**Intro**

**Kerma** blir definert og beskriver det første steget i å overføre energi ved indirekte ionisering, dvs. energi overført til ladde partikler.

**Absorbert dose** beskriver energien imparted til et medium av alle typer av ioniserende stråling, men levert av ladde partikler. (imparted energy overføre energi uten å si hvor den kommer fra)

**Exposure** som beskriver x- og -ray felt via deres evne til å ionisere luft.

**Kerma**

Denne kan bli definert av den stokastiske kvantiteten energy transfered og radiant energy R. Energien overført til et volu V er

Radiant energy R er definert som energien (ekskludert hvile energien) emmitert, overført eller motatt.

K defineres i et punt P i et volum V

Hvor er forventningsverdien til energien overført i et endelig volum V i et tidsintervall, er for et infitesimalt volum dv i det interne punktet P, og dm er massen i dv.

Dermed er kerma *forventnings verdien til energien overført til en ladd partikkel per enhets masse i et punkt av interesse, inkludert radiative-loss energi men eksludert energi overført fra en ladd partikkel til en annen.*

* **Kerma – energy fluens for fotoner**

For monoenergiske fotoner er kerma i punktet p relatert til energi fluencen og derfor masse energi-overførings koeffisienten, som er karakteristisk for foton energien E og atomnummeret Z til mediumet i P

For et spektrum vil kerma være

* **Kerma komponentene**

Kerma for x- og -ray er som sagt energien overført til elektroner og positroner per enhets masse i mediumet. Den kinetiske energien av et kjapt elektron brukes på to måter

1. Coulomb-kraft interaksjon med atomære elektroner til det absorberende materiale, som resulterer i en lokal dissipation av energien som ionisasjoner og eksitasjoner i eller nær elektron veien. Kalles kollisjon interaksjon.
2. Radiative interaksjoner med Coloumb-kraft feltet til atomære kjerner, hvor x-ray fotoner (bremsestråling) er emetert når elektronene de-aksellererer. Disse røntgen fotonene er relativt penetrerende sammenlignet med elektronene og tar med kvante energien langt vekk fra den ladde partikkel veien.

Og positron in-flight annhilasjon, radiative. Derfor deles kerma i to deler, nær energi brukt eller energi fraktet bort av fotoner

Netto energi overfør i volumet V er

Dette gjør at

Hvor er forventning verdien til net energi overført i et endelig volu V, hvor d er for infites. Volum dv i et punkt P, og dm er massen i dv.

Kollisjons Kerma er da *forventningsverdien til net energi overført til en ladd partikkel per enhets masse i et interesse punkt, ekskludert både radiative-loss energy og energi overført fra en ladd partikkel til en annen.*

For monoenergiske fotoner er

Kerma rate i et punkt P og tid t er gitt av

**Absorbert dose**

Absorbert dose er relavant for all type ioniserende strålings felt, inderekte ionsierende også for alle ioniserende radiative kilder i det absorberende mediumet. Definisjonen er best forklart i termene av energy imparted . Energien imparted av ioniserende radiation i matterie med masse m og et endelig volum V

Absorbert dose er da definert som

*Den absoberte dosen D er forventnings verdien til energy imparted til matterie per enhets masse i et punkt.*

D representerer energien per enhets masse som forblir i matteriet i punkt P for å produsere effekter som forårsaker stråling.

Absorber dose rate er

Det finnes eksempler på side. 28. (Gode)

* **Exposure**

Gjelder bare for x-ray og -ray. Exposure X er kvotienden av dQ over dm, hvor dQ er den absolutte verdier av den totale ladningen til ionene av et «sign» produsert i luft når alle elektronene frigjort av fotonene i luften med masse dm er helt stoppet i lufta.

Exposure X er ioniserings ekvivalenten av kollisjon kerma i luft, for x- og -ray.

er gjennomsnitts energien expended i en gass per ione par formert.

**Relasjon exposure og energy fluens**

For monoenergiske fotoner med energi E er

Exposure rate er

**Kvalitets faktor, Q**

RBE, *relative biological effektivness*. Ratioen av x-ray dose til den strålingen som in question gir den samme type og grad av biologisk effekt.

Legges til dosen for gi et estimat av relativ mennesklig hazard av forskjellig typer og energier av ioniserende stråling.

**Dose ekvivalent**

Dose ekvivalent H

Hvor N er produktet av alle andre modifiserende faktorer satt til N.