**Begreber  
Absorberet dosis (Gy)**Den absorberede dosis svarer til den mængde energi som ved eksponering for en ioniserende stråling absorberes i patientens væv.   
  
Enheden gray (Gy) angives i energi pr. kropsmasse og 1 Gy = 1 J/kg  
  
Eksempel  
Hvis røntgenfotonerne fra et dentalrøntgenapparat har afsæt 25 joule i en person på 50 kg, er den absorberede dosis 0,5 J/kg.   
  
M.a.o. er dosis 0,5 Gy.   
  
Uanset om strålingen, hvoraf 25 joule blev absorberet i patienten, er af eksempelvis typen alfa-, eller beta-stråling (radioaktivt udledt stråling), er den *absorberede* dosis 0,5 Gy.   
  
Den absorberede dosis tager altså ikke hensyn til strålingens *kvalitet*: Som eksempel er alfastråling 20 gange så harmfuld som betastråling, men dette fortæller den absorberede dosis os ikke noget om. Det gør derimod den ækvivalente dosis.   
  
**Ækvivalent dosis (Sv)**Den ækvivalente dosis tager i modsætning til den absorberede dosis netop højde for strålingens kvalitet (i denne sammenhæng forstås dens evne til inducere ionisering/stråleskader). Den er altså *kvalitetsvægtet*. Blot fordi to strålingstyper har afsat *samme mængde energi* i et væv, betyder det ikke at de har afsat *samme skade*!   
  
Vi husker at alfastråling var 20 gange mere harmfuldt end betastråling.  
Alfastrålings ækvivalente dosis til en betastrålingsdosis på 0,5 Gy er således 10 Gy.   
  
M.a.o. svarer en alfastrålingsdosis på 0,5 J/kg altså til en betastrålingsdosis på 10 J/kg, *rent strålingsskademæssigt*.   
  
Den ækvivalent dosis angives i Sievert (ligeledes J/kg) for at angive, at man har taget højde for strålingens kvalitet. Sievert forkortes Sv. Den eneste forskel mellem Sievert og Gy er således, at de bruges i forskellige sammenhænge – og til at markere om der er taget højde for strålingens kvalitet eller ej!  
  
Derfor skulle der i eksemplet ovenfor, hvis helt korrekt, have stået, at:   
Alfastrålings ækvivalente dosis til en betastrålingsdosis på 0,5 Sv er 10 Sv.   
  
 **Effektiv dosis (Sv)**Den effektive dosis er den *vævsvægtede* sum af de ækvivalente doser – det forstås, at forskellige væv har forskellig radiosensitivitet.  
M.a.o. udgøres forskellige væv af forskellige atomer af forskellige størrelser, hvorfor visse væv består af atomer der i højere grad (og omfang) absorberer røntgenstråling og ioniseres end andre.   
  
Når man i den effektive dosis *vævsvægter* den ækvivalente dosis (som jo i forvejen er kvalitetsvægtet), kan man altså udlede, at den effektive dosis *både* tager hensyn til strålernes karakter *og* det eksponerede vævs særegenhed.   
  
Den effektive dosis bruges enten om:

**Stråledoser**

1. Helkropsdosis  
   Homogen dosis som modtages over hele kroppen
2. Delkropsdosis  
   Hvor dosis kun modtages over visse kropsregioner

**Dosishastighed**Hvis en given dosis (x Sv) gives over længere tid (lille dosishastighed), er den mindre harmfuld end hvis den samme dosis (x Sv) gives over en kortere periode (større dosishastighed).   
**Fordoblingsdosis**Den dosis som (relativt til en anden dosis) fordobler somatisk eller genetisk stråleskade  
  
**Letaldosis**Den dosis som fører til døden. Man arbejder bl.a. med følgende begreb:   
  
LD50/60Som angiver den dosis der ville føre til døden hos 50 % af en given gruppe inden for 60 dage efter eksponering.

**Menneskets stråleeksponeringsfaktorer   
Overordnede strålingskilder (årligt 4 mSv)**Mennesket udsættes gennem livet for ioniserende stråling fra 2 primære kilder. Foruden disse to (se a og b) udsættes mennesket for ioniserende stråling fra fødevarer.

1. Naturlig baggrundsstråling  
   Gennemsnitligt ca. 75 %   
   Sv.t. 3 mSv (3000 uSv) pr. år   
     
   Naturlig baggrundsstråling inddeles på baggrund af ophav i 2:

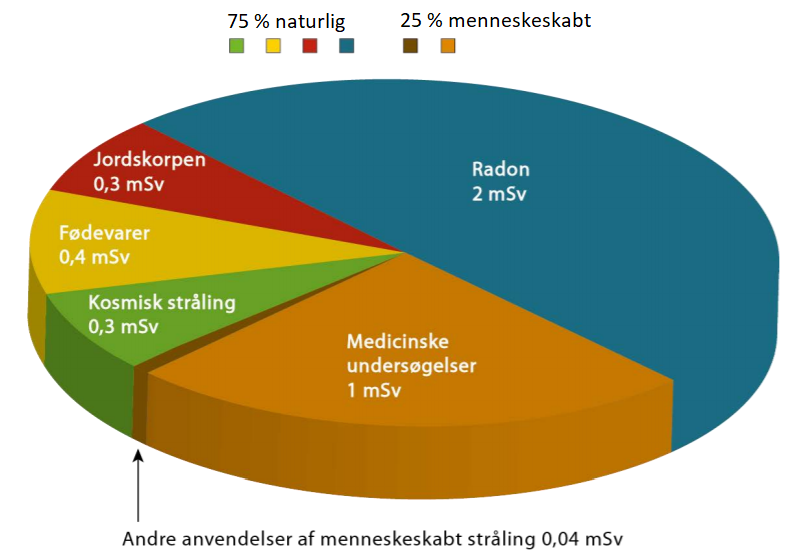
* *Kosmisk baggrundsstråling*
* Fra atmosfæren
* *Terrestrisk baggrundsstråling*
* Fra undergrunden (f.eks. radon og jordskorpen)

1. Menneskabt stråling  
   Gennemsnitligt ca. 25 %  
   Sv.t. 1 mSv (1000 uSv) pr. år

Menneskeskabt stråling omfatter bl.a.

* *Medicinske undersøgelser (røntgenoptagelser)*
* *Radioaktivt nedfald (fra bl.a. kernekraftulykker)*
* *Industri*

Menneskeskabt stråling stammer *langt* overvejende fra medicinske undersøgelser



**Ydre og indre bestråling**Ydre  
Ydre bestråling rammer homogent over hele kroppen – som navnet antyder er den eksponerende kilde placeret udenfor kroppen. Ydre bestråling omfatter bl.a.:

* *Kosmisk baggrundsstråling*
* *Baggrundsstråling fra jordskorpen*
* *Medicinske undersøgelser*

Indre  
Indre bestråling stammer fra kilde *inde* i menneskekroppen. Indre bestråling omfatter altså bl.a.:

* *Radon*Radon er en gasart fra undergrunden som indåndes og sætter sig i lungerne. Herfra afgives der ioniserende stråling som typisk giver ophav til lungecancer
* *Fødevarer*

**Stråledoser ved dentalrøntgenundersøgelser  
Forholdsregler og foranstaltninger**  
Der findes adskillige måder hvorpå stråledosis ved en dentalrøntgenundersøgelse kan **nedsættes**. Visse af disse gennemgås i følgende (bemærk at der ikke nødvendigvis her tages højde for billedkvalitet ifm. dosisnedjusteringerne):

1. Øget spændingsforskel mellem katode og anode  
   Hermed dannes der flere høj-energi-fotoner, hvis gennemtrængningsevne i dentalvævet er højere. Altså bliver færre fotoner absorberet og den effektive dosis mindre.
2. Reduceret strømforsyning i katode

Hermed nedsættes *antallet* af dannede fotoner og dermed den mængde der *kan* blive absorberet

1. Reduceret eksponeringstid  
   Jo mindre tid der eksponeres, jo færre fotoner rammer patienten
2. Øget tykkelse af AI-filter  
   AI-filteret frafiltrerer lav-energi-fotoner som absorberes i blødtvæv og som dårligt bidrager til billedet.
3. Øget fokus-objekt-afstand  
   Jo større afstand, jo færre fotoner vil nå frem
4. Erstatte cirkulær tubus med rektangulær tubus  
   Mindre strålefelt – rund tubus giver 80 % højere effektiv dosis!
5. Anvende digitalrøntgen   
   Der afsættes mindre stråledoser ved digitalrøntgen end ved konventionel røntgen (typisk kan eksponeringstiden halveres).   
   Til gengæld har CCD-receptorer end smallere dynamik end fosforplader, hvorfor de ved forkert dosisafsættelse nemmere over- eller undereksponeres. Man risikerer derfor at billedet skal tages om flere gange og at dosis hermed bliver højere

**Kolde tal**Dosisafsættelse forbundet med forskellige optagelser:

|  |  |
| --- | --- |
| **Optagelse** | **Effektiv dosis (uSv)** |
| Intraoral | 1-8 |
| Okklusalplan i OK | 8 |
| Lateralt cefalomogram | 2-3 |
| Panorama | 4-30 |
| Tværsnitstomografi (1 snit) | 1-180 |
| CT af OK | 100-3.300 |
| CT af UK | 350-1.200 |

Eksamensorienterede analogier

1. 1 intraoral optagelse (1-8 uSv) = 2-24 timers baggrundsstråling (forskellig ift. landsdel)
2. Helstatus med rektangulær tubus = 4,5 dags baggrundsstråling
3. Helstatus med cirkulær tubus = 47 dages baggrundsstråling