

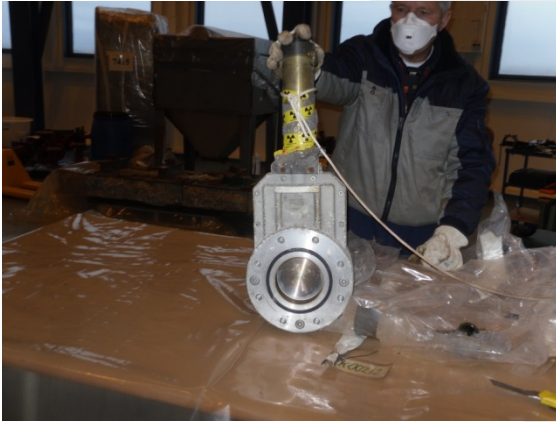
# Håndtering af radioaktivt affald

Anne Sørensen  
Heidi Sjølin Thomsen

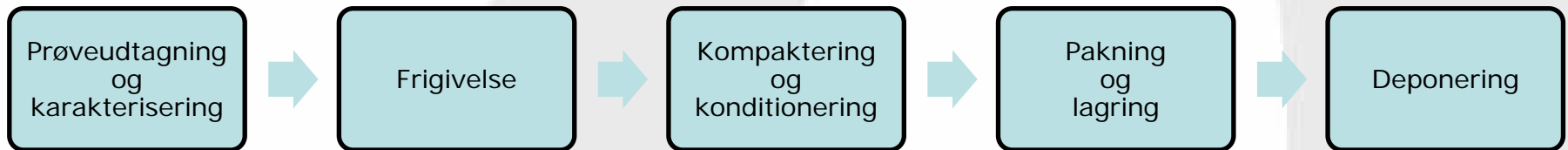
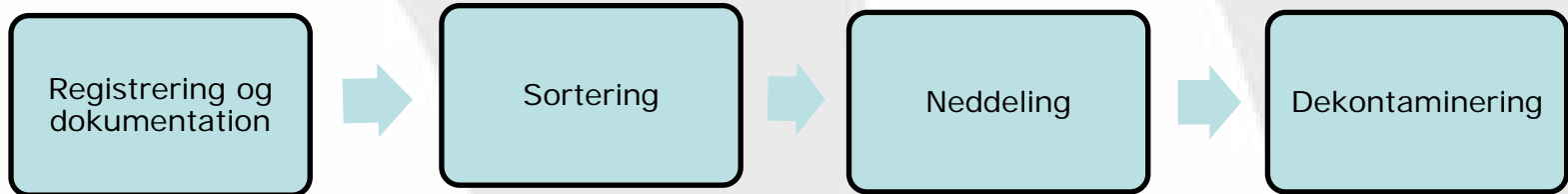
27. februar 2015



# Hvad er radioaktivt affald?



# Affaldshåndtering



# DD's affaldspolitik

- Arbejde efter international standard
- Sikkert, miljømæssigt forsvarligt og økonomisk optimalt
  - ❑ Strålingsudsættelse af personer, skal være retfærdiggjort
- Minimere mængder (volumen)
  - ❑ Sorteret, veldokumenteret og sporbart
  - ❑ Frigivelse af ikke-radioaktivt materiale
- Viden om affaldet er let tilgængelig for samfundet



# Dokumentation

- Stregkodebaseret system
  - Hvad, hvorfra, hvornår, hvor, hvem, hvilke dosishastigheder, hvilke isotoper...

Beholder ID	Aktual facilitet	Farve	Beholder type	Aktual placering	Affaldsemne ID	Indhold
2000028330	200PHL		220 tromle, betanfor, 100 inderromle	200PHL_SLU_R8D		
2000028329	231CTL		220 tromle, betanfor, 100 inderromle	231CTL_SLU_R8D		
2000028317	231CTL		220 tromle, betanfor, 100 inderromle	231CTL_SLU_R8D		
2000028305	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_GUL_E	1000075011	Komponenter fra top shield
2000028299	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_GUL_F	1000074930	Komponenter fra top shield
2000028287	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_GUL_E	1000074930	Komponenter fra top shield
2000028275	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_GUL_E	1000074930	Komponenter fra top shield
2000028263	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_GUL_F	1000074845	Komponenter fra Topvid
2000028251	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_GUL_F	1000074821	Komponenter fra Topvid
2000028240	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_NEU_D	1000074730	Kar 4 - Triktor-kar - Del 3 - i Renserum område S16
2000028238	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_GUL_F	1000074717	Kar 4 - Triktor-kar - Del 1 - i Renserum område S16
2000028226	249BUF		Palle, stålpl, bur	249BUF_REC0L_BLA_B	1000074693	Byg. 124 - Tank til opsamlng af radioaktiv vand - A2 - Aftapningsrør PVC
2000028214	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_BLA_B	1000074631	Byg. 301 - Tank til opsamlng af radioaktiv vand - A1 - Aftapningsrør PVC
2000028202	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_BLA_A	1000074559	PVC diverse rør fra Renserum område S16
2000028201	200PHL		Palle, stålpl, bur, storsæk	200PHL_MAL_NEU		
2000028196	200PHL		Palle, stålpl, bur, storsæk	200PHL_MAL_NEU		
2000028194	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_NEU_D	1000074450	Kar fra Triktor-kar (Kar 4) i renserum område S16
2000028172	249BUF		Palle, stålpl, galv	249BUF_REC0L_BLA_B	1000074432	Cirkulationspumpe i Renserum område S16
2000028160	212MOD		220 tromle, betanfor, 100 inderromle	212MOD_SLU_R8D	1000074444	Varmtelegeme fra Triktor-kar (Kar 4) i Renserum område S16

Dansk Dekommissionering

### Beholderkvittering

PAKKEANSVARLIG/AFFALDSKOORDINATOR

Beholder: 2000001038 Certifikat ID: 2000001038\_2013-01-25\_01 Status: OPRETTEDE

Serien: 65070-1-5004 Beholdertype: Stålbekholder, type 07

Materiale	Kg ialt	% est	Oprindelse
Jern/stål	0,0	0	200DR2
Aluminium	263,2	11	200DR2
	0,0	0	200DR2

PAKKEANSVARLIG

\*Prøver taget iht arbejdsplan?

\*Fotos linket til ADS?

\*Er beholder en CUF?

\*Sorteret og pakket iht gældende instruks?

\*Backfill?  Backfill, kg?

\*Niveaumærke på alle 4 sider?

Afvigelser fra instruks?

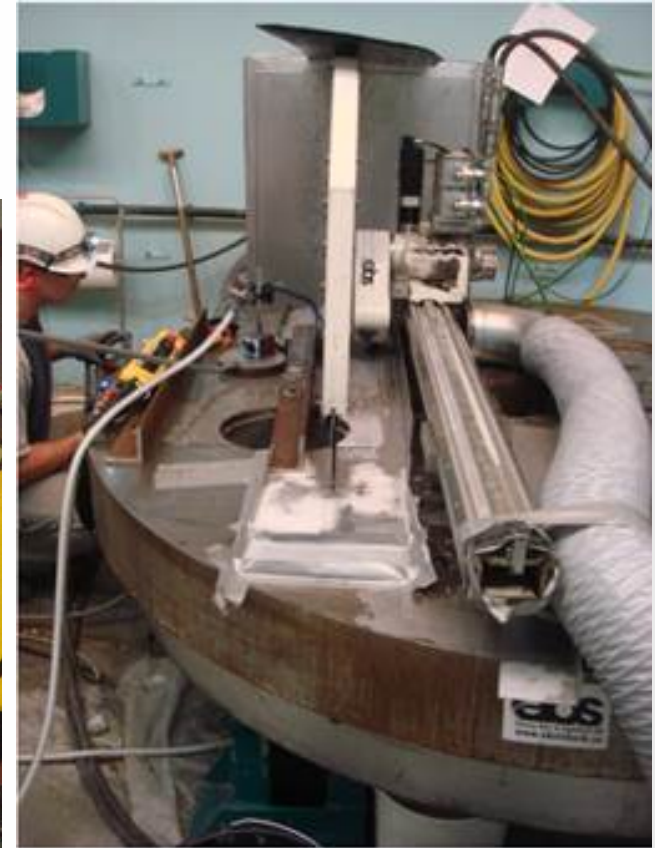
Årsag til afvigelse:

Bemærkning:

**KLAR TIL GODKENDELSE - TRYK HER!**

AFFALDSKOORDINATOR

# Neddeling



# Dekontaminering

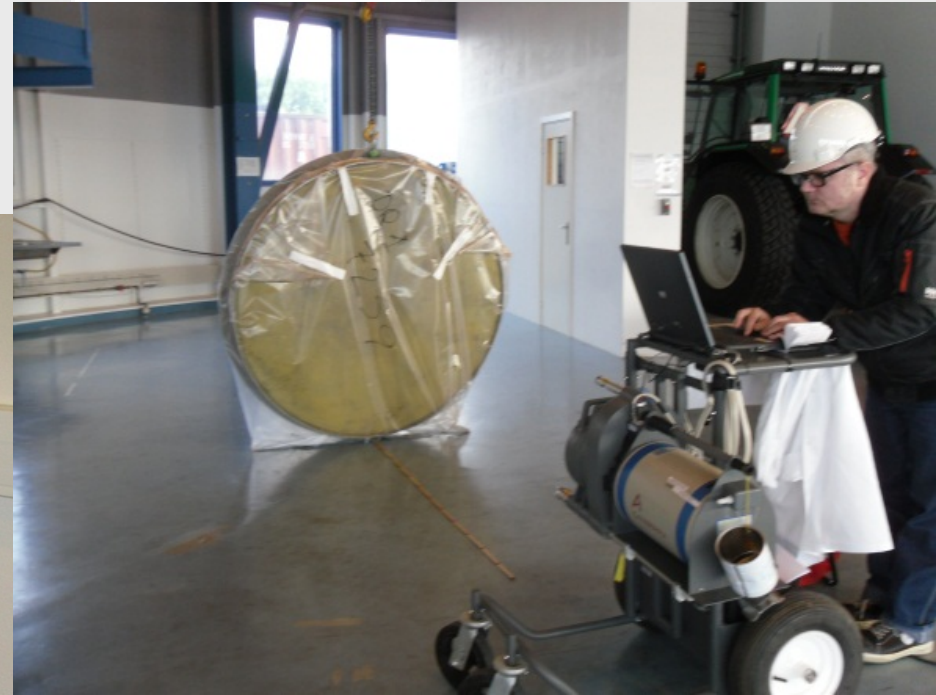


- **Alternativer:**

- Afbrænding i udlandet er godkendt
- Smeltning af metal i udlandet

# Karakterisering

Materialetype  
Kemisk analyse  
Gammasppektroskopi,  
Alfaanalyse m.m.



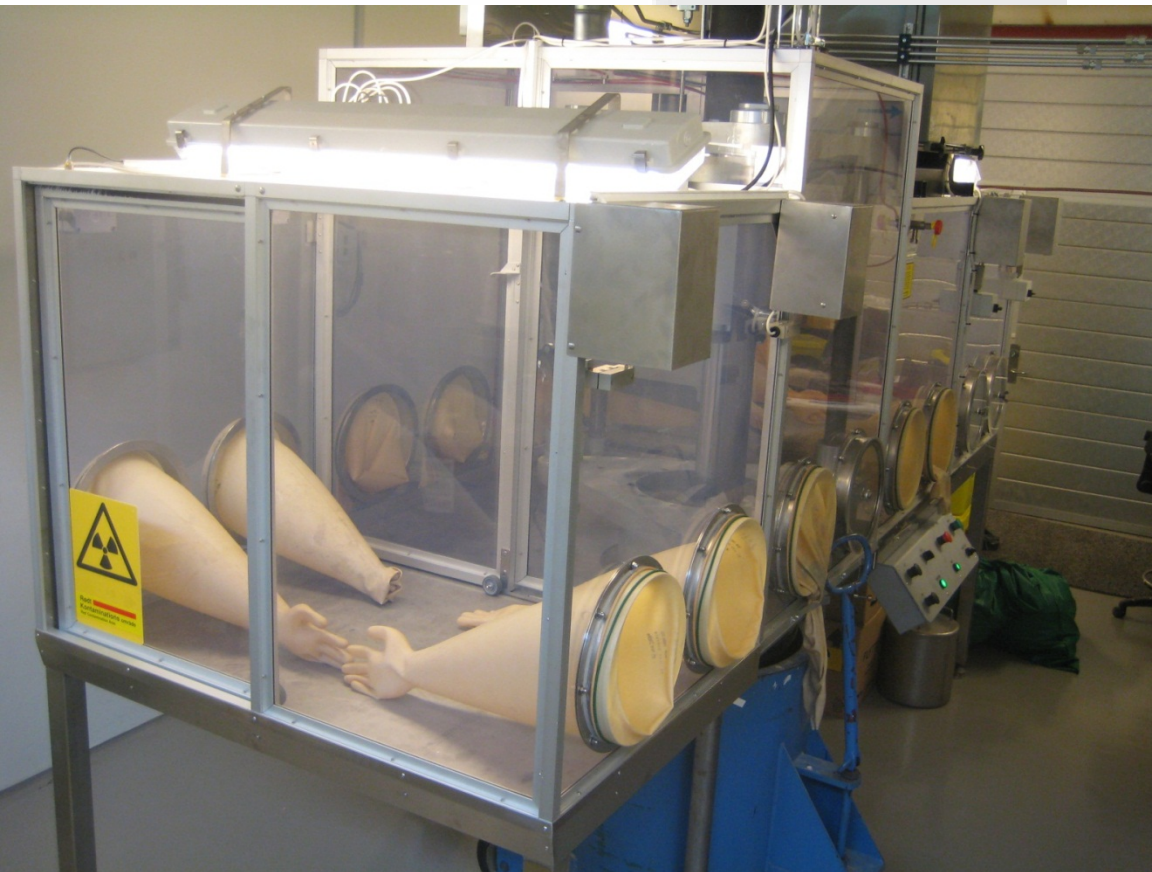
DANSK DEKOMMISSIONERING



# Frigivelse af materialer



# Kompaktering



# Pakning af beholdere



# Eksisterende affald

Affald	Vægt/ enheder	Volumen, Konditioneret (m <sup>3</sup> )	Kortlivet β/γ (GBq)	Langlivet β/γ (GBq)	Langlivet α (GBq)
<b>Lav-aktivt affald</b>					
Affald fra spildevandsbehandling	1.100 tønder	920	1.800	0,5	130
Sammenpresset affald og jord	4.400 tønder	1.100	2.600	0,6	170
<b>Mellem-aktivt affald</b>					
Affald fra DR 3	17 C + 40 tønder	80	5.400	18.000	
Affald fra "Hot Cell"	180 tønder + 40A + diverse	430	33.000	147	1.300
Radioaktive kilder	18 tønder + diverse	30	370.000	300	1.500
<b>Særligt affald</b>					
Ca. 20 større kilder	Diverse	35			1.000
1,2 kg bestrålet, opløst uran	3 tønder	5	4.000	9	400
12 kg bestrålet brændsel	20A	20	23.000	55	1.500
222 kg bestrålet brændsel	13A	45	730.000	5.200	31.000
Kerneopløsning fra DR 1	3 flasker	10	120	1	4
Ikke-bestrålet uran	2 t	60			50
Tungt vand	0,1 t	3	5,7		
<b>TOTAL</b>		2.735	1.264.490	79.835	37.324

# Opbevaring

Primært:

- 5457 standard tromler
- 35 ISO-containere 10" (halv højde)
- 6 ISO-containere 10"
- 51 Stålbeholdere



# Langsigtet løsning for cirka 5.000 m<sup>3</sup> affald Lav- og Mellemløst



# Radioaktivt affald

- **Mængder (2015):**

- 5457 standard tromler
- 35 ISO-containere 10" (halv højde), 6 ISO-containere 10"
- 51 Stålbeholdere

- **Type:**

- Lav- og mellemaktivt affald, overvejende kortlivet ( $T_{1/2} < 30$  år)
- Desuden en lille mængde særligt affald og langlivet affald

- **Oprindelse:**

- Industri, forskning og sundhedssektoren
- Dekommissionering

- **Materialer:**

- Metalskrot og beton
- Handsker, plast etc.
- Radioaktive kilder



## Mellemlager

## Slutdepot

### Generelt

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Affaldsbeholdere evt. med fyldmateriale</li><li>• Indeklima/luft</li><li>• Opsyn</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Affaldsbeholdere med fyldmateriale</li><li>• Depotbygning med fyldmateriale</li><li>• Geologien</li></ul> |
|--|---|

### Sikkerhed

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Institutionel kontrol</li><li>• Adgang til den enkelte enhed</li><li>• Større risiko og konsekvens for/ved uheld</li><li>• Større risiko ved terror</li><li>• Doser til personale (nu og i fremtiden)</li><li>• Risiko for tab af kompetencer</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Multibarriere (passiv sikkerhed)</li><li>• Enhederne ikke let tilgængelige</li><li>• Flere fysiske og kemiske barrierer</li><li>• Mindre risiko for spredning af isotoper</li><li>• Overvågning medfører ikke doser</li><li>• Mindre byrde til fremtiden</li></ul> |
|---|--|



## Mellemlager

## Slutdepot

### Forpligtelsen omfatter

- En lokalitet skal findes
- Langtidsmellemlager og depot
- Planlægning og etablering af mellemlager
- Drift af mellemlager (incl. løbende ompakning af affaldsenheder)
- Dekommissionering af mellemlager
- Planlægning og etablering af slutdepot
- Overvågningsprogram

- En lokalitet skal findes
- Depot
- Planlægning og etablering af slutdepot
- Overvågningsprogram

### Internationale erfaringer

- Kun et enkelt land har langtidsmellemlagring
- Anses internationalt kun som et skridt på vejen, ikke en endelig løsning

- Adskillige lande har slutdepoter til lav- og mellemaktivt affald
- Internationalt accepteret løsning

# Frankrig



# Norge



# Spanien



# Holland



# Trench type disposal facilities

NTS - Area 5 (USA)



Richland (USA)



L'Aube (France)



Peña Blanca (USA)



Ezeiza (Argentina)



El Cabril (Spain)



Vaalputs (South Africa)



Australia



Kilde: IAEA

gy Agenc

# Engineered near-surface disposal concepts

La Manche, France



El Cabril, Spain



Mochovce, Slovakia



L'Aube (CSA), France



Dukovany, Czech



Beilong, China



Rokkasho, Japan



Drigg, UK



NorthWest, USA



Kilde: IAEA

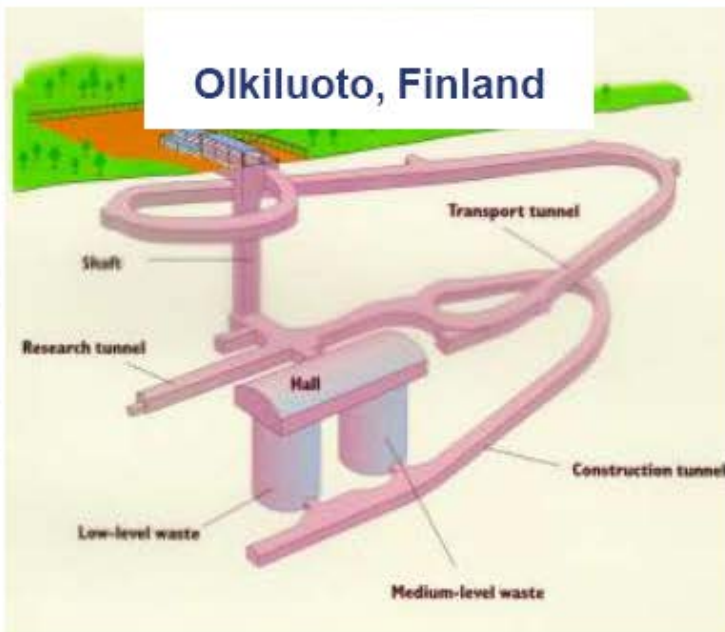
Age

# Subsurface facilities, geologic repository

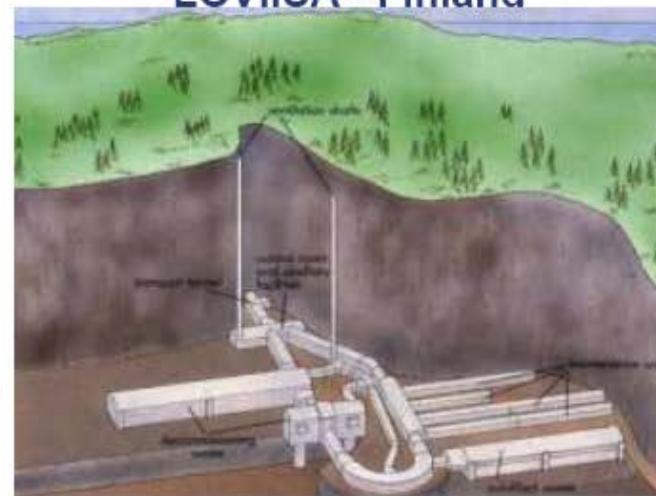
SFR, Sweden



Olkiluoto, Finland



LOVIISA - Finland



Bátaapáti, Hungary



Morsleben, Germany



HIMDALEN - Norway



Kilde: IAEA



Tak for opmærksomheden!

Rundvisning på DD's lagre

