**Eksamensrelevante uddrag af Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 209**

3. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelser og ICRP

a) Anmeldelse

* 1: Nye røntgenanlæg og ændringer af bestående røntgenanlæg der kan påvirke de strålebeskyttelsesmæssige forhold, skal anmeldes til Sundhedsstyrelsen før anlægget er i driftsklar stand

Stk 1: Anmeldelsespligten påhviler det røntgenfirma der har udført arbejdet

Stk 2: Anmeldelsesskema skal underskrives af både røntgenfirma og røntgenapparatansvarlige

* 3: Der skal indsendes en begrundelse for udskiftning eller ændring af røntgenapparat

b) Anmeldelsespligt ifm. røntgenanlæg der permanent tages ud af drift

* Skal anmeldes til Sundhedsstyrelsen
* Anmeldelsespligt påhviler røntgenapparatansvarlige

c) Principper for berettigelse og optimering

* 50: Bestående former for røntgenundersøgelser skal tages op til revurdering så snart der foreligger nye oplysninger om deres effektivitet eller den risiko de medfører
* 51: Enhver røntgenundersøgelse i forbindelse med diagnosticering og behandling af en sygdom skal være berettiget, idet både tilstanden hos den person der undersøges og det forventede resultat skal indgå i vurdering af berettigelsen (Sundhedsstyrelsen afgør i tvivlstilfælde om en røntgenundersøgelse er berettiget)
* 52: Alle doser skal holdes så lave som det med rimelighed er muligt under hensyntagen til ønskede diagnostiske resultater

d) Strålebeskyttelse af patienterne

* 53: Overflødige røntgenundersøgelser skal undgås
* ~~54: Børn skal afdækkes med blygummiforklæde eller hageskærm. Voksne bør afdækkes på en af de nævnte måder~~ *(udgået jf. bekendtgørelse nr. 1091)*
* 57: Røntgenfotografering uden tubus må ikke finde sted
* 59: Ved intraorale optagelser skal der anvendes så følsomme film som foreneligt med de diagnostiske krav til billedet [note: en films følsomhed defineres som den bestråling der skal til, før man opnår en sværtningsgrad på 1 – jo lavere værdi, jo mere følsom]

*Stk. 2: Der skal dog altid anvendes film af mindst følsomhedsklasse E*

* 60: Ved digitale optagelser skal dosis begrænses så meget som foreneligt med de diagnostiske krav til billedet
* 61: Bruges røntgenapparatet undtagelsesvis til ekstraorale optagelser […] skal der anvendes forstærkningsskærme
* 62: Antallet af optagelser skal begrænses til det antal som netop er nødvendigt til opnåelse af det forventede resultat af røntgenundersøgelsen
* 64: Der må ikke benyttes eksponeringsudløser med tidsforsinkelse ved røntgenoptagelser.

e) Strålebeskyttelse af personale

* 65: Klinikassistenten *må* ikke holde filmen under eksponering. Andre der udfører røntgenundersøgelser *bør* ikke holde filmen under eksponering. Kan undtagelsesvis patienten eller dennes pårørende ikke holde filmen, skal der anvendes en filmholder for at undgå at hænderne [note: tandlægens/tandplejerens] kommer ind i den direkte stråling
* 66: [note: omskrevet] Den der udfører røntgenundersøgelsen skal stå mindst 2 meter fra den direkte stråling. Andet personale skal stå mindst 4 meter fra den direkte stråling.

Ved tilstrækkelig afskærmning udgår ovenstående distancekrav

f) Kvalitetsstyring

* 74: Der skal ved ethvert røntgenapparat foreligge en skriftlig instruktion for de typer røntgenundersøgelser der udføres ved apparatet.
* 75: Der skal for alt apparatur foretages en modtagekontrol, f.eks. af et autoriseret røntgenfirma […]
* 76: Efter reparationer eller ændringer der kan have indflydelse på billedkvalitet eller dosis, skal der for alt apparatur udføres en fornyet modtagekontrol […], f.eks. af et autoriseret røntgenfirma […]
* 77: Der skal for alt apparatur med *konstante* mellemrum udføres konstanskontrol […]
* 80: Der skal forefindes skriftlige instruktioner for udførelse af alle kontroller og eftersyn, og alle resultater heraf skal protokolleres på en ordnet og systematisk måde.

g) Teknisk udførelse af røntgenapparater m.v.

* 82: Ved anskaffelser skal der vælges apparatur der giver så lave doser som det med rimelighed er muligt under hensyntagen til de ønskede diagnostiske resultater. Dette gælder især for apparatur til undersøgelse af børn.
* 83: Apparater og tilbehør skal være forsvarligt fastgjort. Stativdele og bolte m.v. skal være korrekt dimensioneret […]

*Stk 2: transportable apparater må anvendes i klinikker hvor der i gennemsnit ikke tages over 25 optagelser om dagen og hvor samtlige behandlingsrum opfylder bestemmelser i paragraf 90 og 91*

* 84: Til hvert apparat der anvendes til undersøgelse af børn, skal der høre afdækningsmateriel med et blyækvivalent på mindst 0,25 mm. [Hvordan hænger det sammen med ophævelse af §54?]

h) Afskærmning af lokaler hvor der anvendes røntgenapparater

* 88: Blyplader skal opsættes på en sådan måde, at de ikke flyder på grund af deres egen vægt. Blyplader der er i berøring med mørtel, beton eller lignende, skal først overstryges med et korrosionsbeskyttende [korrosion = utilsigtet nedbrydelse af et metal] lag, f.eks. asfalt.
* 89: Afskærmningsmaterialer som beton, mursten, mørtel m.v. skal have den fornødne homogenitet samt korrekt sammensætning og densitet. Fuger i murede vægge skal være helt udfyldt.

*Lokaler på tandklinikker hvor der i gennemsnit ikke tages over 25 optagelser om dagen*

* 90: Kan den direkte stråling ramme vægge (døre, vinduer etc.) bag hvilke der kan opholde sig personer i mindre end 20 meters afstand fra røntgenrørets fokus, skal sådanne bygningsdele ækvivalere mindst 1 mm bly fra gulv til en højde af 1,8 meter over gulv.   
  Kan den direkte stråling ramme gulv eller loft hvorunder eller hvorover der kan opholde sig personer, skal sådanne bygningsdele ækvivalere mindst 1 mm bly.   
  *Man kan i almindelighed regne med at etageadskillelser med teglelementer, betonelementer og lignende samt etageadskillelser med kompakt lerindskud yder tilstrækkelig beskyttelse.*
* 91: Der kan opnås en reduktion, af det areal der kræves beskyttet mod den direkte stråling ved blokering af røntgenapparatets bevægelsesmuligheder eller ved montering af elektriske kontakter der forhindrer eksponering, når den direkte stråling forsøges rettet mod flader der ikke er beskyttet  
    
  *Lokaler på tandklinikker hvor der i gennemsnit tages over 25 optagelser om dagen*
* 92: Røntgenapparatet skal anbringes i særskilt rum der skal opfylde bestemmelserne i dette afsnit
* 93: [Se paragraf 90 som altså også gælder her]

i) Besigtigelse af røntgenanlæg af Sundhedsstyrelsen

* 95: Ethvert røntgenanlæg er underlagt tilsyn af Sundhedsstyrelsen, og Sundhedsstyrelsen skal til enhver tid have adgang til røntgenanlæg samt til dokumentation i forbindelse med kvalitetsstyring og resultater af røntgenundersøgelser.
* 96: Besigtigelse af røntgenanlæg foretages af Sundhedsstyrelsen med 10-årige mellemrum
* 97: De ændringer af et røntgenanlæg som Sundhedsstyrelsen måtte kræve ved besigtigelsen, skal være udført inden udløbet af den af Sundhedsstyrelsen satte frist.   
    
  *Stk 2: Sundhedsstyrelsen kan forbyde brugen af anlægget indtil disse ændringer er udført*
* 98: Sundhedsstyrelsen kan forbyde røntgenundersøgelser der ikke er berettigede

**Eksamensrelevante uddrag af Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 663 (større dentalrøntgenanlæg)**- Mangler lidt

a) Anmeldelse

Sv.t. bekendtgørelse 209

b) Anmeldelsespligt ifm. røntgenanlæg der permanent tages ud af drift

Sv.t. bekendtgørelse 209

c) Krav til virksomheder/institutioner

* 9: Den der er ansvarlig for virksomheden/institutionen, skal sørge for at røntgenanlæggene og brugen af disse er i overensstemmelse med bestemmelserne i denne bekendtgørelse, *herunder sørge for vedligeholdelse samt uddannelse og efteruddannelse af personalet*
* 10: Den der er ansvarlig for virksomheden/institutionen, skal sørge for at der er en ansvarlig leder med kvalifikationsområder og ansvarsområde i henhold til kapitel 6, og at dennes navn og uddannelse meldes til Sundhedsstyrelsen
* 11: Den der er ansvarlig for virksomheden/institutionen, skal sørge for at navnet på en ny ansvarlig leder meddeles Sundhedsstyrelsen inden den ansvarlige leder fratræder.

d) Krav til røntgenanlæggets ansvarlige leder

* 12: Den for røntgenanlægget ansvarlige skal have tilstrækkelig uddannelse på følgende områder

1. Ioniserende strålings egenskaber
2. Ioniserende strålings vekselvirkning med stof
3. Grundlæggende dosimetri
4. Film, folier og fremkaldeproces
5. Røntgenrør, generator og eksponeringsautomatik
6. Tomografer
7. Digitalteknik
8. Strålehygiejne og strålebiologi, herunder strålebeskyttelse ved undersøgelse af børn

*Stk 2: Den ansvarlige leder skal ligeledes være tilstrækkelig uddannet og have nødvendig erfaring til at kunne tage det kliniske ansvar for den diagnostiske anvendelse af røntgenstråling på patienter, herunder vurdere berettigelsen og det kliniske resultat af en undersøgelse*

*Stk 3: Sundhedsstyrelsen kan fastsætte bestemmelser, hvorefter personer der har gennemgået en af Sundhedsstyrelsen godkendt uddannelser, kan anses for kvalificerede.*

* 13: Den ansvarlige leder skal sørge for at røntgenundersøgelser udføres af personer med uddannelse som tandlæge, tandplejer, tandklinikassistent med røntgenuddannelse, læge, radiograf, røntgensygeplejerske eller personer der er under uddannelse til et af disse hverv.

*Stk. 2: Andre personer der udfører røntgenundersøgelser, skal have deres uddannelse godkendt af Sundhedsstyrelsen*

*Stk. 3: Personer der udfører undersøgelser med børn, skal have uddannelse heri såfremt denne ikke er opnået i forbindelse med grunduddannelsen*

* 14: Den ansvarlige leder skal sørge for at alle personer er instrueret i procedurerne i forbindelse hermed og derved har opnået tilstrækkelig kyndighed
* 15: Den ansvarlige leder skal sørge for at personer beskæftiget med betjening og kontrol af røntgenapparaterne i fornødent omfang er instrueret om apparaternes indretning og brug, og om den fare der er forbundet med arbejdet. De skal desuden være instrueret om de sikkerhedsforanstaltninger der skal træffes til forebyggelse af en sådan fare, og derved have opnået tilstrækkelig kyndighed  
    
  *Stk. 2: Den ansvarlige leder skal føre en fortegnelse over de personer der er instrueret i stk. 1. Fortegnelsen skal være tilgængelig for de beskæftigede personer.*
* 16: Den ansvarlige leder skal sørge for, at de personer der udfører røntgenundersøgelser, har adgang til efteruddannelse, særligt i forbindelse med indførelse af nye tekniker.
* 18: Den ansvarlige skal fastsætte retningslinjer for henvisning til røntgenundersøgelser og skal sørge for at de der henviser, har adgang til disse samt til oplysninger om stråledoser
* 19: Den ansvarlige leder skal sørge for at henvisninger til røntgenundersøgelser suppleres med de oplysninger om tidligere undersøgelser som afdelingen har eller kan få adgang til, inden det besluttes om undersøgelsen skal udføres
* 20: Den ansvarlige leder eller af den særlig bemyndiget person afgør om en røntgenundersøgelse er berettiget og skal udføres
* 21: Den ansvarlige leder skal sørge for at røntgenbilleder og andre resultater kan udleveres,
* 22: Den ansvarlige leder skal sørge for at patienterne *om ønsket* bliver informeret om risikoen ved røntgenundersøgelser
* 23: Den ansvarlige leder skal sørge for at der til patienter og personale anskaffes tilstrækkelige strålebeskyttelsesmidler, og påse at disse anvendes som foreskrevet i kapitel 12 og 13.
* 25: Den ansvarlige leder skal sørge for at […] der udføres modtagekontrol, statuskontrol, konstanskontrol og anden nødvendig kontrol af apparaturet, at der findes skriftlige protokoller herfor og at alle resultater heraf protokolleres.
* 26: Den ansvarlige leder skal sørge for at røntgenanlægget er i god stand, herunder teknisk og strålehygiejnisk forstand […]
* 27: Den ansvarlige leder skal sørge for at et røntgenanlæg der ikke opfylder de af Sundhedsstyrelsen fastsatte driftsbetingelser, jf. bilag 3, tages ud af drift
* 31: Den ansvarlige skal straks underrette Sundhedsstyrelsen om indtrufne uheld som kan have medført utilsigtet stråleudsættelse af patienter og personale

**Eksamensrelevante uddrag af ICRP (internationale regler for strålingsbeskyttelse)**ICRP (reglerne) indbefatter *ikke* naturlig baggrundsstråling.   
ICRP har to hovedformål:

1) At hindre deterministiske stråleskader ved at overholde tærskeldoser  
2) At minimere risikoen for stokastiske stråleskader til et acceptabelt niveau   
  
Eksamensrelevant indhold

1. Maksimale **anbefalede** dosisgrænser

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Arbejdstagere** | **Generelle befolkning** |
| **Effektiv helkropsdosis** | 20 mSv pr. år (gennemsnit) Dog **aldrig** mere end 50 mSv på et enkeltstående år **(krav)** | 1 mSv |
| **Effektiv delkropsdosis** | 500 mSv pr. år | 50 mSv |

1. Ændring i vævsfaktorer (fra 2007)

Spytkirtler tilføjes listen over særligt radiosensitive væv.   
Hermed øges den effektive dosis ved panoramaoptagelser, da de laterale rotationscentre for apparaturets bevægelse (af hensyn til skarphedsplanets hesteskoform) ligger i tæt relation til glandula parotidea i begge sider.

1. Vævsvægtningsfaktorer pr. 2007

|  |  |
| --- | --- |
| **WT = 0,12** | * Mave * Colon * Lunger * Rød knoglemarv |
| **WT = 0,08** | * Gonader |
| **WT = 0,04** | * Urinblære * Oesophagus * Lever * Glandula thyroidea |
| **WT = 0,01** | * Knogleoverflade * Hud * Spytkirtler * Hjerne |

WT = tissue weighting factor

Februar 2016  
**Opgave 3: I hvilke(t) tilfælde overtrædes Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 209 om dentalrøntgenanlæg til intraorale optagelser:**a. der anvendes cirkulær tubus ved intraorale optagelser med parallelteknik   
b. der udføres kontrol for ridser og artefakter på fosforplader hver måned   
c. børn afdækkes ikke med blyforklæde ved røntgenundersøgelse   
d. strålefeltet ved anvendelse af rektangulær tubus er 5x5 cm ved tubus’ udmunding   
e. der anvendes ikke tubus

**Opgave 7: På en tandklinik udføres mere end 25 intraorale røntgenoptagelser dagligt. Af hensyn til strålebeskyttelse af personalet**a. skal personer, der ikke er direkte involveret i røntgenoptagelsen stå mindst 2 meter fra den direkte stråling   
b. skal røntgenapparatet være placeret i et særskilt rumc. skal personen, der eksponerer, samt evt. øvrigt personale stå mindst 2 meter fra den direkte stråling   
d. skal eksponeringsknappen være placeret mindst 2 meter fra røntgenapparatet   
e. må klinikassistenten kun holde filmen under eksponering, såfremt der anvendes filmholder

**Opgave 8: Ved røntgenundersøgelse med apparatur, der hører under Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 663 om ”større dentalrøntgenanlæg”, gælder følgende:**a. gravide skal afdækkes med blyforklæde   
b. personalet skal bære dosimeter   
c. der stilles øgede krav til rumafskærmningen sammenlignet med dentalrøntgenanlæg til intraorale optagelser   
d. tandlægen skal gennemgå et obligatorisk efteruddannelseskursus af 3 dages varighed   
e. der skal med konstante mellemrum udføres statuskontrol og konstanskontrol

Februar 2017  
**Opgave 1: Ved intraorale røntgenundersøgelser af børn under 18 år**   
a. må klinikassistenten gerne holde røntgenreceptoren, mens der eksponeres   
b. må der ikke anvendes cirkulær tubus   
c. må en forælder gerne holde røntgenreceptoren, mens der eksponeres   
d. må patienten gerne selv støtte røntgenreceptoren, mens der eksponeres   
e. skal fokus-film-afstanden reduceres ved, at der anvendes en særlig kort tubus

**Opgave 4: Ifølge Sundhedsloven**   
a. kan en patient ikke fravælge røntgenundersøgelse, hvis tandlægen skønner at røntgenundersøgelse har betydning for valg af behandling   
b. har patienter ret til aktindsigt, herunder at se egne røntgenbilleder og tandlægens beskrivelse af billederne   
c. skal patienter give informeret samtykke før en røntgenundersøgelse   
d. må en tandlæge gerne sende en patients røntgenbilleder til anden sundhedsfaglig behandler på almindelig e-mail   
e. må tandlægen gerne sende en kopi af røntgenbillederne til patienten selv på almindelig e-mail  
  
**Opgave 8: Ved røntgenundersøgelse med et konventionelt dentalrøntgenapparat, der hører under Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 209, gælder følgende for rumafskærmning ved mindre end 25 optagelser dagligt:**   
a. Væggene skal altid være afskærmet i hele deres udstrækning   
b. Rumafskærmning skal altid foretages vha. blybeklædning   
c. Rumafskærmning kan udelades, såfremt mennesker ikke kan opholde sig mindre end 20 meter fra røntgenrørets fokus   
d. Rumafskærmning kan udelades, hvis der findes en skærm eller en sluse til personalet   
e. Afskærmningen afhænger bl.a. af røntgenapparatets placering i rummet

**Opgave 10: Kvalitetsstyring i forbindelse med digitale røntgenoptagelser på en tandklinik**   
a. er kun nødvendigt, hvis der udføres mere end 25 optagelser om ugen   
b. indbefatter såkaldt ”modtagekontrol”, når nyt udstyr tages i brug   
c. inkluderer kontrol af optisk densitet ugentligt, hvilket dog, når systemet har været stabilt tre måneder i træk, kan reduceres til en månedlig kontrol   
d. består for fosforplader bl.a. af artefaktkontrol af pladerne ugentligt   
e. inkluderer kontrol af optisk densitet hver 3. måne

Januar 2017  
**Opgave 2: Hvilke(t) af nedenstående væv/organer har i henhold til ICRP 2007 højeste vævsvægtningsfaktor?**   
a. Spytkirtlerne   
b. Hjernen   
c. Gl. thyroidea   
d. Lunger   
e. Gonader   
  
**Opgave 3: I henhold til Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 209 om dentalrøntgenanlæg til intraorale optagelser gælder følgende for gravide patienter:**   
a. Røntgenundersøgelse frarådes i første trimester   
b. Røntgenundersøgelse må foretages i første trimester, men der skal anvendes blygummi-forklæde   
c. Patienter skal altid uopfordret orienteres om risikoen ved røntgenundersøgelse   
d. Patienter skal orienteres om risikoen ved røntgenundersøgelse, såfremt de ønsker det **Opgave 8: Kvalitetskontrol i forbindelse med intraorale digitale røntgenoptagelser**   
a. omfatter ved brug af fosforpladeteknik kontrol af pladerne for ridser og artefakter hver 3. måned   
b. kan udelades, hvis der bruges CCD-teknik   
c. omfatter ved brug af fosforpladeteknik, at densiteten af billederne kontrolleres hver 3. måned   
d. skal udføres ugentligt af den overfor Sundhedsstyrelsen ansvarlige leder   
e. skal til enhver tid kunne dokumenteres overfor Sundhedsstyrelsen **Opgave 9: En tandlæge ønsker at opstille et nyt dentalrøntgenapparat på sin klinik. Følgende gælder i henhold til Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 209:**   
a. Apparatet skal opstilles i særskilt rum og ikke behandlingsrum, hvis spændingen overstiger 60 kV   
b. Om væggene skal afskærmes afhænger af hvor mange optagelser der udføres pr. dag   
c. Røntgenapparatet må ikke være placeret ved behandlingsstolen, men skal opstilles i særskilt rum, hvis der optages flere end 25 optagelser ugentligt.   
d. Vægge skal blybeklædes eller være afskærmet tilsvarende i det omfang mennesker kan opholde sig inden for 20 meter fra fokus   
e. Personalet skal kunne stå bag en blybeklædt væg under eksponering

**Opgave 11: Dosisafsættelsen ved panoramaundersøgelser er speciel pga. den lange eksponeringstid og apparatets konstruktion med de særlige centre, hvorom røntgenstrålebundtets rotation sker.**

b) Hvad er årsagen til, at effektive stråledoser i ældre litteratur (før 2007) vil være lavere end nyere opgørelser, når apparatur og eksponeringsparametre i øvrigt er uændrede?

*Korrekt svar: ved beregning af effektiv dosis indgår vævsvægtningsfaktorer. Fra 2007 er spytkirtler inkluderet på ICRPs liste over særligt radiosensitivt væv. Da rotationscentrene ved panoramaoptagelser er beliggende tæt ved spytkirtlerne, bestråles spytkirtler under en stor del af optagelsen, hvilket resulterer i en højere effektiv dosis efter ICRP2007.*  
  
Januar 2016

**Opgave 2: Den effektive stråledosis ved en panoramaoptagelse**   
a. er uafhængig af patientens alder   
b. måles i gray (Gy)   
c. øges hvis der i beregningen anvendes de nyeste vævsvægtningsfaktorer fra ICRP 2007 fremfor fra ICRP 1990   
d. beregnes på baggrund af den fraktion af vævet, der bestråles, men er uafhængig af hvilke typer væv der rammes af strålingen  
e. svarer omtrentligt til tre ugers baggrundsstråling i Danmark

**Opgave 4: En tandlæge ønsker at placere et røntgenapparat til intraorale optagelser ved klinikstolen fremfor i et separat lokale. I henhold til Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse er dette kun lovligt såfremt**   
a. personale, der befinder sig i lokalet, men ikke udfører røntgenundersøgelsen, kan flytte sig mindst 4 meter væk fra den direkte stråling   
b. der ikke udføres mere end 20 optagelser pr. dag   
c. den person, der eksponerer, kan flytte sig mindst 4 meter væk fra den direkte stråling   
d. alt personale kan forlade rummet og lukke døren under eksponering   
e. væggene er beklædt med bly

**Opgave 7: Den ansvarlige leder af et røntgenapparatur skal i henhold til Sundhedsstyrelsens bekendtgørelser**   
a. sørge for, at personer, der udfører røntgenoptagelser, tilbydes efteruddannelse   
b. være uddannet tandlæge, tandplejer eller klinikassistent   
c. sørge for, at billedkvalitet og patientdosis optimeres   
d. sørge for, at patienter altid informeres om den påregnede stråledosis inden røntgenundersøgelse udføres   
e. føre optegnelser over, hvor mange billeder der pga. utilfredsstillende kvalitet i gennemsnit må tages om pr. dag.