK FÖR STRÅLNING

Denna person har genomgått prostata brachyterapi med kvarliggande implantat av radioaktiv Jod-125. Det kan finnas strålningsrisk i samband med bukoperation, obduktion, kremering eller liknande upp till tre (3) år efter implantationsdatum. Implantaten är MR säkra.

*Var god bär kortet tillsammans med ID-handling minst tre år efter implantationen.*

### RADIATION RISK

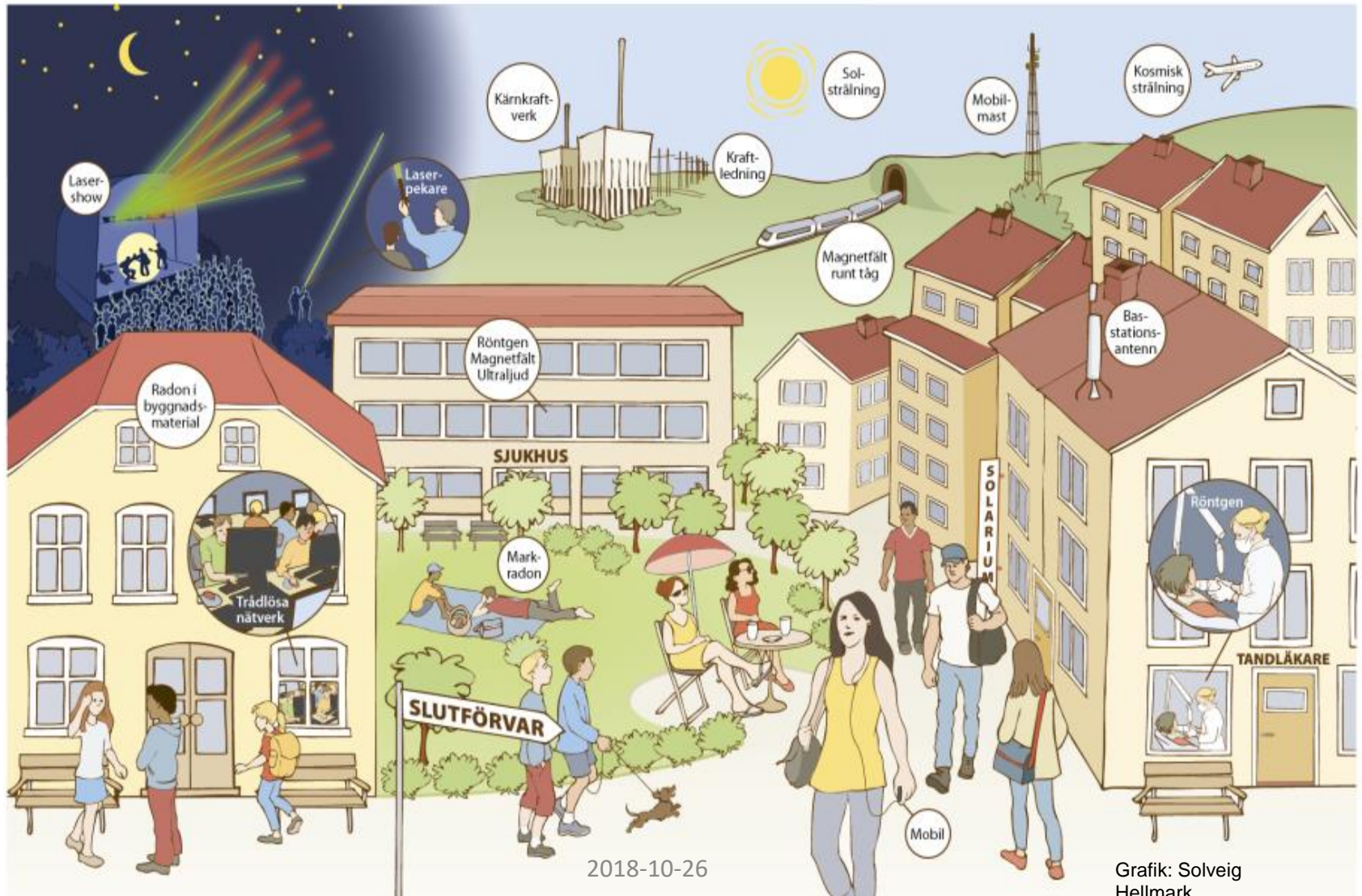
This person has undergone prostate brachytherapy with remaining implants of radioactive Iodine-125. Risk for radiation exposure may be associated with abdominal surgery, autopsy, cremation or similar up to three (3) years after the date of implantation. The implants are MR safe.

*Please carry this card with you three years following the implantation.*



**MR  
3T**

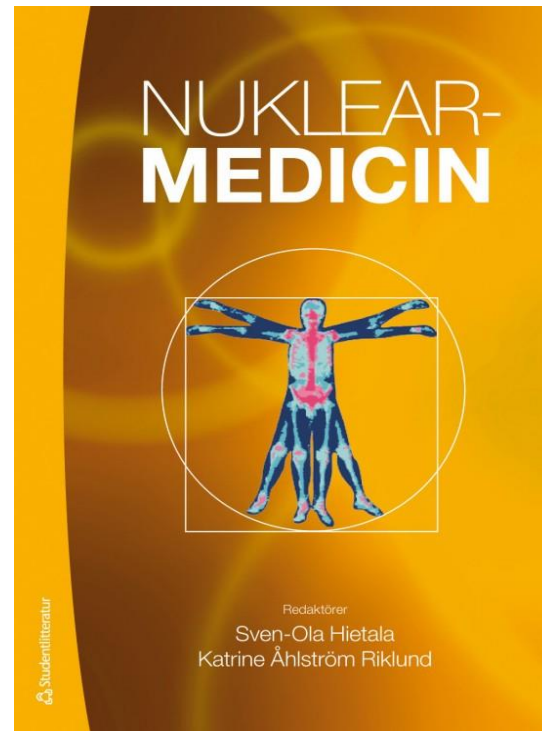
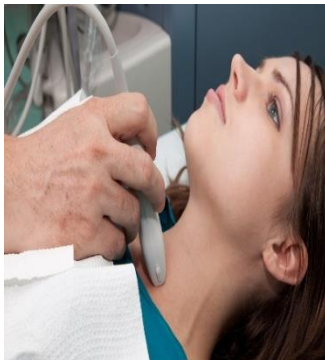
# Strålsäkerhet inom många områden



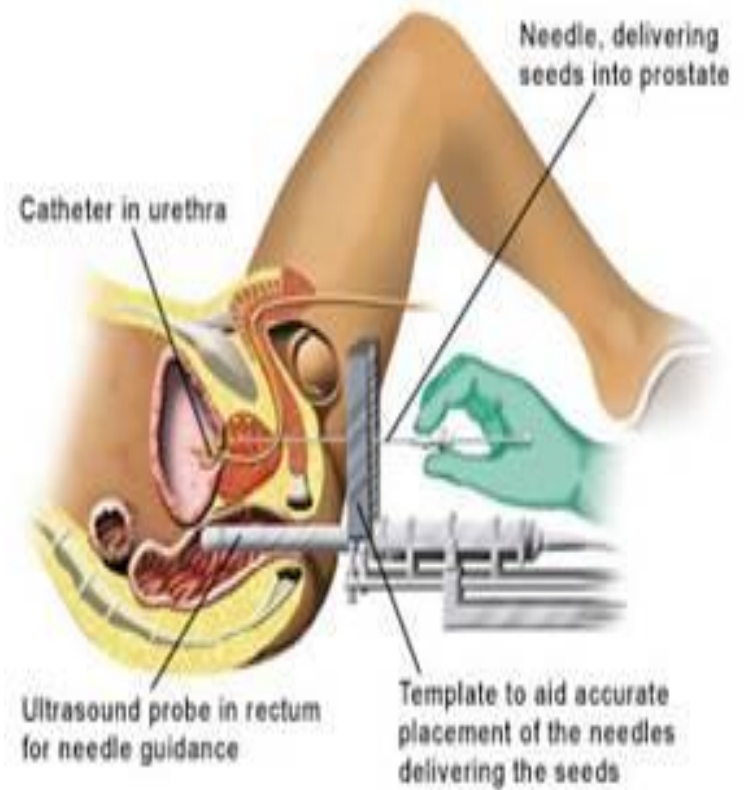
2018-10-26

Grafik: Solveig Hellmark

# Nuklearmedicin (undersökningar och behandlingar)



# Strålbehandling (extern eller brachyterapi)

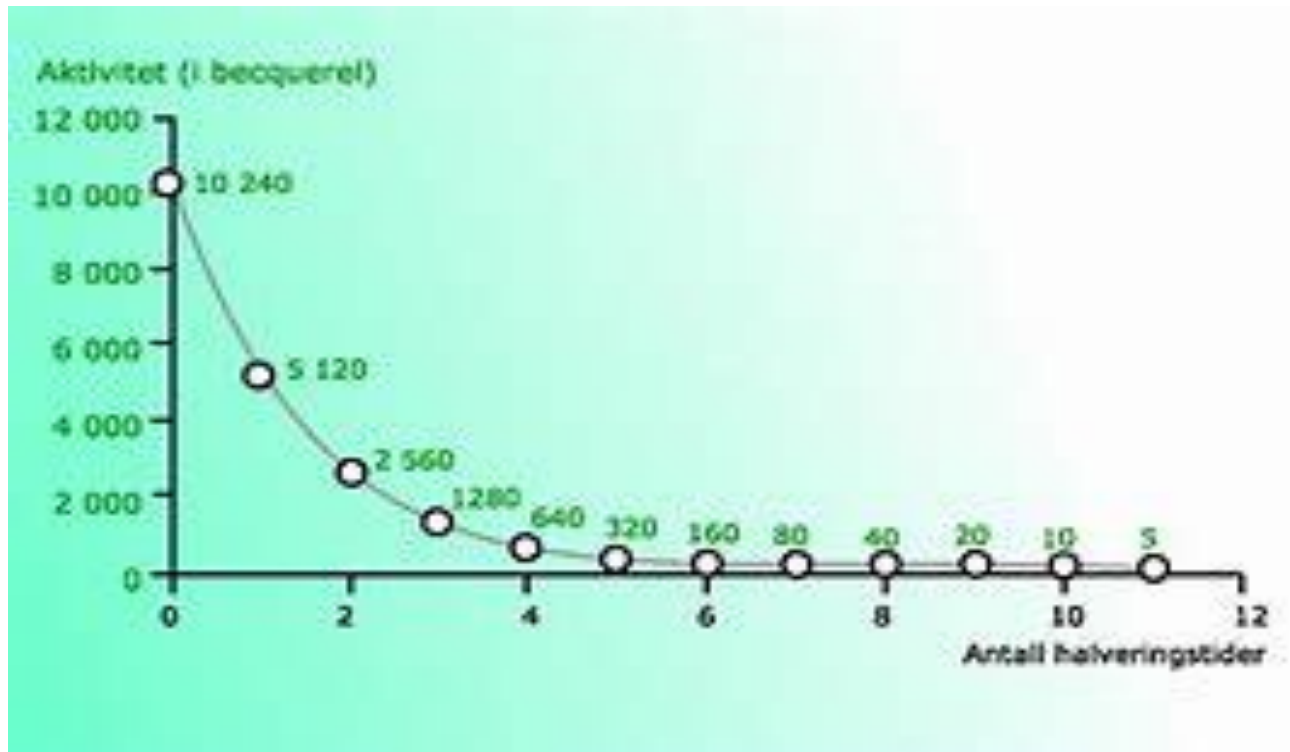


# Slutna strålkällor som radioaktiva frön

(prostatabehandling med strålkällor)



# Halveringstid





# Vanliga isotoper inom nuklearmedicin

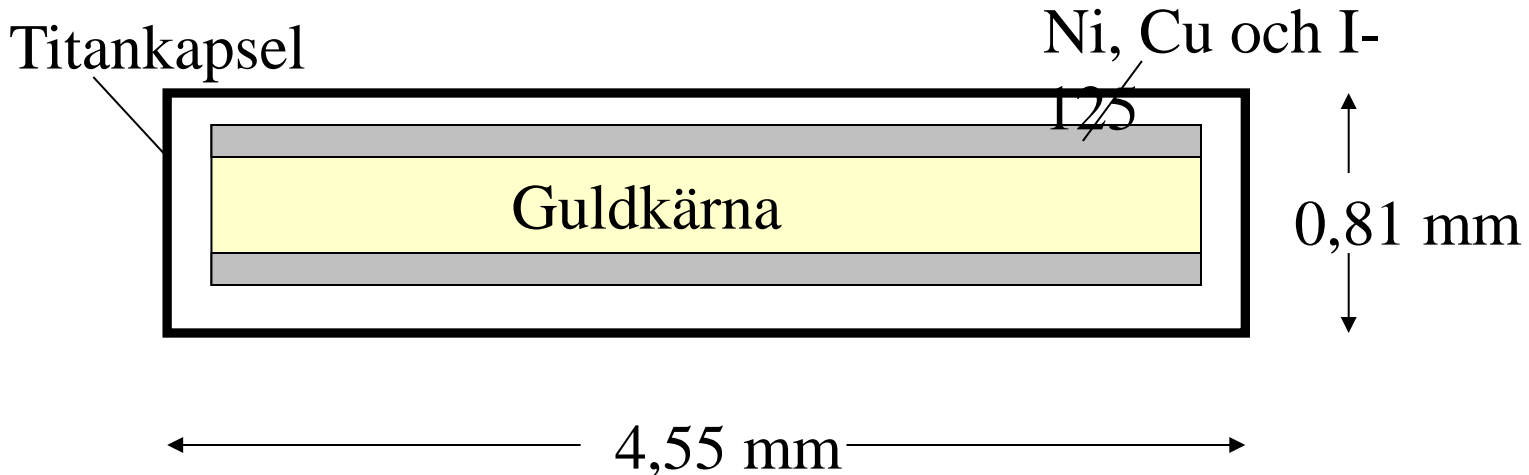
- Jod-isotop vid undersökning och behandling av sköldkörteln (tyreoidea), Tc-99m för bildtagning med gammakamera och F-18 för bildtagning med PET-kamera. Man ger radioaktivt jod vid behandling av sköldkörteln pga att sköldkörteln använder sig av jod för produktion av hormon och tar därför upp jodet. För jod behövs ingen bärarsubstans.

| • Isotop | T½       | Stråltyp   | Användning  |
|----------|----------|------------|-------------|
| • F-18   | 1h 50min | positron   | bildtagning |
| • Tc-99m | 6 timmar | fotoner    | bildtagning |
| • I-131  | 8 dygn   | elektroner | terapi      |
|          |          | fotoner    | bildtagning |

# Seeds I-125

---

- Halveringstid 60 dagar
- Stråltyp: röntgen och gamma
- Energier: 22 – 36 keV
- Aktivitet 0.415 – 0.450 mCi/frö



- 
- De vanligaste radioaktiva isotoperna för behandling av prostatacancer med permanenta implantat är jod-125 och palladium-103

|                | I-125  | Pd-103 |
|----------------|--------|--------|
| Energi         | 28keV  | 21keV  |
| Halveringstid  | 60d    | 17d    |
| Ordinationsdos | ~145Gy | ~120Gy |

# Kliniker där brachyterapi med frön utförs

- Södersjukhuset i Stockholm
- Jönköping (Länssjukhuset Ryhov)
- Lunds Universitetssjukhus

**OBS! OBS! OBS!**

## STRÅLNINGSRISK

Namn: .....

Födelsedata (10 siffror): .....

genomgick

Implantationsdatum: .....

permanent brachyterapi vid behandling av prostatacancer. Detta innebär att patientens prostata innehåller en mängd (ca 50-100 st) radioaktiva isotoper av Palladium 103 alternativt Jod 125. Dess terapeutiska strålningsverkan är 3 månader (Palladium) respektive 9 månader (Jod), vilket innebär att man 3 alternativt 9 månader efter ovan angiven implantationsdatum bör beakta detta vid operation i bukområdet, vid obduktion och kremering eller liknande.

Vid frågor kontakta Per Nodbrant, sjukhusfysiker eller Bruno Larsson, urolog, Länsjukhuset Ryhov, telefon: 036-32 10 00.

### Patientinformation

Patient: ..... Personnr: .....

Implantationsdag: .....

Strålningsintensitet på 1 meter: .....  $\mu\text{Sv/h}$

Du har blivit behandlad med jod-125, i form av risgrönsstora, radioaktiva, metalliska frön implanterade i prostata. Det radioaktiva ämnet stannar kvar i prostatan men radioaktiviteten avtar genom radioaktivt sönderfall (halveringstid 60 dygn). Även om strålningsnivåerna är väldigt låga, kommer du att bestråla människor i din närhet och det är ditt ansvar att vara försiktig i kontakten med anhöriga, vänner, arbetskamrater och allmänhet.

Den huvudsakliga försiktighetsåtgärden är att under de 2 första månaderna efter implantatet inte långvarigt befinna sig nära (< 1 m) andra människor. Barn är känsligare för strålning än vuxna. Personer äldre än 60 år löper mindre risk att bli skadad av strålningen från dig och för personer i dessa åldrar är det mindre viktigt att vara försiktig. Du behöver inte sova ensam, dock är det inte tillåtet att under de 2 första månaderna sova i samma säng som barn (< 15 år) eller gravida kvinnor, ej heller att låta dem sitta i ett knä. Spädbarn bör skötas av någon annan.

Något enstaka frö kan utsöndras i urinen eller slädesvättstugan. Använd endast en spolningsbar toalett under de första två veckorna. Avstå från samtag två veckor efter behandlingen och använd kondom i två månader därefter för att minska risken för din partner.

Om du hittar något frö, ta inte upp det med fingrarna utan använd exempelvis en sked eller pincett för att lägga det i en burk med lock. Förvara burken på en plats på avstånd från människor. Ta kontakt med sjukhusfysiker enligt nedan.

Övrigt: .....

Sjukhusfysiker

Onkologkliniken  
Avdelningen för sjukhusfysik  
Länsjukhuset Ryhov  
010 - 242 29 20

# Patientinformation JOD 125

- **Bör inte låta barn sitta i knät de första sex mån.**
- **Inte sova i samma säng som gravida kvinnor.**
- **Ansvarig läkare, sjukhusfysiker och patolog ska samverka när person med seedsimplantat avlidit (inom två år efter ingrepp).**

**Tabell 1. Rekommenderade högsta aktivitetsnivåer (MBq) hos patient**

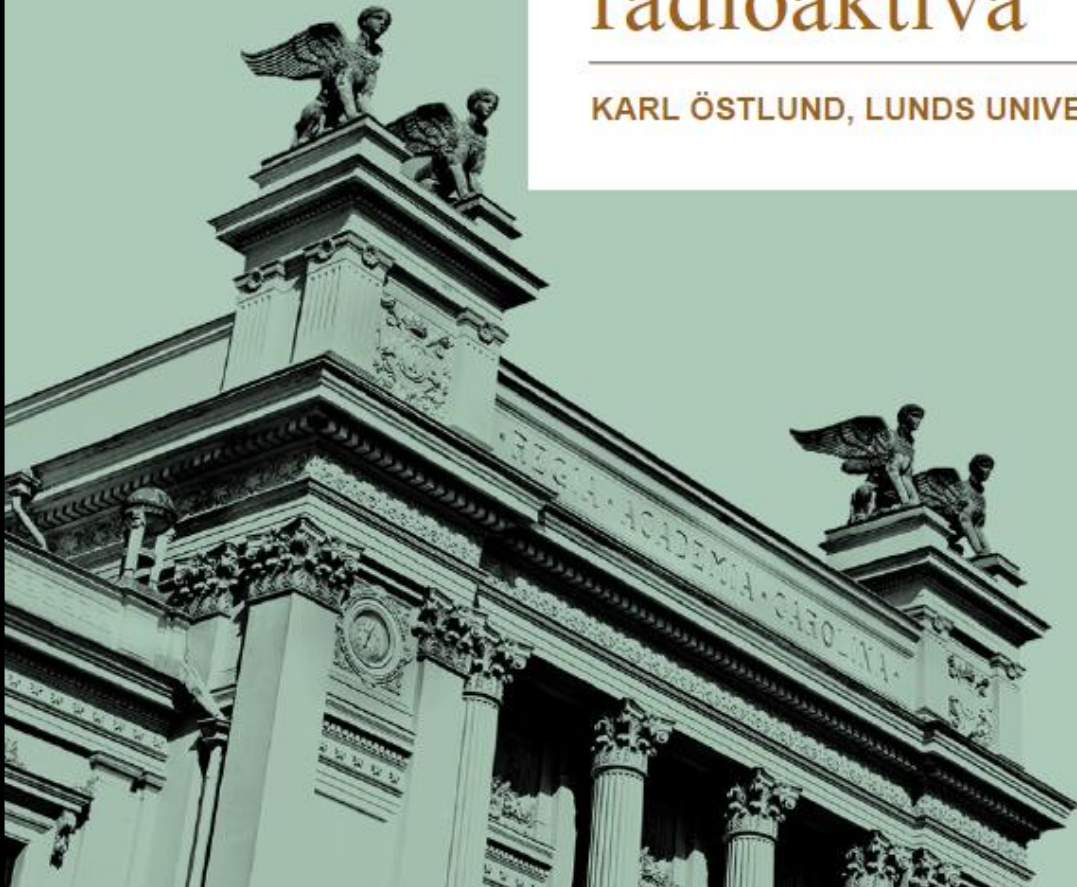
|                                    | $^{131}\text{I}$ | $^{32}\text{P}$ | $^{90}\text{Y}$ |
|------------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Obduktion utan strålskyddsåtgärder | 600              | 400             | 200             |
| Kremering utan strålskyddsåtgärder | 1 200            | 400             | 1 200           |



LUNDS  
UNIVERSITET

# Kremering av avlidna som är radioaktiva

KARL ÖSTLUND, LUNDS UNIVERSITET





LUNDS  
UNIVERSITET

# Resultat –kremering av radioaktiv ”person”

THÉRÉSE GEBER-BERGSTRAND & KARL ÖSTLUND









# Resultat Teknesium ( $^{99}\text{Tc}^m$ )

- Ingenting syns ur skorstenen
- Ingenting kunde hittas i luftprovtagaren
- 20% av radioaktiviteten sitter i askan
- 40% återfanns i det utmatade aktiva kolet
- I efterföljande utmatning återfanns inget i det aktiva kolet
- 30% sitter kvar i innanmätet av filtret
- Resterande 10% sitter troligen kvar i ugnen



# Resultat JOD 131 ( $^{131}\text{I}$ )

- **Spår** av jod kan ses vid skorstenen i slutet av mätserien (efter skakning av filter och utmatning av aktivt kol)
- Ingenting kunde hittas i luftprovtagaren
- 1% (drygt) av radioaktiviteten sitter i askan
- 13% sitter i det utmatade aktiva kolet
- Mer än hälften sitter kvar i filterinnanmätet (dvs runt 15%)
- 30-40% sitter kvar i ugnen efter rakning



# Våra tankar

- De båda radionukliderna beter sig inte lika
  - Hur är det för andra nuklider som används inom vården?
- Inandning av kontaminerad aska (jod) kan ge en 15-del av 1mSv ”kakan”
- Filtermassa/aska som hamnar i mat/dryck kan ge mSv-doser vid ett tillfälle
- Haveri under kremering där rök går ut i lokalen kan ge betydligt högre doser om man hanterar situationen utan vetskap om radioaktiviteten



# Våra tankar

- Vid byte av filtertunna: andningsskydd, skyddsoverall inklusive handskar och skoskydd. Torkning av golv och ytor efter utfört byte (även skyddsklädsel)
- Service av ugn (tex. murverk och filterbyte) direkt efter en JOD-kremering skulle kunna ge doser över 1mSv
- Spridning av aska är inte att rekommendera





Information om risker med radioaktiva ämnen vid kremering

Mauricio Alvarez  
Inspektör  
Medicinska bestrålningar

# SSM:s slutsats

SSM bedömer att kremering kan ske vanligtvis utan några strålskyddsåtgärder. Stråldoserna som arbetstagare på krematorium kan utsättas för är försumbara både när det gäller öppna och slutna strålkällor. I enstaka fall, när en patient som nyligen behandlades med I-125 sedds avlider, bör sjukhusfysiker kontaktas. Detta scenario kan dock betraktas som en sällsynt händelse.



# Frågor vi vill rätta ut!

- Finns det några förhöjda risker om någon avlider ”för tidigt”?
- Var finns denna risk? Kistläggning, transport, kremering, askhantering och ugnservice?
- Hur når information om radioaktiva personer de som hanterar de avlidna? Aktuella sjukhus ser över detta i dagsläget!
- Hur vanligt förekommande är JOD 125?
- Vad kan vi på SKKF genomföra för åtgärder?