

# Odontologisk radiologi

## Historik, myndigheter och regelverk

**SAMMANFATTAT** Strålning började användas som metod för medicinsk undersökning och terapi strax efter det att Wilhelm Conrad Röntgen upptäckte röntgenstrålarna i november 1895. Bieffekter av den nya metoden upptäcktes dock ganska snart dels på personalens händer samt på hud och ögon hos patienter. Så tidigt som 1896 publicerades varningar om strålskador. Ett ökat intresse för strålskydd väcktes när det kom rapporter om cancer på grund av strålning [1].



**Jaakko S Peltola**  
DDS, PhD, chef för avdelningen för röntgen-diagnostik, Institutionen för odontologi, Helsingfors universitet  
**E-post:** jaakko.peltola@helsinki.fi

**Arne Petersson**  
DDS, odont dr, professor, avdelningen för odontologisk röntgen-diagnostik, Odontologiska fakulteten, Malmö högskola  
**Dagfinn Svanaes**, DDS, avdelningen för maxillofacial radiologi, Universitetet i Oslo  
**Ann Wenzel**  
DDS, lic et dr odont, professor, avdelningen för oral radiologi, Tandläkarhögskolan, Århus Universitet

De första nationella rekommendationerna för strålskydd gavs ut av det brittiska röntgensällskapet, The British Roentgen Society, 1915 samt av dess amerikanska motsvarighet, The American Roentgen Society, 1922. De genetiska bieffekterna av strålning upptäcktes också vid den tiden. Den första internationella kongressen om radiologi hölls år 1925. De två huvudfrågor som diskuterades var strålskydd och standardvärden för strålning. Det största problemet ansågs vara uppmätta standardvärden, frågan väckte mer intresse än strålskydd [2].

Vid nästa internationella kongress som hölls i Stockholm 1928 bildade man två internationella kommissioner; ICRU, the International Commission on Radiological Units samt ICRP, the International Commission on Radiological Protection. Bakom båda dessa organisationers grundande stod professionen genom The International Association of Radiology [2]. ICRPs uppgift var att ge ut rekommendationer för säker användning av röntgenstrålar och radium. Från början gällde dock rekommendationerna endast för dem som arbetade med apparaturen.

Grunden till det moderna strålskyddet lades i de rekommendationer som gavs ut av ICRP 1977

(ICRP 26). Rekommendationerna uppdaterades 1990 i ICRP 60 och den senaste uppdateringen kom 2007. Grundtanken är att människan ska skyddas men att den praktiska applikationen av strålning måste accepteras. I och med ICRP 60 slogs följande principer fast: berättigande, optimering och skydd för individen. Den högsta stråldosen för anställda sattes till 20 mSv/år som ett medelvärde över fem år. Högsta tillåtna dos under ett individuellt år inom femårsperioden är 50 mSv och högsta tillåtna stråldos för hela populationen är 1 mSv/år [2].

### TIDIG UTVECKLING I DE NORDISKA LÄNDERNA Finland

De första röntgenapparaterna köptes in av sjukhus i början av 1900-talet [2]. Intresset för den nya uppfinningen var stort över hela världen och gav upphov till vissa förvecklingar. Ett sjukhus i Finland skaffade en »Röntgen unit« år 1902, problemet var att sjukhuset fick elektricitet indragen först ett år senare [3]. Redan i februari 1896 kunde man i Finland läsa om röntgenstrålarna i tidningen »Hälsövärd«. Den som först informerade tandläkare om röntgenstrålarnas medicinska användningsområde var privatpraktikern Arthur

Clopatt. Vid Tandläkarhögskolan i Helsingfors gjordes de första experimentella undersökningarna av tänder 1914 [4]. Från början fanns kunskapen om strålskydd främst hos enskilda användare men 1924 grundades The Finnish Radiology Society som visserligen inte var ett strålskyddsinstitut men dess betydelse som forum för utbyte av information och spridande av kunskap om farorna med strålning har varit betydande [3].

### Sverige

Hedin har beskrivit den orala radiologins utveckling i Sverige [5]. Den första svenska röntgenapparaten köptes in av en tandläkare i Göteborg så tidigt som 1896. Vid tandläkarhögskolan i Stockholm startades utbildning i oral radiologi 1912 och Gustaf Herulf blev landets förste professor i ämnet 1948. Den första specialisten tillsattes 1969 och 1982 blev oral radiologi en egen specialitet i Sverige.



**Professor  
Rolf Sievert,  
1896–1966.  
Oljemålning från  
1965 av Erik Kinell.**

### Sievert – pionjär som blev historisk

Från 1920-talet och framåt ledde Rolf Sievert ett laboratorium vid »Radiumhemmet«. Strålskydd hade hög prioritet och Sievert knöts till den nationella myndigheten för strålskydd. År 1965 bildades Svenska strålskyddsinstitutet (SSI) som årligen ger ut föreskrifter för strålskydd baserade på den svenska strålskyddsförordningen (1988:293). Rolf Sievert har blivit historisk eftersom han fått ge namn åt enheten för effektiv stråldos (Sievert, Sv).

### Norge

Den första röntgenbilden i Norge togs på en hand i februari 1896 och en månad senare publicerades bilden i ett tekniskt magasin [6]. År 1897 köpte »Diakonisseanstaltens sygehus« i Oslo in den första röntgenapparaten i Norge. När »Rikshospitalet« i Oslo köpte en röntgenenhet 1898 startades Norges första avdelning för radiologi, även om mörkrum, torkrum och förvaring av röntgenplåtarna var spridda på flera håll i byggnaden. Doktor Severin Andreas Høyerdahl blev biträdande chef för verksamheten 1899 och år 1900 lyckades han samla all verksamhet på ett ställe. Høyerdahl ledde verksamheten vid Rikshospita-

lets röntgeninstitut från 1899 till 1932 och blev Norges förste heltidsanställda radiolog [7].

I början av 1903 kom den första rektorn för den norska tandläkarhögskolan dr Immanuel Ottesen hem från en resa till USA där han lyssnat på en föreläsning om röntgenstrålar som hölls av dr Price, en av de tidiga pionjerna på området. Väl hemma i Norge igen gjorde han fruktlösa försök att organisera ett konsortium av tandläkare i avsikt att köpa in en röntgenapparat [8]. Först någon gång runt 1912 lyckades han komma över en tidig röntgenapparat som tillverkats av Reiniger, Gebbert & Scall i Wien (senare Siemens GA) [9]. Apparaten finns i dag på det norska dentalmuseet i Oslo. Där finns fortfarande en hel del röntgenapparater av typen Ritter D2 från tandläkarpraktiker verksamma på 1920-talet.

Norges första lärobok som enbart tog upp dental radiografi skrevs av T Dybing och gavs ut 1927 [10]. Trots att den var förvånansvärt aktuell nämns inte strålskydd förutom frågor om avskärmning från första till andra röntgenstrålar. Ett tidstypiskt yttrande är: »Risk för brännskador från dental radiografi är nu liten.«

### STRÅLSKYDD

#### Finland

Sedan 1957 har det krävts särskild licens för att få använda röntgenstrålning och användandet har styrts av internationella överenskommelser, rekommendationer och standarder. Särskilda föreskrifter kom först 1957, mycket senare än i många andra länder. Lagen utarbetades grundligt under sex år. Viss övervakning fanns innan den särskilda strålskyddslagen trädde ikraft. Till exempel tillämpades Giftlagen för radioaktiva substanser även om den inte direkt gällde dessa substanser. Tekniska krav för röntgenenheter underställdes 1945 års Elektrizitetslag [3].

Strålskyddslagen (174/1957), som gav en gemensam grund för kontroll av utrustning och radioaktiva substanser, är fortfarande i bruk men har kompletterats några gånger sedan 1957. I slutet av 1990-talet gick Finland med i EU och samtidigt omarbetades lagar och förordningar (Strålskyddslagen 592/1991, Strålskyddsförordningen 1512/1991) för att stämma överens med EU:s lagstiftning. I Finland övervakas och styrs användningen av röntgenstrålning av Finska Strålsäkerhetscentralen (STUK) utifrån Strålskyddslagen [2]. I dag är också patientsäkerheten reglerad i Social- och hälsovårdsministeriets förordning om medicinsk användning av strålning (423/2000).

STUK startade som ett litet forskningsinstitut 1958. I dag är det en myndighet för strålnings- och kärnkraftssäkerhet samt även ett forskningsinstitut och expertforum med omfattande internationella kontakter [2]. Under 1960-talet inleddes doskontroll av personer som arbetade med strålning. På 1970-talet utvecklade STUK testmetoder för att testa funktionsförhållanden

och precision. Under 1980-talet ledde utvecklingen till förbättringar av den tekniska kvalitetskontrollen av röntgenanläggningar, senare införlivades även kravet på obligatorisk kvalitetskontroll i lagen. Användarnas ansvar betonades och numera inkluderar kvalitetskontrollen självvärdering samt revisioner [2].

Användningen av strålning i Finland är ganska omfattande. I början av 2003 fanns 1 820 säkerhetstillstånd i STUK:s register. Antalet registrerade strålningsutrustningar var 14 120 varav 6 800 inom vårdområdet. Antalet radiografisk utrustning inom vården per capita är det femte största i världen [2].

### **Sverige**

Svenska Strålskyddsinstitutet (SSI) är en central myndighet som arbetar för att skydda människor och miljö från skadlig påverkan av strålning. Uppdraget omfattar gränssättning för strålningsdoser för både privatpersoner och yrkesverksamma. SSI ger ut rekommendationer och föreskrifter om allmänna krav för tandläkarpraktiker som använder joniserande strålning.

### **Norge**

Strålskyddet i Norge styrs av Statens Strålevern eller The Norwegian Radiation Protection Authority (NRPA). Myndigheten har som ansvarsområde strålningskydd och atomsäkerhet samt administrativ kontroll över medicinsk användning av joniserande strålning inom diagnos och behandling [11]. Strålskyddet regleras i Lagen om strålskydd och användning av strålning [12] som ersatte en lag från 18 juni 1938. NRPA har gett ut två rekommendationer, en 1973 [13] och en 1988 [14], gällande användningen av röntgen i tandläkarpraktiker. De allmänna rekommendationerna stämde överens med dem från ICRP med vissa modifieringar för de nordiska länderna [15].

Eftersom Norge inte är medlem i EU implementerades inte Euratoms direktiv (från 13 maj 1996 och 30 juni 1997) i den nya norska lagen om strålskydd och användningen av strålning. 1961 fastställde Norge ILO:s konvention 115 om strålskydd för arbetare. Strålskydd och kvalitetsutvärderingar regleras även i lagar som rör företagshälsovård, patienträtt, specialistvård och patientskador.

»Helse, Miljø og Sikkerhet«, är samlingsnamn för en rad grundläggande begrepp som relaterar till arbetsmiljö, säkerhet och yttre miljö som också innefattar strålskydd. Krav angående godkännande eller anmälan av radiologisk utrustning (Lagen om strålskydd och användningen av strålning, sektion 5) listar alla typer av installationer som kräver godkännande. I Norge är inte dentala röntgeninstallationer lika hårt reglerade som i Sverige och Danmark, men användarna måste ändå hålla de grundläggande reglerna för strålskydd i minnet; det vill säga att en bedömning ska

göras om användandet av strålning är berättigat med hänsyn till den enskilde patienten och att användandet av strålning är optimalt för fallet [16].

### **Danmark**

Den danska strålskyddsmyndigheten »Statens Institut for Strålebeskyttelse« (SIS) har som uppdrag att främja effektivt strålskydd för människor och miljö. SIS sätter gränserna för stråldoser för allmänheten och yrkesverksamma och ger ut rekommendationer och föreskrifter angående generella krav för tandläkarpraktiker som använder joniserande strålning.

### **KRAV PÅ TANDLÄKARE**

#### **Finland**

Tandläkarutbildningen i Finland tar fem år och leder fram till kompetens att använda dental radiografisk utrustning. Finska strålskydds- och atomsäkerhetsmyndigheten har fört över ansvaret att ge tillstånd för att använda tandröntgenutrustning till tandläkarskolorna. I Helsingfors finns en särskild strålskyddsexamination innan studenterna kan godkännas i den slutgiltiga examinationen av oral radiologi.

Kursen i oral radiologi omfattar bland annat radiografiska tekniker, utrustning, strålningsbiologi och strålskydd, men även diagnos av orala sjukdomar, avvikelser, cystor och tumörer. Efter examen har tandläkaren rätt att tolka alla sorter av orala röntgenbilder [17, 18].

#### **Sverige**

Tandläkarutbildningen i Sverige är på fem år och leder till kompetensen att använda intraoral radiografi. Enligt föreskriften SSI FS 2000:2 gäller att den radiologiska ledningsfunktionen innehas av legitimerad tandläkare för verksamhet med odontologisk röntgendiagnostik med användning av apparater med en högsta rörspänning som inte överstiger 75 kV, och som är avsedda för intraoralt placerade bildmottagare. Radiologiska undersökningar måste baseras på individuella urvalskriterier och screening får inte förekomma [19].

#### **Norge**

Tandläkarutbildningen i Norge är på fem år och leder till kompetens att använda intraoral röntgen och panoramaröntgen. NRPAs föreskrifter, avdelning 33: Kraven vad gäller kompetens och utbildning säger att: för röntgendiagnostik gällande under godkännandekrav enligt avdelning 5, krävs specialistkompetens i medicinsk radiologi eller en tandläkare med specialistkompetens i maxillofacial radiologi. Detta gäller till exempel alla typer av tomografisk utrustning som stöds av datorer som datortomografiutrustning, inklusive cone beam tomografi. För andra röntgendiagnoser krävs en medicinsk utövare eller tandläkare tränad i strålningskydd som är relevant för ap-

paraturen i fråga. Tandröntgen (med en högsta rörspänning som inte överstiger 75 kV) kan göras av en tandläkare eller tandsköterska (tandhygienist) och för särskilda undersökningar krävs en tandläkare med relevant kompetens.

### Danmark

Tandläkarutbildningen i Danmark är på fem år och leder till kompetensen att undersöka tänder, käkar och skallben med joniserande röntgen, till exempel oral radiografi. En tandläkare kan svara för tandröntgenutrustning samt extraorala apparater som används för dentomaxillofacial undersökning samt har rätt att utföra alla typer av undersökningar med dessa apparater. Radiologiska undersökningar ska baseras på individuella urvalskriterier och screening får inte förekomma.

Två huvudsakliga publikationer reglerar maxillofaciala radiografiska undersökningar, den ena gäller för tandröntgenenheter för intraoral undersökning som använder en spänning upp till 70 kV [22] och den andra gäller större tandröntgenutrustning [23]. För närvarande undantas volymtomografer (cone beam tomografer, CBCT) som kategoriseras under medicinska föreskrifter för datortomografer [24], vilket betyder att särskild utbildning behövs för att få kontrollera den typen av utrustning, och att en strålningsfysiker måste kallas in. Särskilda föreskrifter för CBCT kommer inom kort. Dessa kommer troligen att kräva att tandläkaren går kurser och examineras innan han eller hon kan arbeta med CBCT, medan utrustning troligen kommer att klassificeras under mindre strikta krav.

### KRAV PÅ TANDSKÖTERS KOR, TANDHYGIENISTER OCH RADIOLOGER VID ORAL RÖNTGEN

#### Finland

Radiologerna har sin egen skola och utbildningen tar 3,5 år varefter de kan utföra röntgen efter remiss från läkare. Utbildningen för tandsköterskor och tandhygienister tar tre år och omfattar oral radiologi som får utföras under överinseende av tandläkare. Alla röntgenfilmer måste bedömas av tandläkare.

#### Sverige

Socialstyrelsens regler innebär att en tandhygienist i Sverige har kompetens att diagnostisera karies och parodontala sjukdomar. Tandhygienistutbildningen är på två år och radiologi är en del av utbildningen. Det radiologiska ansvaret ligger dock på en legitimerad tandläkare och röntgenbilder måste bedömas av en tandläkare för diagnostik av andra tillstånd än karies och parodontala sjukdomar.

#### Norge

Tandhygienistutbildningen i Norge är treårig och inkluderar radiologisk utbildning som fokuserar

på strålskydd. NRPA [11] har bestämt att en norsk tandhygienist får äga tandröntgenutrustning samt inneha den radiologiska ledningsfunktionen för praktiken vad gäller karies och parodontala sjukdomar. Detta innebär att de också måste ha kompetens att remittera en patient till ytterligare undersökningar.

Den norska tandassistentutbildningen är ett-årig och inkluderar radiologi. Tandassistenter har kompetens att utföra intraoral röntgen. Alla bilder måste dock visas för en tandläkare för diagnos. Liksom i Danmark får övrig tandvårdspersonal ta röntgenbilder och utföra andra arbetsuppgifter under överinseende av tandläkare [25].

### Danmark

En tandhygienist i Danmark kan bli godkänd av SIS som ansvarig för en röntgenenhet och har befogenhet att remittera patienter till radiologisk undersökning. Utbildningen är på 2,5 år och radiologi ingår i utbildningen.

En tandassistent har en tvåårig utbildning och får ta röntgenbilder och utföra andra arbetsmoment under överinseende av en tandläkare.

### OBLIGATORISK VIDAREUTBILDNING

I Finland anger regeringens föreskrift 423/2000 och STUK-direktiv ST 1.7 att alla tandläkare och tandassistenter som tar röntgenbilder måste delta i vidareutbildning vart femte år. I Sverige, Norge och Danmark finns för närvarande inga krav på vidareutbildning. Den norska tandläkarföreningen arrangerar en rekommenderad, systematisk kompletterande utbildning för sina medlemmar.

»Tannlegenes systematiske etterutdanning« (TSE) innefattar teoretiska och praktiska kurser i oral och maxillofacial radiologi (tillsammans med oral kirurgi och oral medicin). TSE:s kurser är delvis nätbaserade. I Danmark införs en årlig obligatorisk uppdatering under 2009.

### KRAV PÅ UTRUSTNING OCH ANVÄNDARE AV INTRAORAL RADIOLOGI

#### Finland

STUK har gett ut krav för funktionsförhållande för intraorala röntgenenheter. Dessa inkluderar till exempel bredden på röntgenstrålen vid konens spets, tjockleken på aluminiumfiltret, tidsspannet, kV och mA under successiv exponering, med mera.

Enheterna behöver inte säkerhetslicens om de är tillverkade efter 1 januari 1984, men de måste registreras i STUK:s register med den information som behövs för att myndigheterna ska kunna avgöra om de kan användas säkert.

Enheter som är tillverkade efter 14 juni 1998 måste ha en CE-märkning (93/42/ETY) och avskärmningen av rummet måste vara i enlighet med STUK:s direktiv ST 3.1. Den radiologiska ledningsfunktionen ska alltid innehas av en legitimerad tandläkare eller läkare.

### Sverige

I Sverige finns en ny föreskrift gällande odontologisk röntgendiagnostik [21]. Kraven på röntgenutrustningen ges i detalj och utrustningen måste vara CE-märkt (98/34/EG) [22]. Målet är att minska de strålningsdoser som patienterna utsätts för så mycket som möjligt. Exempel från bestämmelsen är krav på individuella indikationer, användning av sköldkörtelskydd (0,25 mm Pb), film med hög känslighet eller digitala mottagare, användning av receptorhållare och rektangulärt riktmedel. Rummets avskärmning regleras i SSI FS 2005:6 [26]. Den radiologiska ledningsfunktionen ska alltid innehas av en legitimerad tandläkare.

### Norge

Enligt NRPA:s föreskrift »Krav på apparatur« [13] ska radiologisk utrustning vara tillverkad i enlighet med gällande standard från International Electro-technical Committee (IEC) och International Organization for Standardization (IOS). Ingen CE-märkning krävs i Norge. »Lag om strålskydd och användning av strålning« listar alla typer av installationer som behöver godkännande. Vissa andra strålningskällor som tandröntgenapparatur behöver endast anmälas till NRPA.

NRPA:s bestämmelse för användare av radiologiska enheter säger att för tandröntgen med en rörsänning som inte överskrider 75 kV krävs en tandläkare eller tandsköterska/-hygienist medan det för specialundersökningar krävs en tandläkare med relevant kompetens.

### Danmark

En särskild publikation reglerar tandröntgen för intraoral undersökning vid eller under 70 kV [22]. Dental film med en känslighet motsvarande åtminstone E-speed eller digitala receptorer måste användas. Senare publikationer reglerar kvalitetskontrollen vid arbete med digitala bildplåtar [28] eller sensorsystem [29]. Den dentala enheten får inte användas för att undersöka skallen däremot får den användas för vissa undersökningsbilder av TMJ (inte transcranial) samt för hand- och handledsradiogram. Om i medeltal färre än 25 exponeringar utförs på kliniken per dag får personal som utför undersökningen vistas oskyddad i rummet under exponeringen om avståndet till det primära strålningsfältet är minst 2 meter. Om fler än 25 exponeringar utförs dagligen måste personalen skyddas med hjälp av en avskärmning. Avskärmningen av rummet regleras i detalj.

## EXTRAORAL RÖNTGENUTRUSTNING

### Finland

Vanlig panoramaröntgenutrustning och utrustning för cefalometrisk skullröntgen behöver inte säkerhetslicens men måste uppfylla de krav för funktionsförhållanden som STUK gett ut angående intraoral röntgenenheter.

Panoramautrustning med transversal tomografi och andra bildenheter liksom CBCT-utrustning kräver licens och får inte användas innan medgivande har erhållits från STUK (www.stuk.fi). Användaren ska vara tandläkare eller radiolog om kliniken tar röntgenbilder på patienter med remiss. Tandsköterskor får ta röntgenbilder under överinseende av en tandläkare.

### Sverige

I Sverige regleras SSI FS 2000:2 [19] användandet av extraoral röntgen. Den radiologiska ledningsfunktionen vid panoramaundersökningar ska innehas av en legitimerad tandläkare med särskild utbildning i panoramaundersökningar. Utbildningen i panoramaröntgen innefattar inte användning av tomografi. För att kunna använda de tomografiska funktionerna och tolka tomografiska bilder måste tandläkaren samarbeta med en specialist i oral radiologi. Vid specialiserade undersökningar i röntgendiagnostik (till exempel CBCT) ska den radiologiska ledningsfunktionen innehas av en legitimerad tandläkare med specialistkompetens i oral radiologi.

### Norge

Användandet av extraoral röntgen som inte kräver godkännande, till exempel panoramautrustning samt cefalografiska enheter, får utföras av tandläkare utbildad i strålskydd relevant för den aktuella utrustningen och som innehar relevant kunskap för att utföra specialundersökningar.

Avancerad bildbehandlingsutrustning som måste godkännas av NRPA får endast användas av tandläkare med specialistkompetens inom maxillofacial radiologi (eller av en medicinsk radiolog). Detta omfattar till exempel alla typer av CT-utrustning, även ansvaret för att ställa diagnos vid CBCT-undersökningar. Det medicinska reglementet gällande CT-scanrar säger att dessa ska skötas av medicinska radiologer samt att en sjukhusfysiker måste vara närvarande.

### Danmark

I en särskild skrift regleras användandet av större radiologisk utrustning som panoramaröntgen, annan tomografi, skullröntgen och dental utrustning med kV över 70 [23]. All extraoral undersökning måste utföras med film i en kasset med intensifierande skärm alternativt med digitala receptorer. Det finns inga särskilda utbildningskrav för tandläkare som arbetar med extraoral utrustning. Avskärmningen av rummet är reglerad. Kravet på avskärmning är mindre för panoramaenheter där den primära strålningen absorberas av kassetthållaren. Den som utför undersökningen måste skyddas under exponeringen, vanligtvis genom att stå utanför rummet. Nya bestämmelser ska snart ges ut vad gäller CBCT-utrustning som används av tandläkare.

2007 utarbetades bestämmelser gällande pa-

tientskydd i samband med maxillofacial röntgen [29, 30] som säger att patientskydd för denna typ av undersökning inte är obligatorisk, vare sig för barn eller vuxna.

#### KVALITETSSÄKRING

##### Finland

Kvalitetssäkring av intraoral röntgen inbegriper exponeringstidens precision (strålningens ut-effekt), mätning av strålens bredd (<6 cm) och dess centrering, mätning av kV och mA, inspektion av enhetens skaft och axel, elektriska kablar samt varningsljus och -ljud. Kvalitetssäkring för panoramaröntgenutrustning innefattar kvalitetsundersökning av röntgenbilden som görs med en fantom, röntgenstrålens precision i den sekundära öppningen och exponeringsyta på filmen, jämnhet och styrsel i rotation och filmhållarens rörlighet, precision i det skarpt avbildade lagret, den exakta placeringen av belysningen för patientpositionering, inspektion av kassetter, elektriska kablar och varningsljus och -ljud.

Kvalitetssäkring för automatiska framkallare av röntgenbilder inbegriper kvalitetsundersökning av bilderna, vilket görs med hjälp av en fantom. Om kliniken tar mer än 50 panoramabilder i månaden måste de använda ett sensitometer/densitometer-system. Säkerhetsljuset i mörkrummet måste undersökas genom mynttestet. Alla ljuslådor måste ha neonrör med samma ljusstemperatur och ålder. Strålningsförkläden och sköldar inspekteras visuellt.

Kvalitetssäkringsinstruktioner för digital bildbehandling, när de skiljer sig från filmbaserade bilder, är under utarbetande och beräknas publiceras hösten 2008. De flesta kvalitetssäkringsprocedurer genomförs årligen, endast röntgenfilmerna måste kontrolleras två till tolv gånger per år. Automatiska framkallare ska besiktigas en till sju gånger i veckan.

##### Sverige

Enligt svenska bestämmelser ska licensinnehavaren ha ett fastställt kvalitetssäkringssystem, som omfattar kontroll av utrustning och arbetsmetoder [19]. Odontologisk röntgenutrustning för intraoral bildmottagare måste kontrolleras årligen beträffande röntgensystem, patientstrålskydd, bruksanvisning och en genomgång av framkallningsrutinerna. Panoramaröntgenutrustning måste kontrolleras årligen vad gäller röntgensystem, bildregistreringssystem och röntgenstativ. Kontrollen är tekniskt avancerad och tandläkaren kan inte själv utföra den. Filmframkallningsprocessens konstans måste kontrolleras varje vecka. Instruktioner för kvalitetssäkring av digitala system saknas i Sverige.

##### Norge

Till skillnad från medicinsk röntgenutrustning, vilken kräver godkännande, finns för närvarande

inga bestämmelser vad gäller kvalitetssäkringssystem för användande av dental röntgenutrustning i Norge.

##### Danmark

Bestämmelserna säger att licensinnehavaren ska ha ett fastställt kvalitetssäkringssystem med dagliga, månatliga samt årliga kontroller av film och kassetter, filmframkallning, mörkrum eller halvautomatiska framkallningsmaskiner, röntgenutrustningen och ljusboxens belysning samt arbetsmetoder [22, 23]. En referensfilm över avbildade tänder med fyllningar ska placeras synligt vid alla ljuslådor för att kontrollera kvaliteten på varje nyframkallad film. Referensbild av en fantom måste sparas för att kunna kontrollera bildensitet och kontrast över tid.

Dental panoramautrustning ska kontrolleras varje månad vad gäller röntgensystem och bildmottagningssystem. Än så länge är bestämmelserna för kvalitetssäkring av digitala system begränsade i Danmark [28, 29].

#### SAMMANFATTAT

Tandläkarutbildningen är på fem år i samtliga nordiska länder och leder till kompetens och kunskap att använda intraoral radiologi i Sverige, i Norge intraoral och panoramaröntgen samt alla typer av maxillofacial radiologisk utrustning i Danmark och Finland. Skillnader finns i bestämmelserna för tandläkare, tandsköterskor och tandhygienister vad gäller användandet av panorama- och CBCT-enheter. Kompletterande utbildning i enlighet med EU:s riktlinjer är endast obligatorisk i Finland. Kraven på dental röntgenutrustning är väldigt lika i de nordiska länderna. Kvalitetssäkringssystem regleras i lag i Finland, Sverige och Danmark.

#### ENGLISH SUMMARY

*Regulations in the Nordic countries concerning oral and maxillofacial imaging technologies and their use*  
Jaakko S Peltola, Arne Petersson, Dagfinn Svanaes and Ann Wenzel  
*Tandläkartidningen 2009: 101 (1): 60-6*

The first national recommendations for radiation protection were given by the British Roentgen Society (1915) and American Roentgen Society (1922). The basis for modern radiation protection was given in the recommendations of ICRP (ICRP 26) in 1977. Dental education in all Nordic countries takes five years and leads to the competence of using intraoral radiography in Sweden and intraoral and panoramic radiography in Norway and all dentomaxillofacial radiological (DMFR) units in Denmark and Finland. There is obligatory special training for using panoramic units in Sweden. For performing CBCT examinations and interpreting the images, a specialist degree in oral maxillofacial

radiology is required in Sweden and Norway. Dental assistants and hygienists can perform intraoral radiography under the responsibility of a dentist. In Sweden and Norway dental hygienists can also record caries and periodontal diseases, although in Sweden all radiographs must be shown to the dentist. In Denmark and Norway the dental hygienists may be responsible for a dental x-ray unit, and they can refer the patient for a radiographic examination. Updat-

ing education is mandatory only in Finland according to EU guidelines. The demands for dental radiographic units are very similar in all countries. Quality assurance programs are regulated by law in Finland, Sweden and Denmark. The programs comprise daily, monthly or yearly checks of radiographic procedures. Regulations for digital dental radiography are still under construction, though some are available in Denmark.

Artikeln är översatt från engelska av Ewa Knutsson, Tandläkartidningen.

REFERENSER

1. Pukkila Olavi. Säteilyn käyttö. Säteily – ja ydinturvallisuus. Karisto Oy:n kirjapaino, Hämeenlinna 2004.
2. SRY. Suomen radiologiyhdistys. Radiologia Suomeksi. Historiikki vuoteen 2005. Helsinki, WSOY, 2006.
3. Toivonen H, Rytömaa T, Vuorinen A. Säteily ja Turvallisuus. Säteilyturvakeskus, Valtion Painatuskeskus, Helsinki, 1988.
4. Rosberg J. Hammaslääketieteellinen Radiologia. Toinen uudistettu painos, Oulun Yliopistopaino 2001.
5. Hedin M. Röntgendebuten inom svensk tandvård. En historisk tillbakablick. Tandläkartidningen 2004; 96: 52–5.
6. [http://www.kunst.no/alias/HJEMMESIDE/ntm/medisinskuseum/sunn\\_sjel/radiologi.htm](http://www.kunst.no/alias/HJEMMESIDE/ntm/medisinskuseum/sunn_sjel/radiologi.htm) <http://www.museumsnnett.no>
7. Aakhus T, Poppe E. Trekk ved utviklingen i Norge (kapittel 3). In: Medisinsk radiologi i Norge. Festskrift ved 100-årsjubileet for oppdagelsen av røntgenstrålene (Aakhus T, Poppe E, eds). Joh. Nordahls Trykkeri, Oslo, 1995.
8. Norsk Dental Depot. En historisk kavalkade 1903–2003.
9. Personal communication: Dr. Jarle Bragelien (2008).
10. Dybing T. Lærebog i røntgenografi for tannlæger. Centraltrykkeriet Oslo 1927.
11. The Norwegian Radiation Protection Authority (NRPA) P. O. Box 55 N-1332 Østerås Norway.
12. Act on radiation protection and use of radiation (No. 36 of 12 May 2000).
13. SIS: De viktigste bestemmelser for dentale røntgen-diagnostikkanlegg. Oslo 1993.
14. SIS: Generell strålehygiene og sikkerhetaspekter ved dentalrøntgen (Issued by The Norwegian Directorate of Health Oslo 1988).
15. The radiation protection institutes in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden: Report on the applicability of international radiation protection recommendations in the nordic countries. Stockholm 1969, pp 177–215.
16. Sosial og helsedepartementet. Forslag til ny lov om strålevern og bruk av stråling. Høringsnotat 1998.
17. Curriculum of the Department of Oral Radiology, Institute of Dentistry, 2007.
18. [http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/en\\_GB/](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/en_GB/)
19. SSI FS 2000:2 Statens strålskyddsinstituts föreskrifter om röntgendiagnostik.
20. SSI FS 2000:1 Statens strålskyddsinstituts föreskrifter om allmänna skyldigheter vid medicinska och odontologiska verksamheter med joniserande strålning.
21. SSI FS 2007:1 Statens strålskyddsinstituts föreskrifter och allmänna råd om tillstånd att inneha och använda viss röntgenutrustning för odontologiskt bruk.
22. Sundhedsstyrelsen. Bekendtgørelse om dentalrøntgenanlæg til intraorale optagelser med spændinger til og med 70 kV. Bekendtgørelse nr. 209 af 6. april 1999.
23. Sundhedsstyrelsen. Bekendtgørelse om større dentalrøntgenanlæg. Bekendtgørelse nr. 663 af 16. august 1999.
24. Sundhedsstyrelsen. Bekendtgørelse om medicinske røntgenanlæg til undersøgelse af patienter. Bekendtgørelse nr. 975 af 16. dec. 1998.
25. The Norwegian Health Personnel Act Section 5. Sundhedsministeriet. Lov om autorisation af sundhedspersoner og om sundhedsfaglig virksomhed. Lov nr. 451 af 22. maj 2006.
26. SSI FS 2005:6 Statens strålskyddsinstituts föreskrifter och allmänna råd om strålskyddning av lokaler för diagnostik eller terapi med joniserande strålning.
27. Sundhedsstyrelsen. Tillæg til Bekendtgørelse nr. 209: Kvalitetsstyring af dentalrøntgenanlæg til intraorale optagelser (max. 70 kV), hvor der benyttes digital billed-reception.
28. Sundhedsstyrelsen. Tillæg til Bekendtgørelse nr. 209: Modtage- og konstanstkontrol af digitale dentalrøntgenanlæg (max. 70 kV), hvor der benyttes DR-sensor.
29. Sundhedsstyrelsen. Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om dentalrøntgenanlæg til intraorale optagelser med spændinger til og med 70 kV. Bekendtgørelse nr. 1091 af 3. september 2007.
30. Sundhedsstyrelsen. Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om større dentalrøntgenanlæg. Bekendtgørelse nr. 1092 af 3. september 2007.

# Odontologisk vetenskap fritt på nätet

[www.tandlakartidningen.se](http://www.tandlakartidningen.se)

