



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Strålsäkerhetsmyndighetens roll och skyddskrav

Kärnavfallsrådets seminarium om strålningsrisker
Stockholm den 3 november 2015

Anders Wiebert



Disposition

- ➔ UNSCEAR, ICRP, EU och SSM
- ➔ SSM:s slutförvarsföreskrifter
- ➔ Strålskyddets tre hörnstenar
- ➔ Utgångspunkter för kraven för skydd av människors hälsa
- ➔ Riskbegränsning och BMT
- ➔ Försiktighetsprincipen



UNCEAR, ICRP, EU

- ➔ **UNSCEAR** är sedan 1955 FN:s vetenskapliga kommitté inom strålskyddsområdet
- ➔ **ICRP** är den internationella strålskyddskommittén som sedan 1928 har utvecklat ett system för reglering av strålskyddet
- ➔ **EU** fastställer direktiv och förordningar med utgångspunkt från EURATOM-fördraget



....och SSM

- ➔ **SSM** lyder som en oberoende myndighet under Miljödepartementet och har ett samlat ansvar inom områdena strålskydd och kärnsäkerhet
 - Utfärdar föreskrifter inom strålskydds- och kärnteknikområdet
 - Utövar tillsyn i enlighet med lagar, förordning, föreskrifter och villkor inom strålskydds- och kärnteknikområdet
 - Prövar och/eller bereder tillståndsärenden
 - Samordnar Sveriges beredskap inom strålsäkerhetsområdet
 - Bidrar som expertmyndighet i såväl nationellt som internationellt arbete



SSM:s slutförvarsföreskrifter


- SSM:s föreskrifter (SSMFS 2008:21) om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall
 - Innehåller bl.a. krav på barriärer, slutförvarets konstruktion, säkerhetsanalysen
- SSM:s föreskrifter (SSMFS 2008:37) om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall
 - Innehåller bl.a. kriterier för skyddet av människors hälsa och miljön, krav på tillämpning av optimering och bästa möjliga teknik
 - Innehåller även hur kravuppfyllelse redovisas för olika tidsperioder



Strålskyddets tre hörnstenar


Optimering är tillsammans med **dosgränser** och **berättigande** hörnstenar inom strålskyddet

- ➔ **Berättigande** - Nyttan med en verksamhet för samhälle/individ ska vara större än skadan
- ➔ Internationella riktlinjer finns fastlagda för vilka maximala **stråldoser** som kan accepteras för allmänheten och arbetstagare
- ➔ Syftet med **optimering** av strålskyddet är att vidta de åtgärder som är rimliga för att ytterligare minska:
 - stråldoserna till enskilda individer
 - antalet personer som bestrålas och
 - sannolikheten för exponering




Utgångspunkter för reglering av strålskyddet 1(3)

- ➔ ICRP skiljer på deterministiska och stokastiska skador
 - Deterministiska (akuta) strålskador uppkommer om dosen överstiger ett tröskelvärde – från $\sim 0,5$ Sv (eg. Gy) beroende på skadeverkan
 - Stokastiska (cancer och ärftliga) skador förväntas uppkomma slumpmässigt, med en ökad sannolikhet med stråldosens storlek



Utgångspunkter för reglering av strålskyddet 2(3)

- Enligt ICRP utgör modellen om ett linjärt samband mellan stråldos och stokastiska skador en vetenskapligt underbyggd (om än ifrågasatt) och försiktig utgångspunkt för regleringen av strålskyddet
- ICRP har presenterat omvandlingsfaktorer mellan stråldos och risk för skadeverkningar
 - I SSMFS 2008:37 hänvisas till de omvandlingsfaktorer som framgår av ICRP publikation 60. Dessa har justeras något genom ICRP publikation 103



Utgångspunkter för reglering av strålskyddet 3(3)

- Inom strålskyddet skiljer man på tre olika bestrålningssituationer:
 - Planerad
 - Befintlig
 - Exponering i nödsituation
- Deponering och slutförvaring av radioaktivt avfall betraktas vanligtvis som en planerad exponeringssituation eftersom man i förväg kan planera för hur verksamheten ska bedrivas
 - Innebär inte med nödvändighet att doser faktiskt kommer att inträffa, enbart att det finns en risk för dessa
- Dosen till varje individ ur allmänheten från *samtliga* planerade exponeringssituationer ska understiga dosgränsen 1 mSv/år



Dosgräns och dosbegränsning

- ➔ Eftersom det inte är praktiskt möjligt att kontrollera uppfyllelse av dosgränsen, regleras i stället dosen från varje verksamhet – **dosbegränsning** (riskbegränsning)
- ➔ För att flera verksamheter ska kunna verka inom samma område behöver dosbegränsningen utgöra en fraktion av dosgränsen
 - För kärnkraftverk och andra kärntekniska anläggningar i drift gäller dosbegränsningen 0,1 mSv/år



Dosbegränsning för slutförvar

- För slutförvar skiljer ett antal faktorer från kärntekniska verksamheter som är i drift
 - Ett slutförvar saknar normalt möjlighet att efter förslutning vidta ytterligare åtgärder för att kontrollera och begränsa utflödet av radioaktiva ämnen
 - Ett slutförvar kan ge utsläpp under mycket långa tider
- I enlighet med strävan mot en hållbar utveckling bör även framtida generationer ges möjlighet att bedriva verksamhet med strålning
 - Det vore därför oetiskt om vår generation tog i anspråk en betydande andel av den dosgräns som ICRP/EU har lagt fast
- För slutförvar sänktes därför dosbegränsningen med ytterligare en faktor 10
- ➔ Dosen motsvarar enligt ICRP en årlig risk för skadeverkningar på $\sim 10^{-6}$



Skyddet av miljön

- Tidigare förutsatte ICRP (publikation 26 och 60) att skyddet av miljön var tillgodosett och skyddet av människors hälsa var det
 - Efter Rio-deklarationen 1992 har det satts ett värde i att skydda den biologiska mångfalden och hållbart nyttjande av biologiska resurser
- ICRP har tagit fram referensnivåer/intervall för ett antal olika referensorganismer
 - Exponering till den lägre nivån i intervallet bedöms inte medföra behov av ytterligare åtgärder, utöver vad som följer av optimeringsprincipen
 - Exponering till den högre nivån bör föranleda ytterligare utvärderingar av miljöeffekterna
- ICRP har även utvärderat vid vilken nivå som miljön skulle kunna få allvarliga skador. Denna nivå ligger ett par storleksordningar över referensintervallet



Doser och risker i en avlägsen framtid

- Ett slutförvars långsiktiga funktion kan illustreras genom att formulera scenarier och beräkningsfall i en säkerhetsanalys
 - Genom att ansätta en sannolikhet för olika tänkbara dosutfall kan den förväntade dosen beräknas
 - Risken kan beräknas som en produkt av den förväntade dosen med ICRP:s omvandlingsfaktor mellan dos och risk för skadeverkningar
- SSM:s föreskrifter ger anvisningar för säkerhetsanalyserna
- Beräknade doser/risker i en avlägsen framtid är inte prognoser
 - ICRP anser att dos- och riskberäkningar för tider in i framtiden bör användas som underlag för att jämföra alternativ



Komplement till riskkriteriet 1(2)

- I enlighet med EU:s strålskyddsdirektiv ska principen om optimering efterlevas
- I slutförvarsammanhang har denna princip införts genom myndighetens föreskriftskrav att optimering ska tillämpas tillsammans med bästa möjliga teknik (BMT)
 - Bestämmelserna syftar till att göra slutförvarssystemet så strålsäkert som rimligt möjligt



Komplement till riskkriteriet 2(2)

- ➔ Optimering innebär att beräkningar av stråldos används för att välja alternativ
- ➔ BMT syftar till att förhindra, begränsa och fördröja utsläpp från förvaret till omgivningen
 - Ges större betydelse när stråldosberäkningar är osäkra eller omöjliga att genomföra, t.ex.
 - tidigt i utvecklingsarbetet
 - för konsekvensanalyser långt in i framtiden
 - Om det finns indikationer på störningar av ett slutförvars skyddsförmåga ska orsakerna utredas, liksom möjliga åtgärder för att förbättra skyddsförmågan – jmf ICPR



Försiktighetsprincipen

- SSM utgår, i enlighet med rekommendationer från ICRP, från att det linjärt samband mellan stråldos och stokastiska effekter vid exponering för låga strålningsnivåer
- SSM:s riskkriterium syftar till en hållbar utveckling
 - I princip finns det marginal för avvikelser utan avgörande radiologiska konsekvenser
- SSM:s krav innebär att åtgärder ska vidtas för att så långt som rimligt möjligt förbättra ett slutförvars skyddsförmåga



Tack för uppmärksamheten