

17 – Radioaktivitet och strålning



Radioaktivitet och strålning

Magnus Westerlind, fil dr fysik, Senior rådgivare på SKB

Översikt

- Strålningsrisker
- Hälsokonsekvenser
- Miljökonsekvenser

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljö vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall, SSMFS 2008:37

Skydd av människors hälsa

"5 § Ett slutförvar för använt kärnbränsle eller kärnavfall ska utformas så att den årliga risken för skadeverkningar efter förslutning blir högst 10^{-6} för en representativ individ i den grupp som utsätts för den största risken.

Sannolikheten för skadeverkningar på grund av en stråldos ska beräknas med de sannolikhetskoefficienter som redovisas i Internationella strålskyddskommissionens publikation nr 60,1990."

Riskkriteriet motsvarar en stråldos på 0,014 mSv/år, vilket är cirka 1 % av den naturliga bakgrundsstrålningen i Sverige.

Strålsäkerhetsmyndighetens
författningssamling

NIS: 2008-017


Strålsäkerhets
myndigheten

SSMFS 2008:37

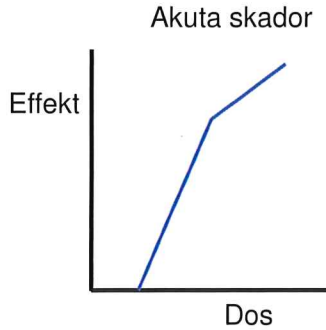
Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljö vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall;

Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om tillämpning av föreskrifterna (SSMFS 2008:37) om skydd av människors hälsa och miljö vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall;

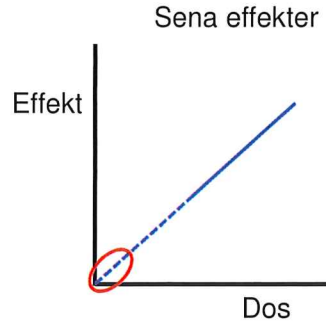
Definition av skadeverkningar i SSMFS 2008:37

"Cancer (dödlig och icke-dödlig) samt ärftliga skador hos människor orsakade av joniserande strålning, i enlighet med styckena 47–51 i Internationella strålskyddskommissionens (ICRP) publikation nr 60, 1990"

Effekter av joniserande strålning



Doser större än 500 - 1000 mSv



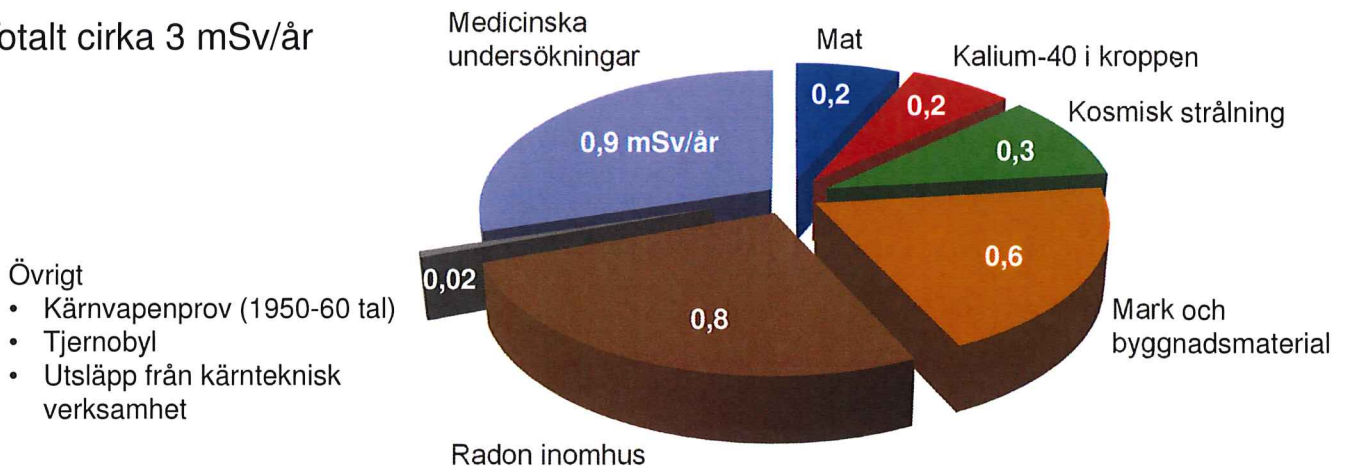
Linjärt samband antas mellan dos och effekt för alla doser (linear no-threshold, LNT)

Risk för cancer och ärftliga skador

En dos på 1 mSv innebär en risk 0,0073 %

Genomsnittlig exponering från naturliga och antropogena källor (Sverige)

Totalt cirka 3 mSv/år



Stråldoser vid röntgenundersökningar

Effektiv dos
(mSv)

1000

100

10

1

0,1

0,01

Genomlysning vid intervention,
kranskärlsundersökning

Buk och bröstorg

Bäcken och ryggrad

Mammografi och lungröntgen

Tandröntgen (1 bild)



Genomsnittlig årlig stråldos i Sverige

Riskkriteriet för ett förslutet slutförvar

Exempel på stråldoser

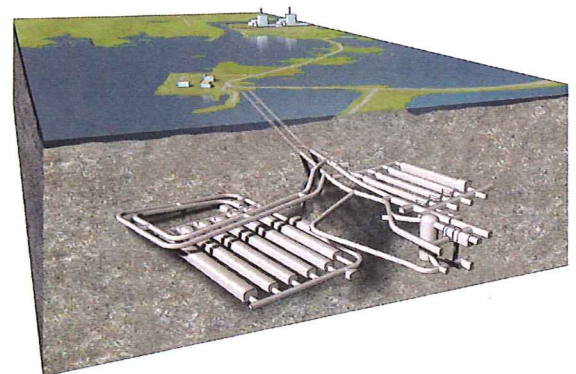
- Genomsnittlig stråldos i världen 2,4 mSv/år
- Genomsnittlig stråldos i Sverige 3 mSv/år
- Bakgrundsstrålning i Kerala, Indien 5 – 40 mSv/år
- Bakgrundsstrålning i Ramsar, Iran 200 mSv/år
- Flygresa Stockholm – New York t/r 0,1 mSv
- Personal vid kärnkraftverk 2 mSv/år
- Flygplansbesättning 3 mSv/år

Risk för att få cancer i Sverige

- Risken för att få cancer är cirka 30 %
 - Var tredje svensk kommer någon gång under livet att få en cancerdiagnos
 - Risken har ökat med cirka 2 % per år de senaste tjugo åren
 - Ökad livslängd
 - Exponering för riskfaktorer (rökning, övervikt, levnadsvanor, UV)
 - Förbättrade metoder för att upptäcka cancer
- Överlevnaden förbättras
 - Bättre diagnostik och behandling
 - Överlevnaden har mer än fördubblats de senaste sextio åren

Ett slutförvars tillskott till cancerrisken

- Den normala risken för att få cancer är cirka 30 %
- Enligt SSM:s riskkriterium får ett förslutet slutförvar orsaka en årlig risk på högst 0,0001 % (10^{-6})
- Stråldoser jämförbara med den naturliga bakgrundstrålningen (cirka 1 mSv/år) skulle ge ett risktillskott på omkring 0,01 %
- Ett slutförvar som utformas så att riskkriteriet uppfylls ger ett obetydligt tillskott till den normala cancerrisken
 - Tillskottet kommer inte att synas i cancerfrekvensen



Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall, SSMFS 2008:37

Miljöskydd

”6 § Slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall ska genomföras så att biologisk mångfald och hållbart nyttjande av biologiska resurser skyddas mot skadlig verkan av joniserande strålning.

7 § Biologiska effekter av joniserande strålning i berörda livsmiljöer och ekosystem ska redovisas. Redovisningen ska bygga på tillgänglig kunskap om berörda ekosystem och ta särskild hänsyn till förekomst av genetiskt särpräglade populationer, såsom isolerade populationer, endemiska arter och utrotningshotade arter samt i övrigt skyddsvärda organismer.”

Strålsäkerhetsmyndighetens
författningssamling

ISSN: 2000-0387

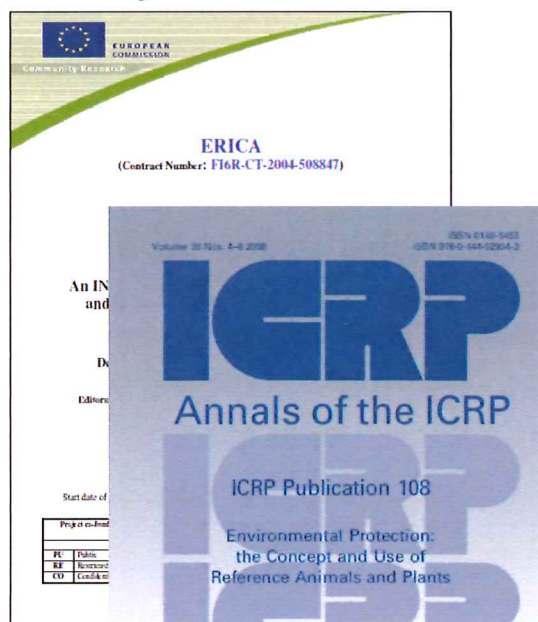
Strålsäkerhets
myndigheten
SSMFS 2008:37

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall;

Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om tillämpning av föreskrifterna (SSMFS 2008:37) om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall;

Internationell vägledning för att bedöma miljökonsekvenser

- ICRP publikationer 108 och 124
- EU-projektet ERICA
- Samarbetsprojekt inom IAEA
- Framtagande av
 - Referensorganismer (djur och växter)
 - "Screeningnivåer" för strålning
 - Metodik för konsekvensbedömningar
- Åtgärder för att skydda människors hälsa medför också ett skydd av andra organismer och miljön (ICRP)



Sammanfattning

- SSM:s föreskrifter ställer höga krav på skydd av människors hälsa och miljön
 - Den årliga risken får högst vara 10^{-6} (0,0001 %), vilket motsvarar en stråldos på 0,014 mSv/år
 - I Sverige är den genomsnittliga stråldosen cirka 3 mSv/år
- Risken att få cancer är omkring 30 % och ett slutförvar ger ett obetydligt tillskott

