

- SIKKERHED, ØKONOMI OG DRIFT FOR EN DANSK MELLEMLAGERLØSNING FOR RADIOAKTIVT AFFALD
- RAPPORT

Samlede udgifter til mellemlageret i 100 år og efterfølgende slutdepot

	Sandsynlig pris, mio. kr.	Minimum pris, mio. kr.	Maksimum pris, mio. kr.
Mellemlager			
Indledende omkostninger	297	222	446
Yderligere omkostninger	1.253	849	1.743
Samlede omkostninger for et mellemlager	1.550	1.071	2.189
Slutdepot			
Indledende omkostninger	91 - 341	70- 277	120 - 414
Yderligere omkostninger	223 - 317	167 - 245	333 - 393
Samlede omkostninger for et slutdepot	314- 619	237 - 486	453 - 825

Sammenligning af sikkerheden ved et mellemlager og et slutdepot

- ❑ En forudsætning for sammenligningen er opretholdelse af **institutionel kontrol ved mellemlagerløsningen**
- ❑ Den forventelige langtidspåvirkning fra henholdsvis mellemlager og slutdepot vil være af samme størrelsesorden
- ❑ Håndteringsuheld
- ❑ Affaldet er alt andet lige mere tilgængeligt i et mellemlager

- ❑ Sandsynligheden for dosis > 1 mSv ved uheld:
 - **Den absolutte hyppighed af hændelser er meget lille for både mellemlager og slutdepot**
 - Mellemlager sammenlignet med overfladenært slutdepot: Samme størrelsesorden
 - Mellemlager sammenlignet med mellemdybt slutdepot: ca. 1000 gange større

Kommentarer fra den internationale faglige gruppe:
 Trond Bøe (TB), Institutt for energiteknikk, IFE
 Johan Swahn (JS), Miljöorganisationernes kärnavfallsgranskning (MKG)
 Fredrik Vahlund (FV), Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB)
 Ewoud Verhoef, COVRA

Emne	Kommentar
Generelle kommentarer til de danske beslutninger, proces m.v.	God og velskrevet rapport. JS: Danmark skal ikke nødvendigvis have sit eget slutdepot. International løsning – dog ikke nogen åbenlyse muligheder p.t. Mellemlagring kun indtil en depotløsning kan realiseres, hvor vi opererer med 100 år. Det danske affald skal deponeres på 400-500 m dybde.
Kommentarer til selve rapporten	
Økonomi	TB: Driftsomkostninger og lønudgifter er vurderet lavt men kan hurtigt kamuflere udgifterne ved at udsætte deponering i 100 år JS: Driftsomkostningerne til et mellemlager er ikke meget forskellige fra driftsomkostningerne til et slutdepot. De økonomiske overvejelser er forkerte [baseret på JS's forudsætninger om dybde, mindre end 100 år mv.] Meromkostninger 100-300 mio. kr. [Forudsætninger? Hvis ingen åben periode i efterfølgende slutdepot vil prisen være ca. 200 mio. kr. lavere.] Hvis international løsning vil valg af mellemlager samlet set blive billigere end slutdepot – [forudsætninger?] EV: Mange udgifter er højt sat. Til gengæld mangler der estimer af udgifter til licenser, site-evaluering, peer-review etc.
Institutionel kontrol	TB: En stor del af det danske affald vil ikke kræve institutionel kontrol om nogle hundrede år hvis det deponeres overfladenært. Vil reducere mængderne som skal ompakkes og vil reducere byrderne for kommende generationer FV: Definitionen af institutionel kontrol i rapporten er bredere end IAEAs definition. [Giver anledning til nogle misforståelser]

Emne	Kommentar
Affald	TB: Affaldet skal karakteriseres på nuklidniveau. Papirdokumentation, men også et dataprogram som kan beregne henfald og holde styr på position og størrelse af beholdere. Det særlige affald kræver særlig opmærksomhed JS: Det særlige affald bør klassificeres som højaktivt. Langt størstedelen af aktiviteten stammer herfra (87 % langlivet alpha, 61 % af det kortlivede). Affaldet behøver ikke ompakkes mens det er på mellemlager. Mængden af eksternt affald højt sat (men samme forudsætning i forstudier til slutdepot). FV: Det er uklart hvordan dosis, som skal jævnføres med acceptkriterierne, skal beregnes. Ønsker diskussion om dosiskriterium versus risikokriterium. Definitionen af kortlivet/langlivet handler ikke om et aktivitetsforhold, men om mængden af affald med en halveringstid >30 år er stor nok til at den skal tages i betragtning. Det er vigtigt at få en afklaring mht malm og tailings Affaldets kemiske giftighed skal afklares EV: Det særlige affald bør klassificeres som højaktivt. Tromler med tæring kan accepteres i mellemlageret.

Emne	Kommentar
Karakterisering, konditionering og ompakning før slutdepot	JS: Ompakning, konditionering og klassificering før deponering er altid nødvendig. 100-200 mio kr. EV: Tromlerne behøver ikke nødvendigvis ompakkes inden mellemlagring.
Mellemlagerkonceptet, drifttid etc	TB: Da tilgangen til affaldet vil være lettere end i det norske deponi vil der være højere sikkerhedskrav end i Norge. JS: Det er muligt at bygge et velfungerende mellemlager FV: Det er vigtigt at afklare mellemlagerets organisatoriske tilhørsforhold. Rollefordeling (operatør/myndighed) EV: Mange forslag til drift baseret på det Hollandske koncept
Ethiske overvejelser	TB: Politisk er det udfordrende at bestemme hvor et depot skal ligge, men situationen vil være den samme om 100 år. Som princip skal man ikke belaste kommende generationer.
Sikkerhed	EV: I rapporten bruges 'disturbancy frequency table'. I Holland har man en anden tilgang: Risikoen for uheld sættes generelt lav. Derudover coupled 'chances to specific causes'. JS: Sikring en særlig udfordring, og især i f.t. det særlige affald. Kortlivet affald skal deponeres i mindst 75 m dybde [men flere eksempler på overfladedepoter i fx Spanien, Frankrig.]

INDHOLD

1	Baggrund og formål	7
2	Principper for beskyttelse af mennesker og miljø	10
2.1	Beskyttelse af mennesker og miljø	10
2.2	Beskyttelse af fremtidige generationer	11
2.3	Acceptkriterier	11
3	Affaldstyper, -mængder og aktivitet	13
3.1	Konditionering af affaldet	19
4	Grundlag for estimering af økonomi og drift	21
4.1	Specifikation af faciliteter på mellemlageret	21
4.2	Drift af mellemlageret	28
5	Økonomioverslag	31
5.1	Indledende udgifter	31
5.2	Engangsudgifter	32
5.3	Driftsudgifter	34
5.4	Lukning og dekommissionering	36
5.5	Samlede udgifter	37
6	Indledende sikkerhedsevaluering	38
6.1	Mellemlager	39
6.2	Slutdepot	49
7	Sammenligning af løsning med og uden mellemlager	51
7.1	Sikkerhed	51
7.2	Økonomi	55