



r

SSI Rapport

SSI report

2001:01 WOLFRAM LEITZ OCH HELENE JÖNSSON

*Patientdoser från
röntgenundersökningar i Sverige
– sammanställning av resultaten från sjukvårdens
rapportering 1999*



Statens strålskyddsinstitut
Swedish Radiation Protection Institute

FÖRFATTARE/AUTHOR: Wolfram Leitz och Helene Jönsson

AVDELNING / DIVISION: Avdelning för personal- och patientstrålskydd/ Division of Occupational and Medical Exposures.

TITEL/TITLE: Patientdoser från röntgenundersökningar i Sverige – sammanställning av resultaten från sjukvårdens rapportering 1999.

SAMMANFATTNING: Våren 1999 begärde Statens strålskyddsinstitut att alla 30 tillståndshavare med samlingstillstånd skulle rapportera patientdoser och undersökningsfrekvens från röntgenundersökningar, fem konventionella röntgenundersökningar, mammografi och sex datortomografiundersökningar. Dosuppgifter och andra relevanta data rapporterades för sammanlagt drygt 400 röntgenrum med i snitt 20 patienter var. För varje röntgenrum och undersökningstyp beräknades genomsnittsvärdet av patientdoserna. Medelvärden för de 12 undersökningstyperna varierar upp till en faktor 15. Att bedöma röntgenundersökningar på grundval av endast en parameter, patientdosen, är inte rättvist. Låga doser kan innebära att det diagnostiska utbytet är undermåligt, höga doser kan vara befogade när patienturvalet skiljer sig från det normala och därför kräver en mera sofistikerad diagnostik, t. ex. på universitetssjukhus. Ett annat problem var att undersökningstyperna inte är entydigt definierade, den kliniska frågeställningen och omfattningen av undersökningen kan skilja sig från sjukhus till sjukhus.

En del andra parametrar som direkt påverkar spridningen har identifierats, t. ex. olika känsligheter hos det bildregistrerande systemet, olika antal projektioner, skillnader i patientanatomien och olika genomlysningstider. Det är uppenbart att de stora dosskillnader som observerats inte kan försvaras till fullo med medicinska argument. Detta bekräftas av svaren på återrapporteringen från klinikerna, där många med höga doser har vidtagit åtgärder för att minska dosen, t. ex. byte av film-skärm-system, ökad filtrering och ändrad undersökningsmetodik. Statens strålskyddsinstitut kommer på grundval av föreliggande resultat att arbeta vidare med diagnostiska referensnivåer och, tillsammans med radiologer, ge exempel på god medicinsk praxis för genomförandet av dessa undersökningar.

SUMMARY: In early 1999 the Swedish Radiation Protection Institute (SSI) requested data on patient doses and frequency of x-ray examinations from the 30 licencees with the largest activities. This was comprising five conventional x-ray examinations, mammography and six computed tomography examinations. Patient doses and other relevant data from roughly 400 x-ray stands with an average of 20 patients each were reported. The average of the patient doses was calculated for each x-ray stand and examination type. The average values for the twelve types of examinations varied with a factor up to 15. It must be emphasized that a judgement of x-ray examinations based on one single parameter, the patient dose, is not fair. Low doses may imply poor diagnostic accuracy, high doses may be justified when the patient sample is representing many unusual clinical problems which are leading to more excessive examinations, which might be the case in e. g. university hospitals. Another problem is that the various examination types are not defined unambiguously, meaning that the clinical problem to be solved and hence the extent of the examination may differ between various clinics.

Some parameters that are directly influencing the spread in patient dose have been identified, e. g. different sensitivities of the image receptors, different numbers of projections, differences in patient anatomy and different fluoroscopy times. It became obvious that the large dose variations cannot be accounted for by merely medical reasons. This is supported by the response from clinics after being informed that their doses were high. Straight forward countermeasures for dose reduction could be taken as e. g. changing the (insensitive) image receptor, increasing the filtration or modifying the examination methodology. Based on these results SSI will continue with the work of introducing diagnostic reference levels. In addition to numerical values and instructions on how and how often assessments have to be performed examples on good medical practice will be given, a task that will involve also representatives from various medical professions.

SSI rapport : 2001:01

januari 2001

ISSN 0282-4434



Statens strålskyddsinstitut
Swedish Radiation Protection Institute

Innehållsförteckning

Inledning

Diagnostiska referensnivåer

Uppläggnings av dosinsamling

Resultat

Undersökningsfrekvens

Slutsatser

Referenser

Kommentarer och klargöranden för tabellerna 1-5

Tabell 1 Colon

Tabell 2 Lungor

Tabell 3 Ländrygg

Tabell 4 Pelvis

Tabell 5 Urografi

Tabell 6 Värderna för uppmätta och rekommenderade nyckelparametrar

Kommentarer och klargöranden för tabell 7

Tabell 7 Mammografi

Kommentarer och klargöranden för tabellerna 8-13

Tabell 8 CT Ansiktsskelett

Tabell 9 CT Hjärna

Tabell 10 CT Ländrygg

Tabell 11 CT Pelvis

Tabell 12 CT Thorax/Lungor

Tabell 13 CT Övre buk

Tabell 14 Viktade CTDI-värden för olika typer och inställningar av datortomografer

Tabell 15 Antalet röntgenundersökningar i Sverige per år (1998) i tusental

Bilaga 1 Dosimetriska storheter

Inledning

Röntgenundersökningar ger det ojämförligt största bidraget till befolkningsdosen från artificiella strålkällor. Detta faktum innebär inte i sig något negativt, nyttan för patienten med en välmotiverad röntgenundersökning överstiger mer än väl risken med de potentiella skadeverkningar som stråningen kan förorsaka. Däremot har en rad studier visat att många undersökningar inte genomförs på ett optimerat sätt, dvs. att högre stråldoser än nödvändigt används. Orsakerna till detta är mångfaldiga, de kan vara relaterade till utrustningen, till hur utrustningen används eller till undersökningsmetodik.

EU:s direktiv om skydd för personers hälsa mot faror vid joniserande strålning i samband med medicinsk bestrålning (1), i dagligt tal kallat patientdirektivet, kräver att alla undersökningar skall genomföras på ett ur strålskyddssynpunkt optimalt sätt. Som ett hjälpmedel introduceras konceptet med diagnostiska referensnivåer. Statens strålskyddsinstitut (SSI) har i två författningar (2,3) omsatt det som rör röntgendiagnostik. Där har kravet på optimering tagits med samt att patientdosmätningar ska genomföras för de undersökningar för vilka SSI har fastställt diagnostiska referensnivåer. För att få underlag för detta har SSI våren 1999 uppmanat alla tillståndshavare att lämna in uppgifter för ett antal specificerade undersökningar. Den föreliggande rapporten ger en sammanställning av resultaten. Det måste understrykas att urvalet av undersökningsrum inte har skett efter statistiska kriterier. Såunda är de rapporterade värdena inte med nödvändighet representativa för det enskilda sjukhuset.

Diagnostiska referensnivåer

Enligt definition i EU:s direktiv om medicinska bestrålningar (1), artikel 2, är diagnostiska referensnivåer:

Dosnivåer inom medicinsk radiodiagnostik ... för typiska undersökningar av grupper av normalstora patienter eller standardfantomer för vitt definierade slag av utrustning. Dessa nivåer förväntas inte överskridas vid standardförfaranden om goda och normala förfaranden används vid diagnostik och tekniskt genomförande.

vidare står i artikel 4.2 a:

Medlemsstaterna skall främja att diagnostiska referensnivåer införs och används vid radiodiagnostiska undersökningar ...och att vägledning finns tillgänglig i detta syfte...

och i artikel 6.5 :

Medlemsstaterna skall säkerställa att lämpliga kontroller genomförs på plats närhelst diagnostiska referensnivåer konsekvent har överskridits och att rättelseåtgärder vidtas vid behov.

Strålskyddsinstitutet har i sin författning om röntgendiagnostik (3) infört följande definitioner:

Diagnostisk referensnivå

En av SSI fastställd dosnivå för en viss typ av undersökning och som, om den överskrids, skall föranleda en åtgärd.

Diagnostisk standarddos:

En hos tillståndshavaren konstaterad stråldos för en viss typ av undersökning, uppmätt på samma sätt som det som gäller för motsvarande diagnostiska referensnivå

och i 12 § står:

För de undersökningar för vilka Statens strålskyddsinstitut har fastställt diagnostiska referensnivåer, skall den diagnostiska standarddosen bestämmas. Om den diagnostiska

*standarddosen överskrider den diagnostiska referensnivån, skall orsaken till detta utredas och åtgärder vidtas för att minska dosen.
Resultaten från dosmätningar enligt första stycket skall dokumenteras och påanmodan lämnas till Statens strålskyddsinstitut.*

Ett vedertaget sätt att fastställa diagnostiska referensnivåer är att utgå från en kartläggning av den diagnostiska standarddosen – regionalt eller nationellt. I fördelningen väljs en nivå på ett sådant sätt att en lagom stor andel av resultaten – inte för få och inte för många – ligger över denna nivå och för vilka man således ska vidta åtgärder. Ett vanligt pragmatiskt förfaringsätt är att välja tredje kvartilen. Om urvalet för kartläggningen är representativt för hela landet innebär detta att vid var fjärde röntgenrum där undersökningen i fråga utförs ska en utredning göras och åtgärder för att minska dosen vidtas.

För konventionella röntgenundersökningar har de nordiska strålskyddsmyndigheterna föreslagit värden för diagnostiska referensnivåer (4). Dessa bygger till största delen på patientdosmätningar i Norge, genomförda i början av 90-talet. Med tanke på den stora tekniska utvecklingen sedan dess, inte minst på bildmottagaresidan, kan man förvänta sig att doserna ska kunna vara lägre idag. De nordiska värdena används som provisoriska diagnostiska referensnivåer tills tillräckligt underlag finns för en eventuell revision.

Socialstyrelsen har i samråd med SSI fastställt referensvärden för mammografi (5). Dessa är relaterade till mätningar med fantom. SSI planerar att fastställa referensnivåer för patientundersökningar med resultaten från denna studie som grund.

Den Europeiska kommissionen har kommit ut med en rapport om kvalitetskriterier för datortomografiundersökningar (6) som även innehåller, mestadels preliminära, diagnostiska referensnivåer.

Resultaten och erfarenheter från den föreliggande sammanställningen av patientdoser ligger till grund för SSI:s arbete med att ge ut en författning om diagnostiska referensnivåer. Den planeras att omfatta förutom det numeriska värdet för ett antal undersökningar också frågor som mätmetod, mätfrekvens, antal och urval av patienter, hur osäkerheterna ska hanteras och hur en väl optimerad undersökning kan se ut.

Uppläggning av dosinsamling

Från alla 30 tillståndshavare med samlingstillstånd för medicinsk röntgendiagnostik begärdes uppgifter från minst en undersökningsplats för var och en av 12 specificerade undersökningar, omfattande konventionella röntgenundersökningar, mammografi och datortomografi (CT). Antalet patienter per undersökningsplats skulle helst vara minst 20. Följande uppgifter begärdes (storheter som är relaterade till patientdosen förklaras i bilaga 1).

Konventionella röntgenundersökningar

Typ av undersökning: colon, lungor, ländrygg, pelvis, urografi.

Utrustning: generator, stativ, filtrering, använd rörspänning, typ av bildmottagare, känslighetsindex.

Patientdata: ålder, kön, längd, vikt.

Undersökningsdata: antal bilder, genomlysningstid, totalt kerma-area-produkt-(KAP-)värde, andel genomlysning av det totala KAP-värdet.

Mammografi

Utrustning: generator/stativ, filter- och anodmaterial, använd rörspänning, skärmtyp, filmtyp.

Patientdata: ålder, screening/klinisk undersökning, bröstjocklek,

Undersökningsdata: antal bilder, medeldos i bröstkörtelvävnad (average glandular dose, AGD) för varje exponering, medel-AGD per bröst.

Övrigt: standard AGD mätt med fantom för kliniskt använd filmsvärtning och för nettosvärtning 1,0.

Datortomografi

Typ av undersökning: ansiktsskelett, hjärna, ländrygg, pelvis, thorax/lungor, övre buk (inkl.liver/mjälte).

Utrustning: tillverkare och typ.

Patientdata: ålder, kön, längd, vikt.

Undersökningsdata: spiralteknik ja/nej, filtrering och fokusavstånd (om variabel), rörspänning, rörström, rörladdning per rotation, rotationstid, nominell snittjocklek, bordsförflyttning/pitch faktor, antal rotationer, kontrasttillförsel ja/nej - allt detta separat för varje serie.

Utöver detta skulle antalet utförda undersökningar per år i hela landstinget/sjukvårdsområdet redovisas för var och en av de tolv undersökningarna.

Resultat

Svarsfrekvensen var högre än 95 %. Vissa CT-undersökningar utgick i några sjukvårdsområden eftersom de gjordes för sällan och vid några fåplatser hann man inte samla in data. Allt i allt rapporterades patientdoser m.m. för knappt 8000 patienter fördelade på 200 konventionella, 180 CT- och 55 mammografiundersökningsplatser. De undersökningsplatser för vilka mindre än 6 patienter har redovisats har inte tagits med i sammanställningen.

Konventionella röntgenundersökningar

I tabellerna 1-5 visas för varje typ av undersökning och varje undersökningsplats medelvärden för patienternas födelseår, längd, vikt, KAP-värdet, antalet bilder per patientundersökning och i förekommande fall för genomlysningstiden. För patientdosen relevanta utrustningsparametrar som typ och känslighetsklass av det bildregistrerande systemet, filtrering och val av rörspänning har tagits med i sammanställningen i den mån dessa uppgifter har rapporterats. Den effektiva dosen har beräknats genom multiplikation av KAP-värdet med konversionsfaktorn för respektive undersökning enligt bilaga 1.

De nordiska strålskyddsmyndigheterna har i rapporten *Nordic guidance levels* (4) föreslagit värden för diagnostiska referensnivåer. Dessa är angivna i respektive tabell och tillämpas som en preliminär utredningsnivå vilket innebär att överskridande ska leda till utredning om orsak och att åtgärder för att minska stråldosen ska vidtas om så är rimligt.

KAP-värdena påverkas av en rad kvantifierbara parametrar. De sammanställs och kommenteras i tabell 6. Vid revision av undersökningsmetoden föranledd av höga KAP-värden kan en kritisk granskning av dessa parametrar vara ett första steg. Listan är dock inte fullständig, andra faktorer av betydelse syns inte i våra data, t. ex. filmsvärtning, fältstorlek, användning av kompression, ådrade förstärkningsskärmar. En översyn med syfte på optimering måste naturligtvis omfatta alla faktorer.

I bedömning av patientdosen, särskilt vid jämförelse mellan olika undersökningsplatser, bör hänsyn tas till att patienternas anatomi kan skilja sig avsevärt, vilket i sin tur påverkar stråldosen väsentligt. Ett annat problem är kalibrering av KAP-mätare. I avsaknad av ett nationellt kalibreringslaboratorium för denna storhet kan det finnas skillnader i kvaliteten av kalibreringen. Riksmätplatsen för dosmätning på SSI planerar dock att erbjuda kalibreringar inom en icke alltför avlägsen framtid.

Kommentarerna och rekommendationerna i tabell 6 ska ses som preliminära. De grundar sig dels på utfallet av denna studie, och dels på rekommendationer i EU:s kvalitetskriterier för röntgenundersökningar (7). I det planerade arbetet med fastställandet av diagnostiska referensnivåer kommer de att ses över och i förekommande fall modifieras.

Mammografi

Tabell 7 visar resultaten för 55 mammografiutrustningar. De omfattar typ av utrustning och förstärkningsskärm, och medelvärden för patientens födelseår, för antalet exponeringar per patient, tjockleken av det komprimerade bröstet, AGD per exponering och per undersökning. Dessutom anges AGD (se bilaga 1) för ett standardbröst uppmätt med ett 45 mm tjockt PMMA-fantom (motsvarande

ett 50 mm tjockt bröst med sammansättningen 50 % fett och 50 % körtelvävnad). Ungefär hälften av utrustningarna representerar screening respektive klinisk utredning, fyra utrustningar används för både och.

Dos per bröst är beroende av dos per exponering och av antalet projektioner. Standard vid klinisk mammografi är 3 projektioner per bröst plus eventuella kompletterande bilder. För screening rekommenderar Socialstyrelsen (5) tvåprojektioner per bröst vid första undersökning och sedan en eller två projektioner per bröst beroende på hur lätt eller svår bilden är att diagnostisera. Är antalet projektioner vid screening ≥ 2 per bröst ska orsaken till detta utredas. Det kan finnas förklaringar till att rekommendationerna inte följs, Om de registrerade data huvudsakligen rör kvinnor som undersöks för första gången blir det 4 bilder per patient eller fler helt enligt rekommendationerna och detta föranleder då inga åtgärder.

I ovan nämnda skrift från Socialstyrelsen finns riktvärden som inte bör överskridas för AGD till ett standardbröst mätt med fantom. För nettosvärtning 1,0 gäller $AGD_{1,0} \leq 1$ mGy och för kliniskt använd filmsvärtning $AGD_{KS} \leq 1,5$ mGy. Alla rapporterade värden för kliniskt använd filmsvärtning ligger under 1,5 mGy, däremot finns ett antal värden för nettosvärtning 1,0 där riktvärdet 1,0 mGy överskrids, lå vara marginellt. Där så är fallet bör dock skälet för detta utredas och åtgärder vidtagas för att minska dosen om så är rimligt.

När den genomsnittliga dosen per exponering för patienter skiljer sig avsevärt från värdet för standardbröset AGD_{KS} , för kliniskt använd svärtning, bör orsaken till detta utredas. Det kan bero på att medeltjocklek av de undersökta brösten skiljer sig från standardbröset eller att inställningarna av exponeringsparametrarna vid mätning av AGD_{KS} inte stämmer överens med dem som används kliniskt. I det senare fallet ska mätningen av AGD_{KS} upprepas med de "kliniska" inställningarna. En annan orsak kan vara systematiska fel i avläsning av brösttjockleken. De inbyggda indikatorerna för brösttjockleken ska kontrolleras eftersom kompressionsplattan kan svikta och indikera fel värde.

Datortomografiundersökningar

Tabellerna 8-13 ger medelvärden för datortomografiundersökningar från 180 undersökningsplatser, avseende patientdata (födelseår, längd, vikt), exponeringsdata (användning av spiralteknik, pitchfaktor, snittjocklek) samt dosvärden (viktat CTDI-värde ($CTDI_w$), dos-längdprodukt (DLP) och effektiv dos (E_{eff}), se bilaga 1). Där det är möjligt har en bedömning gjorts om exponeringen anpassats till den individuella patientens anatomi, samt vid undersökning av hjärna om rörladdningen anpassats till snittjockleken. De i EU-dokumentet (6) angivna referensnivåerna för $CTDI_w$ och DLP anges i respektive tabell.

Följande faktorer kan påverka utfallet och bör hållas i minnet vid tolkning av resultaten.

1. Ofta används mer än en undersökningsserie och exponeringsdata kan skilja sig åt mellan olika serier. För respektive undersökningsplats har den pitchfaktor och den snittjocklek tagits som är mest relevant. $CTDI_w$ -värdet har tagits från den serie som har högst värde.
2. Det finns olika uppfattningar och rutiner om vad en viss typ av undersökning avser. Vi har försökt komma till rätta med detta med hjälp av klassifikationen av radiologiska åtgärder, men dessa tillämpas tyvärr inte helt lika över landet. I samma problemkategori faller de patienter där den efterfrågade undersökningen ingår i en mera omfattande undersökning och där det är svårt att urskilja vilken del av exponeringen som avser undersökningen i fråga.
3. Vi efterfrågade antal scan, dvs antal rotationer, men fick för några spiralundersökningar antalet rekonstruerade snitt, vilket kan vara mer än 200 vid en lungundersökning. Detta har retts ut i efterhand med hjälp av information om vilken standardteknik som används vid respektive undersökning.
4. De viktade, normerade $CTDI$ -värdena var inte kända för några stråkvalitéer hos några typer av datortomografer. Dessa beräknades då genom extrapolation från kända värden i analogi med andra typer av scanner. Vi fick också hämta värdena från olika källor vilka i sin tur inte alltid gav samstämmiga resultat.

Tabell 14 återger de konversionsfaktorer som använts för att beräkna $CTDI_w$ och DLP. Utgångspunkt var att alla datortomografer av samma typ ger samma strålningsutbyte vid samma inställning av exponeringsdata. I tabellen hänvisas till de olika källorna från vilka uppgifter för dosberäkning hämtats. I första hand har källa a används, i andra hand källa b osv. Jämförelserna mellan olika källor för samma datortomograf indikerar att noggrannheten av strålningsutbytet inte är bättre än $\pm 20\%$. Vi har gjort vårt bästa att minimera ovan nämnda störningar och tror att deras påverkan på resultaten är marginell.

Undersökningsfrekvens

Tabell 15 visar antalet utförda undersökningar under året 1998. För de tolv undersökningarna ges både det totala antalet och antalet undersökningar av barn (≤ 15 år). Rapporteringen av undersökningsfrekvensen var inte komplett. De inrapporterade värdena stod för ett befolkningsunderlag motsvarande 83 % av Sverige. Värdena i tabell 15 har tagits fram genom uppräknig av de rapporterade värdena till hela Sverige, dvs. de rapporterade värden multiplicerat med 100/83. Separata uppgifter om antalet barnundersökningar redovisades endast för i genomsnitt 65 procent av det rapporterade antalet undersökningar. Den där rådande relativa andelen barn för de olika undersökningarna antogs gälla även för resten av landet och användes för att beräkna totala antalet barnundersökningar utgående från det beräknade totala antalet undersökningar.

Slutsatser

De föreliggande resultaten bekräftar tidigare iakttagelser. Patientdoserna varierar från röntgenrum till röntgenrum beroende på utrustning, utrustningens inställning och undersökningsmetodik. Det är uppenbart att inte alla undersökningar kan vara optimerade när det är skillnad upp till en faktor 15 i patientdos. Det finns utrymme för förbättringar i form av sänkta stråldoser, dock kan det vara så att doserna bör höjas om det diagnostiska utbytet inte är tillräckligt bra.

SSI kommer på grundval av dessa resultat att fastställa diagnostiska referensnivåer för ett antal röntgenundersökningar. Avsikten är att rikta uppmärksamhet på de röntgenrum som har de högsta stråldoserna och där initiera utredningar med syfte att optimera undersökningarna. På sikt leder detta till att alla röntgenundersökningar i landet genomförs på ett optimalt sätt, vilket innebär patientdoser som är inte högre än vad som krävs för att erhålla den nödvändiga diagnostiska informationen.

Det kan kännas frestande att bedöma de olika röntgenrummen utifrån endast en parameter: stråldosen. När en sådan komplex procedur som en röntgenundersökning karakteriseras med endast en parameter kan det vara missvisande och dessutom måste dess noggrannhet och pålitlighet ifrågasättas. Det är viktigt att belysa de olika felkällor som värdena kan vara behäftade med och även ta med andra aspekter än stråldosen i bedömningen. Förutom rent mättekniska onoggrannheter finns också kliniskt betingade skillnader som påverkar stråldosen. Konceptet diagnostiska referensnivåer förutsätter att normalstora patienter undersöks för en och samma kliniska frågeställning. Patienternas anatomi varierar. Påverkan på resultaten kan minskas genom att exkludera patienter utanför ett intervall. Ju snävare detta intervall är desto större är problemet med att få ett tillräckligt antal patienter för dosmätningarna.

Hos somliga patienter tas fler bilder än vid standardförfarandet. Så länge detta händer mera sällan är det inget problem för resultatet eftersom påverkan då blir obetydlig. Annat är det när patientunderlaget i stort skiljer sig från det normala, t ex vid regionsjukhus när det huvudsakligen tar emot allvarliga och svårbedömda fall som kräver mera omfattande undersökningar än normalt. Ett annat exempel är undervisningsjukhus där oerfarna läkare genomför t. ex. colonundersökningar och där använder längre genomlysningstider än en rutinerad radiolog. I det förestående arbetet med fastställande av diagnostiska referensnivåer kommer alla dessa aspekter att beaktas och hanteras på ett förhoppningsvis praktiskt och rättvist sätt.

Resultaten för datortomografiundersökningarna visar – förutom en stor spridning i patientdos – att individuell anpassning till patientens anatomi inte sker rutinmässigt. SSI kommer att ta upp denna fråga i arbetet med diagnostiska referensnivåer.

Avslutningsvis vill SSI tacka alla som medverkade i insamlingen av uppgifterna. Det var glädjande med så stor uppslutning. SSI har nu fått ett utmärkt underlag för att gå vidare i arbetet med att – tillsammans med företrädare för radiologi och sjukhusfysik – fastställa diagnostiska referensnivåer. Förutom själva siffervärdet kommer också anvisningar om hur och hur ofta mätningar ska göras samt vägledning om vad som kan vara god medicinsk praxis.

Referenser

1. *Rådets direktiv 97/43/Euratom om skydd för personers hälsa mot faror vid joniserande strålning i samband med medicinsk bestrålning*, EGT L180, 9 juli 1997, s. 22
2. *Statens strålskyddsinstitutets föreskrifter om allmänna skyldigheter vid medicinsk och odontologisk verksamhet med joniserande strålning*; SSI FS 2000:1
3. *Statens strålskyddsinstitutets föreskrifter om röntgendiagnostik*; SSI FS 2000:2
4. *Nordic guidance levels for patient doses in diagnostic radiology*. Nr. 5 i Nordisk rapportserie om strålskyddsfrågor (1996)
5. *Hälsoundersökning med mammografi - Underlag för rekommendationer om screening för bröstcancer*. Socialstyrelsen, 1998, SoS-rapport 1998:17
6. *European guidelines on quality criteria for computed tomography*. European Communities, 2000. EUR 16262 EN
7. *European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images*. European Communities, 1996. EUR 16260 EN
8. *European protocol on dosimetry in mammography*. European Communities, 1996 EUR 16263 EN

Kommentarer och klargöranden för tabellerna 1 - 5

Bildmottagare

Anger vilken typ av bildmottagare som används. Koderna betyder:

- a Film-skärm system
- b Småbildskamera 100 x 100 cm²
- c Cine
- d Bildplattor
- e Fluorospot
- f Solid state detektor
- g Film-skärm system + Bildplattor
- h Bildplattor + Fluorospot
- i Film-skärm system + Fluorospot

Känslighet

Anger för film-skärm systemet det nominella känslighetsindexet. Anges även för de bildplattor för vilka uppgift om känslighet har lämnats.

Filtering

Anges i mm Al ekvivalent

Rörspänning

Den (de) rörspänning(ar) som är typisk för de undersökta patienterna – andra rörspänningar kan ha använts för enstaka patienter.

Bilder

Genomsnittliga antalet bilder (projektioner) per patient

KAP

Medelvärde för de inrapporterade patienterna. De angivna felmarginalerna avser noggrannheten av medelvärdet på 95 % konfidensnivå. Stora osäkerheter beror ofta på att medelvärdet grundar sig på ett litet antal patienter.

E_{eff}

Effektiv dos har beräknats genom multiplikation av KAP-värdet med konversionsfaktorer hämtade ur (4). Återges även i bilaga 1.

Tabell 1: Colon

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Bildmot- tagare</i>	<i>Käns- lighet</i>	<i>Filtre- ring</i>	<i>Rörsp (kV)</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Bilder</i>	<i>Gls-tid (s)</i>	<i>KAP (Gycm2)</i>	<i>Eeff (mSv)</i>
Akademiska sjukhuset, Uppsala	2	a	400	3,8	100	1934	170	72	18	640	103 +/- 25	29
Alingsås lasarett	4	d		4,4	90	1936	171	72	23	457	45 +/- 6	13
Blekingesjukhuset Karlskrona	1	a	200	5	85/102	1930	169	71	13	199	41 +/- 9	11
Centrallasarettet Växjö	14	a	320	4,7	90/133		167	72	11	254	25 +/- 4	7
Dalslands sjukhus	1	b	650	3,3	133	1933	172	74	14	158	30 +/- 10	8
Danderyds sjukhus	11	a	320	7,1	90/121	1926	169	70	15	189	37 +/- 8	10
Falu lasarett	6	a	310	4,5	109	1935	170	74	17	294	29 +/- 8	8
Frölunda specialistsjukhus	4	i	200	4,5	80/90	1938	170	69	16	224	19 +/- 7	5
Frölunda specialistsjukhus	4	i	400	4,5	80/90	1939	160	58	17	210	11 +/- 3	3
Helsingborgs lasarett	6	e		5,5	96	1939	170	73	21	411	32 +/- 8	9
Höglandssjukhuset Eksjö	1	a	350	4,1	90/110	1937	168	67	22	358	26 +/- 15	7
Kalix sjukhus	2			5,7		1939	168	75	13	224	26 +/- 8	7
Karolinska sjukhuset	12	e		4		1934			23	644	32 +/- 8	9
Kristianstads sjukhus	5	a	320	4,7	117	1939	173	80	17	267	48 +/- 9	14
Köpings lasarett	2	a	310	4,4	125	1933	168	71	10	197	41 +/- 6	11
Ljungby Lasarett	4	e		4,5	90/102	1935	171	75	18	339	36 +/- 9	10
Läkarhuset Vällingby	1	a	310	5,9	90/120	1931	167	72	16	215	29 +/- 5	8
Länsdelssjukhuset i Säffle	3	e		5,3	85/109	1933	169	74	14	356	39 +/- 10	11
Länssjukhuset i Halmstad	4	a	320	5,6		1943	170	70	18	305	42 +/- 10	12

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Bildmot- tagare</i>	<i>Käns- lighet</i>	<i>Filtre- ring</i>	<i>Rörsp (kV)</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Bilder</i>	<i>Gls-tid (s)</i>	<i>KAP (Gycm2)</i>	<i>Eeff (mSv)</i>		
Länssjukhuset Ryhov		5	a	350	3,8	117	1947	171	74	13	443	38 +/- 7	11	
Mälarsjukhuset		3	i	430			1914	178	63	19	393	31 +/- 21	9	
Mälarsjukhuset		3	h	150	4,9	85/109	1937	169	69	17	326	34 +/- 5	9	
Norra Älvsborgs Länssjukhus		3	e		6,5	96/117	1928	169	70	19		28 +/- 9	8	
Norrlands Universitetssjukhus		101					1936	167	71	26	12	65 +/- 18	18	
Oskarshamns sjukhus		2	e		3,8	125	1938	170	75	17	628	21 +/- 7	6	
Regionsjukhuset i Örebro		g6	e		7	100	1938	166	68	21	352	18 +/- 5	5	
Sjukhuset i Falköping		4	e		3,06	96	1941	169	73	20	267	14 +/- 4	4	
Sophiahemmet		3	a		3,3	85/133	1948	173	72	6	138	13 +/- 2	4	
Sundsvalls sjukhus		8					1934	168	76	33	705	31 +/- 7	9	
Uddevalla sjukhus		6	e		5	100	1933	164	69	22	458	35 +/- 7	10	
Universitetssjukhuset i Linköping		4	a	310	6,1		1933	169	72	28	642	77 +/- 20	22	
Universitetssjukhuset i Lund	UR 7 Röntgen	1	d		5,3	90/110	1937	167	71	22	336	41 +/- 7	12	
Universitetssjukhuset MAS		13	e		3,5	80/100	1934	165	72	33	730	109 +/- 27	31	
Visby lasarett		2			3,7		1935	168	78	24	660	94 +/- 18	26	
Värnamo sjukhus		8	a	290	3	109	1934	166	71	20	93	26 +/- 3	7	
Östersunds sjukhus		7	i	380	4,2	90/102	1939	171	80	25	315	36 +/- 6	10	
							<i>Medel:</i>	1935	169	72	19	355	39	10
							<i>Nordisk diagnostisk referensnivå</i>					50		

Tabell 2: Lungor

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Bildmot- tagare</i>	<i>Käns- lighet</i>	<i>Filtre- ring</i>	<i>Rörsp (kV)</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Bilder</i>	<i>KAP Gycm2</i>	<i>Eeff (mSv)</i>
Akademiska sjukhuset, Uppsala	1	f		5	150	1941	170	72	2,9	0,5 +/- 0,2	0,09
Blekingesjukhuset Karlskrona	9	f		5	150	1937	168	73	2,0	0,5 +/- 0,1	0,09
Centrallasarettet i Västerås	41	d		4,8	133	1937	171	72	2,1	0,6 +/- 0,1	0,11
Centrallasarettet Växjö	4	d		5	133	1936	169	70	2,3	0,2 +/- 0,0	0,04
Centralsjukhuset i Karlstad	10	a	310	3,7	150	1938	169	75	2,3	0,3 +/- 0,1	0,05
Centralsjukhuset i Karlstad	5			3,2	150	1940	171	74	2,3	0,2 +/- 0,1	0,04
Cityvården, Stockholm	5	d		6	150	1947	171	69	2,1	0,3 +/- 0,1	0,05
Dalslands sjukhus	3	a	400		141	1935	171	75	2,0	0,3 +/- 0,1	0,06
Danderyds sjukhus	1	a	250	5,7	141	1927	171	71	2,0	0,6 +/- 0,1	0,11
Falu lasarett	3	d	200	4,2	133	1941	173	71	2,0	0,3 +/- 0,1	0,06
Helsingborgs lasarett	7	a	160	5,5	141	1938	166	70	2,1	0,5 +/- 0,2	0,08
Hälso- och sjukvården i Finspång	1	a	200	7	140	1928	171	75	2,5	0,4 +/- 0,1	0,08
Höglandssjukhuset Eksjö		a	240	4,6	141	1931	170	76	2,0	0,6 +/- 0,2	0,11
Kalix sjukhus	3	a	160	7,9	141	1933	169	75	2,1	0,4 +/- 0,1	0,08
Karolinska sjukhuset	Thorax 2	d		6	150	1938	177	92	3,4	3,0 +/- 0,5	0,54
Karolinska sjukhuset	Thorax 3	d		6	150	1935	171	72	2,5	1,3 +/- 0,1	0,23
Karolinska sjukhuset	3	d		6	140	1938	173	72	4,0	0,8 +/- 0,1	0,14
Karolinska sjukhuset	Thorax 1	d		6	150	1936	173	68	3,2	0,7 +/- 0,1	0,13
Kristianstads sjukhus	6	d		5,6	133	1934	170	77	2,4	0,7 +/- 0,2	0,12
Ljungby Lasarett	3	a	400	5,5	141		174	75	2,2	0,3 +/- 0,1	0,05
Läkarhuset Fruängen	2	a	310	3,3	150	1937	169	79	2,1	0,6 +/- 0,1	0,10
Läkarhuset Liljeholmen	1	d				1936	166	69	2,0	0,5 +/- 0,1	0,09
Läkarhuset Skärholmen	2	a	320	6,5	141	1942	169	67	2,0	0,3 +/- 0,1	0,05
Länssjukhuset i Halmstad	7	a	160	5,6	141	1933	168	78	2,1	1,2 +/- 0,8	0,21

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Bildmot- tagare</i>	<i>Käns- lighet</i>	<i>Filtre- ring</i>	<i>Rörsp (kV)</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Bilder</i>	<i>KAP Gycm2</i>	<i>Eeff (mSv)</i>
Länssjukhuset i Kalmar	1	d		5,7	150	1935	172	74	3,1	0,5 +/- 0,1	0,10
Länssjukhuset Ryhov	14	a	350	12,5	141	1931	168	72	2,0	0,2 +/- 0,0	0,04
Länssjukhuset Ryhov	9	b		15	133	1941	166	72	2,0	0,3 +/- 0,1	0,05
Länssjukhuset Ryhov	8	a	250	5,1	133	1936	173	78	2,0	0,2 +/- 0,0	0,03
Mjölby VC	11	d		4,5	133	1942	170	73	2,5	0,7 +/- 0,2	0,12
Mälarsjukhuset	9	f		7	150	1943	172	80	2,4	0,6 +/- 0,1	0,12
Norra Älvsborgs Länssjukhus	1	a	200	5,5	125	1938	168	76	2,0	1,4 +/- 0,7	0,26
Norrlands Universitetssjukhus	203					1941	172	77	3,5	0,6 +/- 0,1	0,12
Regionsjukhuset i Örebro	a2	f		5	150	1937	168	64	2,2	0,5 +/- 0,1	0,10
Sjukhuset i Lidköping	6	f		3	150	1934	169	72	2,1	0,4 +/- 0,1	0,07
Skene lasarett	3	a	250	5,2	140	1937	171	75	2,0	0,7 +/- 0,2	0,13
Sophiahemmet	4	a		3,4	141	1947	174	70	2,0	0,5 +/- 0,1	0,09
SU Östra	7	f	200	7	150	1940	166	66	2,5	0,4 +/- 0,1	0,07
Sundsvalls sjukhus	10					1941	173	81	2,0	0,5 +/- 0,2	0,10
Södersjukhuset	12	a	160	7	150	1931	169	73	2,5	0,4 +/- 0,1	0,06
Södertälje sjukhus	6	f		6	150	1938	169	77	2,3	1,4 +/- 0,4	0,25
Uddevalla sjukhus	7	a	200	5	141	1933	171	73	2,2	0,5 +/- 0,1	0,09
Universitetssjukhuset i Lund	6-Röntgen 1	f		10	125	1936	172	76	2,9	0,3 +/- 0,1	0,05
Universitetssjukhuset MAS	2a	a	320	10	141	1935	171	73	2,2	0,2 +/- 0,0	0,03
Visby lasarett	5	f		3,6	150	1939	166	72	2,0	0,6 +/- 0,2	0,10
Värnamo sjukhus	3	d		4,5	141	1931	166	70	2,2	0,3 +/- 0,1	0,05
Östersunds sjukhus	5	a	220	4,8	141	1933	173	77	2,2	0,8 +/- 0,2	0,14
<i>Medel:</i>						1937	170	74	2,3	0,6	0,11
<i>Nordisk diagnostisk referensnivå</i>										1	

Tabell 2: Lungor

Tabell 3: Ländrygg

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Bildmot- tagare</i>	<i>Käns- lighet</i>	<i>Filtre- ring</i>	<i>Rörsp (kV)</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Bilder</i>	<i>KAP Gycm2</i>	<i>Eeff (mSv)</i>
Akademiska sjukhuset, Uppsala	1	a	400	3,7	70/90	1942	170	75	4,3	11 +/- 3	2,3
Blekingesjukhuset Karlskrona	8	d		2,9	70/85	1938	170	73	3,4	13 +/- 4	2,7
Blekingesjukhuset Karlskrona	5	a	200	2,9	70/85	1932	161	61	3,7	8 +/- 6	1,6
Borås lasarett	5	d		6,6	70	1953	170	75	4,0	6 +/- 1	1,2
Centrallasarettet i Västerås	11	d		4,4	75	1945	174	78	4,0	7 +/- 2	1,5
Centrallasarettet Växjö	7	a	320	3,4	69		170	71	3,5	4 +/- 1	0,8
Centralsjukhuset i Karlstad	2	a	310	4	70/102	1950	172	75	4,5	7 +/- 1	1,4
Dalslands sjukhus	11	a	400	4,4	70	1945	169	72	3,5	11 +/- 3	2,2
Danderyds sjukhus	3	a	320	5,5	70/90	1941	172	73	4,1	7 +/- 1	1,4
Falu lasarett	1	d	200	4,1	77	1944	166	64	4,0	4 +/- 1	0,9
Helsingborgs lasarett	4	a	320	2,9	70/96	1946	172	78	3,4	6 +/- 1	1,3
Huddinge sjukhus	B13	a	320			1945	171	74	4,2	12 +/- 3	2,5
Hälso- och sjukvården i Finspång	3	a	200	3,3	75/85	1933	171	80	4,9	12 +/- 2	2,5
Kalix sjukhus	4	a	320	3,6	70	1938	168	71	4,0	8 +/- 2	1,7
Karolinska sjukhuset	1	d		5	60/90	1939	168	69	4,2	8 +/- 1	1,6
Kristianstads sjukhus	5	a	320	3,7	70/90	1952	172	69	4,7	10 +/- 12	2,2
Kristianstads sjukhus	7	a	400	5,2	70/90	1943	169	78	4,1	8 +/- 2	1,6
Kärnsjukhuset Skövde	7	d	200	4,8	70/80	1949	171	77	4,1	8 +/- 2	1,6
Ljungby Lasarett	2	a	400	4,5	70/85	1940	169	74	3,1	6 +/- 2	1,3
Läkarhuset Fruängen	2	a	310	3,3	73-90	1938	172	79	4,0	15 +/- 3	3,1
Läkarhuset Skärholmen	1	a	320	3,3	70/90	1946	164	72	4,0	13 +/- 2	2,8
Läkarhuset Vällingby	2	a	310	5,2	81/90	1945	168	74	4,0	9 +/- 3	1,8
Länssjukhuset i Halmstad	11	a	160	5,7	70/77	1941	172	78	5,0	21 +/- 5	4,5
Länssjukhuset i Kalmar	3	d		5,3	70	1940	170	73	4,1	7 +/- 2	1,4

Tabell 3: Ländrygg

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Bildmot- tagare</i>	<i>Käns- lighet</i>	<i>Filtre- ring</i>	<i>Rörsp (kV)</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Bilder</i>	<i>KAP Gycm2</i>	<i>Eeff (mSv)</i>	
Mjölby VC	11	d		3,5	70/100	1939	167	72	4,6	21 +/- 6	4,4	
Norra Älvsborgs Länssjukhus	13	a	400	5,4	75	1942	169	72	3,0	6 +/- 2	1,2	
Norrlands Universitetssjukhus	205					1947	167	73	2,9	8 +/- 3	1,6	
Norrlands Universitetssjukhus	204					1944	167	77	2,9	8 +/- 1	1,8	
Norrlands Universitetssjukhus	113					1949	170	70	2,9	8 +/- 2	1,6	
Norrlands Universitetssjukhus	201					1955	174	77	3,0	7 +/- 1	1,4	
Regionsjukhuset i Örebro	A4,A3,S2,S3	d		4	70/90	1937	170	73	4,7	7 +/- 2	1,6	
Sundsvalls Sjukhus	14					1948	172	75	3,8	10 +/- 4	2,2	
Södersjukhuset	14					1941	168	67	4,1	7 +/- 2	1,5	
Södertälje sjukhus	4	a	320			1947	165	73	4,3	5 +/- 1	1,1	
Tierps sjukhus		a	400	3,6	70/102	1945	173	78	4,0	7 +/- 1	1,4	
Tranås VC		a	350	4,35	70/85	1945	169	73	4,6	6 +/- 1	1,2	
Universitetssjukhuset MAS	4	a	400	6,5	70/75	1944	172	76	2,0	4 +/- 1	0,8	
Visby lasarett	1	h		3,6	70	1942	169	78	3,8	10 +/- 3	2,0	
Värnamo sjukhus	6	e		2,7	70/80	1951	171	70	4,3	2 +/- 1	0,4	
Östersunds sjukhus	1a	a	380	4,8	81/90	1952	174	74	4,3	5 +/- 2	1,1	
						<i>Medel:</i>	1944	170	73	3,9	8	1,8
						<i>Nordisk diagnostisk referensnivå</i>				10		

Tabell 4: Pelvis

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Bildmot- tagare</i>	<i>Käns- lighet</i>	<i>Filtre- ring</i>	<i>Rörsp (kV)</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Bilder</i>	<i>KAP Gycm2</i>	<i>Eeff (mSv)</i>	
Akademiska sjukhuset, Uppsala		8	a	400	3,8	73	1933	171	75	1,0	1,0 +/- 0,1	0,3
Blekingesjukhuset Karlskrona		8	d		2,9	70	1933	171	73	1,1	3,9 +/- 1,9	1,1
Borås lasarett		5	d		6,6	70	1953	170	75	1,0	1,8 +/- 0,5	0,5
Centrallasarettet i Västerås		11	d		4,4	70	1945	178	81	1,0	2,7 +/- 1,4	0,8
Centralsjukhuset i Karlstad		2	a	310	4	70	1946	170	75	1,0	2,3 +/- 0,8	0,7
Cityvården, Stockholm		9	e		3,2	70	1951	175	78	1,0	1,3 +/- 0,5	0,4
Dalslands sjukhus		11	a	400	4,4	70	1932	173	78	1,0	4,7 +/- 1,7	1,4
Danderyds sjukhus		3	a	320	5,5	63	1927	170	67	1,0	1,8 +/- 0,6	0,5
Falu lasarett		1	d	200	4,1	70	1937	166	65	1,0	1,6 +/- 0,7	0,5
Helsingborgs lasarett		4	a	320	2,9	70	1951	169	74	1,0	2,1 +/- 0,7	0,6
Kalix sjukhus		4	a	320	3,6	70	1936	167	74	1,0	2,7 +/- 0,8	0,8
Karolinska sjukhuset		1	d		5	65	1934	170	74	1,0	4,1 +/- 1,0	1,2
Kristianstads sjukhus		7	a	320	5,2		1934	164	66	1,1	1,5 +/- 0,6	0,4
Kärnsjukhuset Skövde		7	d	200	4,8	70	1935	168	78	1,1	1,3 +/- 0,3	0,4
Ljungby Lasarett		2	a	400	4,5	70	1937	166	74	1,1	1,6 +/- 0,7	0,5
Läkarhuset Skärholmen		1	a	320	3,3	70	1943	169	73	1,0	2,4 +/- 0,6	0,7
Länssjukhuset i Halmstad		11	a	160	5,7	66	1942	166	73	1,0	6,2 +/- 2,7	1,8
Länssjukhuset i Kalmar		2	d		5,3	75	1931	171	72	1,1	1,5 +/- 0,3	0,4
Mälarsjukhuset		7	g	150	3,9	81	1937	168	71	1,0	3,3 +/- 0,8	1,0
Norra Älvsborgs Länssjukhus		13	a	400	5,4	75	1938	170	68	1,0	1,0 +/- 0,5	0,3
Regionsjukhuset i Örebro	A3, A4, S2, S3		d		4	70	1932	165	69	1,0	2,4 +/- 0,7	0,7
Sjukhuset i Falköping		3	d		5	70	1950	165	67	1,0	1,0 +/- 1,3	0,3
Sophiahemmet		1	a		3,7	73	1941	167	67		1,8 +/- 0,3	0,5
Sundsvalls Sjukhus		14					1927	168	73	1,0	2,2 +/- 0,5	0,6

Tabell 4: Pelvis

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Bildmot- tagare</i>	<i>Käns- lighet</i>	<i>Filtre- ring</i>	<i>Rörsp (kV)</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Bilder</i>	<i>KAP Gycm2</i>	<i>Eeff (mSv)</i>	
Södersjukhuset	14					1930	168	70	1,2	2,6 +/- 1,0	0,7	
Södertälje Sjukhus	4	a	320		70	1936	164	75	1,0	3,0 +/- 1,6	0,9	
Tranås VC		a	350	4,35	70	1935	167	73	1,0	1,8 +/- 0,7	0,5	
Universitetssjukhuset i Lund	23-Röntgen 2	d		4,8	70	1931	170	72	1,0	1,2 +/- 0,3	0,3	
Universitetssjukhuset MAS	4	a	400	6,5	70	1932	170	68	1,1	1,5 +/- 0,2	0,4	
Östersunds sjukhus	1a	a	380	4,8	70	1947	170	71	1,3	1,2 +/- 0,4	0,3	
						<i>Medel:</i>	1938	169	72	1,0	2,2	0,7
						<i>Nordisk diagnostisk referensnivå</i>				4		

Tabell 5: Urografi

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Bildmot- tagare</i>	<i>Käns- lighet</i>	<i>Filtre- ring</i>	<i>Rörsp (kV)</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Bilder</i>	<i>KAP Gycm2</i>	<i>Eeff (mSv)</i>
Akademiska sjukhuset, Uppsala	13a	a	800	5	70	1953	171	74	8,7	15 +/- 4	3
Alingsås lasarett	5	a	400	3,12	67	1950	172	79	12,9	36 +/- 12	7
Blekingesjukhuset Karlskrona	8	d		2,9	70	1952	173	74	12,4	24 +/- 8	4
Blekingesjukhuset Karlskrona	5	a	200	2,9	70	1941	175	78	13,2	66 +/- 50	12
Centrallasarettet i Västerås	22	a	310	5,1	75	1942	174	76	11,7	16 +/- 6	3
Centrallasarettet Växjö	7	a	320	3,4	69		171	72	13,8	14 +/- 4	3
Centralsjukhuset i Karlstad	7	e		5,4	63/70	1945	172	77	15,3	10 +/- 3	2
Cityvården, Stockholm	9	e		3,2	66/70	1949	167	71	10,5	13 +/- 5	2
Dalslands sjukhus	2	a	400	4,4	70	1944	174	79	10,7	29 +/- 16	5
Danderyds sjukhus	9	a	320	6,1	70	1945	175	75	10,6	14 +/- 3	3
Falu lasarett	7	d	200	3	77	1951	171	70	6,1	5 +/- 2	1
Falu lasarett	7	d	200	3	77	1948	172	71	10,7	11 +/- 3	2
Helsingborgs lasarett	8	a	320	3,2	70	1943	176	80	12,2	16 +/- 6	3
Huddinge Sjukhus	B02	a	320	5,3	70/73	1941	171	79	7,8	14 +/- 4	3
Kalix sjukhus	4	a	320	3,6	70	1939	172	81	9,5	22 +/- 6	4
Karolinska sjukhuset	5	d		5	67		175	77	7,6	24 +/- 3	4
Karolinska sjukhuset	5	d		5	67		170	74	13,0	41 +/- 9	7
Kristianstads sjukhus	4	e		4,9	70	1949	174	80	12,6	14 +/- 3	3
Lasarettet i Motala	3	a	450	4,5		1948	171	76	10,0	18 +/- 8	3
Ljungby Lasarett	5	a	400	2,5	73		171	82	14,5	33 +/- 12	6
Läkarhuset Fruängen	2	a	310	3,3	70/75	1945	170	73	7,8	14 +/- 4	3
Läkarhuset Vällingby	1	e		5,9	70/81	1944	172	75	14,0	18 +/- 5	3
Länssjukhuset i Halmstad	11	a	320	5,7	66	1953	173	71	12,0	26 +/- 9	5
Länssjukhuset i Kalmar	4	d		4,6	73	1944	171	76	10,8	18 +/- 4	3

Tabell 5: Urografi

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Bildmot- tagare</i>	<i>Käns- lighet</i>	<i>Filtre- ring</i>	<i>Rörsp (kV)</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Bilder</i>	<i>KAP Gycm2</i>	<i>Eeff (mSv)</i>	
Länssjukhuset Ryhov	3	a	350	5,1	70	1941	172	72	10,4	20 +/- 4	4	
Mälarsjukhuset	4	a	150	4,5	70/73	1946	171	75	9,0	30 +/- 10	5	
Norra Älvsborgs Länssjukhus	10	a	400	5,6	75	1950	173	73	13,7	26 +/- 11	5	
Norrlands Universitetssjukhus	110					1947	173	81	11,1	17 +/- 5	3	
Regionsjukhuset i Örebro	s4	d		4	70	1942	174	75	14,0	30 +/- 9	5	
Sjukhuset i Mariestad	4	e		3,06	75/79	1943	169	75	12,6	11 +/- 4	2	
Skene lasarett	1	a	250	4,8	75	1941	174	77	10,7	24 +/- 9	4	
Sophiahemmet	1	e		3,7	70	1948	173	74	13,0	17 +/- 3	3	
SU Sahlgrenska	1	a	400	4	70/80	1939	174	78	14,1	29 +/- 7	5	
Sundsvalls Sjukhus	11b					1938	172	78	11,4	17 +/- 4	3	
Södertälje Sjukhus	4	a	320	4,8	63/70	1944	172	81	10,1	21 +/- 13	4	
Tranås VC		a	350	4,35	70	1948	172	72	16,2	13 +/- 3	2	
Uddevalla sjukhus	2	a	200	4	74	1950	174	78	12,2	27 +/- 8	5	
Universitetssjukhuset i Linköping	6	a	310	3		1945	166	70	12,9	17 +/- 5	3	
Universitetssjukhuset i Lund	UR 2 Röntgen 1	d		4,8	70	1948	173	77	11,8	30 +/- 9	5	
Universitetssjukhuset MAS	18	a	400	3,5	70	1953	171	67	13,7	18 +/- 11	3	
Universitetssjukhuset MAS	18	a	400	4	70	1955	170	72	14,0	16 +/- 5	3	
Vetlanda VC		a	350	4	70	1940		81	13,1	34 +/- 11	6	
Visby lasarett	1	h		3,6	70/80	1941	175	83	10,6	28 +/- 10	5	
Värnamo sjukhus	10	a	290	4,3	70/75	1942	171	77	15,7	46 +/- 7	8	
Östersunds sjukhus	1a	a	380	4,8	70	1943	173	79	10,0	12 +/- 5	2	
						<i>Medel:</i>	1946	172	76	11,7	22	4
						<i>Nordisk diagnostisk referensnivå</i>				20		

Tabell 5: Urografi

Tabell 6: Värden för uppmätta och rekommenderade nyckelparametrar

		<i>Colon</i>	<i>Lungor</i>	<i>Ländrygg</i>	<i>Pelvis</i>	<i>Urografi</i>
Känslighetsindex för bildmottagaren	Medelvärde	330	250	320	320	340
	Önskat ¹⁾	≥ 400	≥ 300	≥ 400	≥ 400	≥ 400
Filtrering (mm Al ekv.)	Medelvärde	4,7	6	4,3	4,5	4,2
	Önskat ¹⁾	≥ 4,5	≥ 5	≥ 4	≥ 4	≥ 4
Rörspänning (kV)	Medelvärde	80 - 133	142	70 ⁴⁾	70	70
	Önskat ¹⁾	100 -140	≥ 125	> 70	> 70	≥ 70
Antalet bilder	Medelvärde	19	2,3 ³⁾	3,9	1	12
	Önskat ¹⁾	≤ 20	2	2, 3, 4 ⁵⁾	1	≤ 15
Genomlysningstid	Medelvärde	350 s ²⁾				
	Önskat ¹⁾	≤ 360 s				

¹⁾ Dessa värden är mycket preliminära och har tagits fram genom en kombination av analys av föreliggande data och uppgifter i (7)

²⁾ Långa genomlysningstider vid undervisningssjukhus

³⁾ Fler projektioner för speciella frågeställningar, vanligt förekommande vid universitetssjukhus

⁴⁾ Avser frontalprojektion

⁵⁾ Olika skolor med 2, 3 respektive 4 bilder Övriga kritiska parametrar av betydelse som inte framgår direkt i resultaten är bl a användning av kompression, användning av utjämningsfilter (dodgers) och använd strålfältstorlek

Kommentarer och klargöranden för tabell 7

Screening/Klinisk

s: används för screening

k: används för klinisk mammografi

Utr.

Röntgenutrustning enligt följande:

a	Alpha RT
b	GE/CGR Senographe 600
c	GE/CGR Senographe 500 T
d	GE/CGR Senographe 800 T
e	GE/CGR Senographe DMR
f	Mamex DC AMI
g	Mamex DC Mag
h	Mamex DC S
i	Planmed Sophie
j	Siemens Mammomat 2
k	Siemens Mammomat 300
l	Siemens Mammomat 3000

Exp/pat

Totala antalet bilder per patient

Tjocklek

Tjockleken av bröstet under kompression (mm)

Patient AGD

De angivna felmarginalerna avser noggrannheten av medelvärdet på 95 % konfidensnivån.

Tabell 7: Mammografi

Sjukhus	Undersök- ningsrum	Screening /Klinisk	Utr.	Skärmtyp	Född	Exp/ pat	Tjocklek (mm)	Patient AGD (mGy)		Fantom AGD (mGy)	
								per bröst	per exp.	OD klin	OD 1,0
Akademiska sjukhuset, Uppsala	1	s	c	Kodak MinR 2190	1936	3,9	50 \pm 4	1,86 \pm 0,43	0,96 \pm 0,12	1,10	1,10
Akademiska sjukhuset, Uppsala		k	l	Kodak MinR 2190	1944	6,8	36 \pm 5	3,82 \pm 1,58	1,12 \pm 0,30	1,10	0,80
Blekingesjukhuset Karlskrona	2	s	l	Fuji AD M	1943	4,0	46 \pm 6	1,72 \pm 0,40	0,86 \pm 0,11	1,03	0,94
Borås lasarett	2	k	j	Agfa Detail R	1941	6,0	52 \pm 5	2,44 \pm 1,51	0,81 \pm 0,25		
Centrallasarettet Västerås	Verandan	s	i	Kodak MinR 2190	1942	3,6	61 \pm 6	2,36 \pm 1,57	1,31 \pm 0,28		1,08
Centrallasarettet Växjö *)		s	a	Fuji AD M	1941	2,0	46 \pm 3	0,88 \pm 0,25	0,88 \pm 0,13	1,04	0,81
Centrallasarettet Växjö *)		k	g	Fuji AD M	1945	2,0	38 \pm 3	0,87 \pm 0,37	0,88 \pm 0,19	1,16	0,96
Centralsjukhuset i Karlstad	1	s	e	Agfa Detail R	1943	4,1	47 \pm 4	1,99 \pm 0,89	0,96 \pm 0,27	0,71	0,70
Cityvården, Stockholm	2	k	l	Trimax Ultra fin/FN	1943	6,0	41 \pm 5	2,21 \pm 0,55	0,74 \pm 0,10	0,80	0,71
Cityvården, Stockholm	1	k	l	Trimax Ultra fin/FN	1934	5,8	46 \pm 4	1,72 \pm 0,43	0,59 \pm 0,08	0,80	0,62
Danderyds sjukhus	3	s	l	Kodak MinR 2190	1937	4,2	47 \pm 3	2,84 \pm 0,60	1,37 \pm 0,17	1,13	0,91
Falu lasarett	Blå vagn	s	h	Kodak MinR 2190	1945	4,4	54 \pm 4	2,74 \pm 1,04	1,26 \pm 0,17	1,40	1,10
Falu lasarett	1	k	l	Kodak MinR 2190	1941	4,4	56 \pm 4	2,92 \pm 1,04	1,33 \pm 0,26	1,20	1,20
Helsingborgs lasarett	21	s k	j	Kodak MinR 2190	1936	4,4	38 \pm 4	2,22 \pm 0,49	1,01 \pm 0,13	1,01	0,98
Huddinge sjukhus	B14	k	e	Kodak MinR 2190	1939	6,0	31 \pm 6	5,67 \pm 1,45	1,89 \pm 0,26	1,19	0,94
Höglandssjukhuset Nässjö	buss	s	h	Kodak MinR 2190	1941	2,4	44 \pm 6	1,44 \pm 1,03	1,20 \pm 0,34	1,00	0,90
Höglandssjukhuset Nässjö	buss	k	h	Sterling Microvision FD	1939	5,8	41 \pm 4	4,35 \pm 1,31	1,51 \pm 0,21	1,30	1,30
Karolinska sjukhuset	A	s	j	Sterling Microvision FD	1938	4,0	41 \pm 3	1,76 \pm 0,31	0,88 \pm 0,08	1,00	0,70
Kristianstads sjukhus	16	s	b	Sterling Microvision FD	1940	4,4	41 \pm 6	2,63 \pm 1,75	1,21 \pm 0,35	0,81	0,82
Kärnsjukhuset Skövde		s	h	Kodak MinR 2190	1942	4,0	50 \pm 13	2,55 \pm 1,53	1,28 \pm 0,48	1,11	1,00
Kärnsjukhuset Skövde	mobil	s	h	Kodak MinR 2190	1939	2,0	63 \pm 23	1,59 \pm 2,06	1,59 \pm 0,97	1,11	1,00
Kärnsjukhuset Skövde		k	l	Kodak MinR 2190	1947	6,0	50 \pm 10	3,48 \pm 2,04	1,16 \pm 0,35	1,24	1,10

Tabell 7: Mammografi

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Screening /Klinisk</i>	<i>Utr.</i>	<i>Skärmtyp</i>	<i>Född</i>	<i>Exp/ pat</i>	<i>Tjocklek (mm)</i>	<i>Patient AGD (mGy)</i>		<i>Fantom AGD (mGy)</i>	
								<i>per bröst</i>	<i>per exp.</i>	<i>OD klin</i>	<i>OD 1,0</i>
Lasarettet i Motala	8	s	l	Kodak MinR 2190	1947	2,6	45 \pm 7	1,10 \pm 0,37	0,85 \pm 0,19	1,20	0,71
Ljungby Lasarett *)		s	h	Fuji AD M	1940	2,0	45 \pm 1	1,07 \pm 0,34	1,08 \pm 0,18	1,14	0,94
Ljungby Lasarett *)		k	a	Fuji AD M	1945	1,8	46 \pm 3	0,60 \pm 0,26	0,67 \pm 0,14	0,87	0,86
Luleå sjukhus		s	h	Kodak MinR 2190	1941	3,6	55 \pm 6	2,64 \pm 1,50	1,49 \pm 0,27		
Luleå sjukhus		k	l	Kodak MinR 2190	1957	4,2	45 \pm 5	2,16 \pm 0,78	1,03 \pm 0,15		
Lundby sjukhus		k	l	Agfa Detail S	1951	5,6	45 \pm 5	2,96 \pm 1,10	1,06 \pm 0,20	1,04	1,06
Läkarhuset Skärholmen	5	k	e	Kodak MinR 2190	1945	6,0	48 \pm 6	2,37 \pm 1,34	0,79 \pm 0,22	1,04	0,98
Läkarhuset Vällingby	2	k	a	Agfa Mamoray	1943	4,5	43 \pm 6	2,62 \pm 0,68	1,16 \pm 0,14	0,83	0,67
Länssjukhuset Gävle-Sandviken	Magda	s	a	Kodak MinR 2190	1943	4,0	55 \pm 8	2,42 \pm 1,51	1,21 \pm 0,38	0,91	0,85
Länssjukhuset Gävle-Sandviken		k	h	Kodak MinR 2190	1946	4,3	61 \pm 12	2,47 \pm 1,56	1,15 \pm 0,41	1,10	1,00
Länssjukhuset i Halmstad	1	s k	l	Kodak MinR 2190	1942	4,2	51 \pm 5	3,97 \pm 1,20	1,89 \pm 0,26	1,49	
Länssjukhuset i Kalmar		s	f	Fuji AD M	1937	3,6	61 \pm 5	2,21 \pm 0,94	1,23 \pm 0,24	1,20	0,92
Länssjukhuset Ryhov		s	h	Kodak MinR 2190	1946	3,0	49 \pm 4	1,94 \pm 0,74	1,29 \pm 0,19	1,10	1,00
Länssjukhuset Ryhov		k	g	Kodak MinR 2190	1938	6,9	48 \pm 4	3,86 \pm 2,18	1,12 \pm 0,31	1,00	0,90
Mammografi-Hälsokontroll i Skärholmen	1	s	j	Kodak MinR 2190	1943	4,0	32 \pm 7	1,75 \pm 0,48	0,87 \pm 0,12	0,86	0,67
Mälarsjukhuset	C	s k	f	Kodak MinR 2190	1945	4,0	39 \pm 7	2,43 \pm 0,97	1,22 \pm 0,26	1,15	1,09
Norra Älvsborgs Länssjukhus	2	k	l	Kodak MinR 2190	1944	4,8	51 \pm 5	2,52 \pm 1,44	1,05 \pm 0,24	1,31	1,07
Norra Älvsborgs Länssjukhus	1	k	l	Kodak MinR 2190	1945	5,6	53 \pm 6	2,72 \pm 1,40	0,97 \pm 0,17	1,33	1,11
Norrbotten, screeningvagn	Stella	s	h	Kodak MinR 2190	1939	3,6	54 \pm 5	2,12 \pm 1,08	1,20 \pm 0,23		
Norrbotten, screeningvagn	Filippa	s	h	Kodak MinR 2190	1942	3,4	62 \pm 6	1,98 \pm 0,86	1,18 \pm 0,20		
Regionsjukhuset i Örebro		s	h	Fuji AD M	1941	3,2	61 \pm 6	2,49 \pm 1,78	1,58 \pm 0,47	1,26	1,11
S:t Görans sjukhus	2	s	i	Kodak MinR 2190	1942	4,0	52 \pm 6	2,63 \pm 1,74	1,32 \pm 0,47	1,04	0,92
S:t Görans sjukhus	1	k	d	Kodak MinR 2190	1951	6,0	25 \pm 8	2,12 \pm 2,61	0,71 \pm 0,48	1,23	1,17
S:t Lars sjukhus		s	c	Sterling Microvision FD	1943	4,0	59 \pm 3	1,38 \pm 0,33	0,69 \pm 0,10	0,82	0,84

Tabell 7: Mammografi

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Screening /Klinisk</i>	<i>Utr.</i>	<i>Skärmtyp</i>	<i>Född</i>	<i>Exp/ pat</i>	<i>Tjocklek (mm)</i>	<i>Patient AGD (mGy)</i>		<i>Fantom AGD (mGy)</i>	
								<i>per bröst</i>	<i>per exp.</i>	<i>OD klin</i>	<i>OD 1,0</i>
Sophiahemmet	1	k	e	Sterling Microvision FD	1947	6,0	49±4	3,39±0,86	1,13±0,16	0,94	0,74
SU Sahlgrenska	2	s	l	Kodak MinR 2190	1944	3,2	49±5	1,56±0,63	0,98±0,15	0,83	0,72
Sundsvalls sjukhus		s	g		1943	3,0	55±8	2,74±2,10	1,83±0,68		
Sundsvalls sjukhus		k	j		1942	3,3	52±4	1,77±1,56	1,07±0,25		
Södersjukhuset		s	k		1940	4,0	52±4	2,82±0,93	1,43±0,17		
Universitetssjukhuset i Linköping	1	s	l	Kodak MinR 2190	1944	2,4	43±5	1,10±0,53	0,92±0,19	1,01	0,81
Universitetssjukhuset MAS		s	j	Kodak MinR 2190	1938	3,4	56±4	2,24±0,96	1,34±0,21	1,42	1,17
Visby lasarett	10	s k	l	Kodak MinR 2190	1945	4,1	46±5	1,87±0,72	0,91±0,14	0,95	0,95
Östersunds sjukhus **)		k	e	Kodak MinR 2190	1951	4,1	55±5	2,04±0,51	1,01±0,12	1,14	1,00
<i>Medel, enbart screeningpatienter</i>					1941	3,5	51	2,02	1,18	1,05	0,91
<i>Medel, enbart kliniska patienter</i>					1944	5,1	46	2,69	1,04	1,09	0,96
<i>Socialstyrelsens riktvärden.</i>										1,5	1,0

*) Endast frontalbilder rapporterade.

**) I tidigare upplaga har detta felaktigt rubricerats som screening.

Kommentarer och klargöranden för tabellerna 8 - 13

Allmänt

De dosvärden som anges avser medelvärden över alla patienter för respektive undersökning och datortomograf. För övriga parametrar anges det mest förekommande värdet.

Spiral:

Används spiralteknik ja – nej. Ibland användes både spiral- och konventionell teknik för samma patient i olika serier, indikeras som j/n.

Pitch

Bordsförflyttning per rotation (eller mellan 2 rotationer) dividerad med nominell snittjocklek. Olika värden används ibland för olika patienter eller för olika serier för en och samma patient.

Snittjocklek

Den nominella snittjockleken för de rekonstruerade bilderna (vilken ibland är olik den faktiska snittjockleken). Används olika snittjocklekar i de olika serierna för samma patient eller för olika patienter redovisas dessa.

CTDI_w:

Står för viktad Computed Tomography Dose Index. Beräknas enligt (6) för skallfantomet med 16 cm \emptyset (hjärna och ansiktsskelett) respektive för kroppsphantomet med 32 cm \emptyset (undersökningarna i båen). Värdet som anges avser det genomsnittliga CTDI_w i den bestrålade volymen och minskar med ökad pitch-faktor. Avser dosen från endast en serie - när en undersökning består av 2 eller flera serier har den serien med högsta CTDI_w valts.

Individanpassad

En subjektiv bedömning om exponeringsparametrarna anpassas till patienternas anatomi, dvs. lägre rörladdning (mAs) eller rörspänning (kV) för tunnare patienter och tvärtom för tjockare.

- j anpassning görs (variationen i rörladdningen mellan olika patienter > 20 %).
- r rudimentär anpassning (variationer finns men är ≤ 20 %).
- n ingen anpassning (inga variationer).
- o kunde ej bedömmas - t. ex. för fåpatienter.

"mAs-anpassad"

Vid undersökning av hjärna används ofta tunna snitt i ett område ca 4 cm ovanför skallbasen för att sedan fortsätta med tjockare snitt. Utgår man ifrån att brusnivån i alla bilder ska vara lika så ska rörladdningen för det tjockare snittet vara lägre. Även här gjorde vi en subjektiv bedömning om anpassningen sker:

- j anpassning görs (skillnad i rörladdning mellan olika snitt > 20 %).
- r rudimentär anpassning (skillnad i rörladdning mellan olika snitt ≤ 20 %).
- n ingen anpassning (inga variationer).
- e samma snittjocklek för alla snitt.
- o kunde ej bedömmas

DLP

DLP, dose-length-product, är CTDI_w -värdet multiplicerat med snittjockleken och med antalet rotationer. När undersökningen består av flera serier har summan för alla serier angetts. I tabellen anges medelvärdet för de inrapporterade patienterna. De angivna felmarginalerna avser noggrannheten av medelvärdet på 95 % konfidensnivån. Stora osäkerheter beror ofta på att medelvärdet grundar sig på ett litet antal patienter.

E_{eff}

Effektiv dos har beräknats genom multiplikation av DLP med konversionsfaktorer hämtade ur (6). Återges även i bilaga 1.

Provisoriska referensnivåer

Dessa värden är hämtade ur (6) och har tagits med som information

Tabell 8: CT Ansiktsskelett

	<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Spiral</i>	<i>Pitch</i>	<i>Snitjock- lek (mm)</i>	<i>Individ anpassad</i>	<i>CTDIw (mGy)</i>	<i>DLP (mGycm)</i>	<i>Eeff (mSv)</i>
GE												
HiSpeed CT/i	Danderyds sjukhus		16 1946	173	73	j	1	3	n	24	240 +/- 10	0,5
HiSpeed CT/i	Helsingborgs Lasarett		11 1955	174	75	j	1,5	3/5	o	7	70 +/- 20	0,2
Hispeed CT/i	Södersjukhuset	21B	1961	174	77	j	1	3	o	17	260 +/- 90	0,6
Hispeed CT/i	Östersunds sjukhus		11 1950	171	74	j	1	3	o	8	80 +/- 30	0,2
Philips												
Tomoscan AV	Kärnsjukhuset i Skövde		1948	169	71	n	1	3/5	j	60	660 +/- 230	1,5
Tomoscan AV	Regionsjukhuset i Örebro	A1	1966	176	77	j	1,5	1	j	10	90 +/- 10	0,2
Tomoscan LX	Sophiahemmet		9 1947	173	74	n	1,7	3	o	55	600 +/- 100	1,4
Tomoscan SR 7000	Visby lasarett		7 1947	182	80	n	2	1,5	o	26	220 +/- 20	0,5
Siemens												
Somatom Plus 4	Akademiska sjukhuset, Uppsala		12 1937	175	73	j	1	5/8	n	76	1150 +/- 60	2,6
Toshiba												
Xpress	Universitetssjukhuset i Lund	Neurortg	1950	170	76	n	1	3/5	n	12	110 +/- 0	0,2
Xspeed	Lasarettet i Landskrona	UR 7	1955	169	69	n	1	5	e	88	810 +/- 60	1,9
		<i>Medel:</i>	1951	173	74					35	390	0,9
		<i>EU:s provisoriska referensnivå:</i>								35	360	

Tabell 9: CT Hjärna

	<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Spiral</i>	<i>Pitch</i>	<i>Snittjock- lek (mm)</i>	<i>mAs- anpassad</i>	<i>CTDIw (mGy)</i>	<i>DLP (mGycm)</i>	<i>E_{eff} (mSv)</i>	
GE													
HiSpeed Advantage	Karolinska sjukhuset		11	1941	166	72	n	1	3/7	j	61	700 +/- 50	1,6
HiSpeed Advantage	Mälarsjukhuset		17	1937	168	71	n	1	3/7	j	47	840 +/- 190	1,9
HiSpeed Advantage	Universitetssjukhuset i Linköping		9	1943	168	76	n	1	3/10	j	61	640 +/- 70	1,5
HiSpeed CT/i	Danderyds sjukhus		16	1932	169	70	n	1/1,6	5	e	50	410 +/- 40	1,0
HiSpeed CT/i	Helsingborgs Lasarett		11	1944	169	74	n	1	3/5/10	r	54	540 +/- 80	1,2
HiSpeed CT/i	S:t Görans Sjukhus AB	3 & 4	1939	170	67	n	1,7/1,4	3/5	j	47	630 +/- 110	1,5	
Hispeed CT/i	Södersjukhuset	21B	1937	168	69	n	1	3/7	j	67	790 +/- 130	1,8	
Hispeed CT/i	Östersunds sjukhus		11	1936	167	67	n	1	5/10	j	72	830 +/- 140	1,9
Light Speed QXi	Länssjukhuset, Halmstad		12	1940	169	68	n	1	2,5/7,5	j	72	860 +/- 130	2,0
Philips													
Tomoscan AV	Kärnsjukhuset i Skövde		1948	168	68	n	1,3/1	3/10	r	68	1500 +/- 170	3,5	
Tomoscan AV	Länssjukhuset i Kalmar		1935	170	74	n	1	5/10	r	110	1270 +/- 190	2,9	
Tomoscan AV	Regionsjukhuset i Örebro	A1	1937	169	73	n	1	5	e	77	1440 +/- 220	3,3	
Tomoscan AV	Uddevalla sjukhus		1936	158	68	n	1	5/10	j	60	760 +/- 50	1,7	
Tomoscan LX	Kalix sjukhus	7	1936	166	70	n	1	5/10	r	76	1150 +/- 160	2,6	
Tomoscan LX	Sophiahemmet	9	1937	171	71	n	1,6/2	3/5	j	56	620 +/- 170	1,4	
Tomoscan SR 7000	Centrallasarettet i Växjö	5	1940	170	73	n	1	5/10	r	85	1310 +/- 210	3,0	
Tomoscan SR 7000	Visby lasarett	7	1937	171	68	n	1	5	e	83	1330 +/- 220	3,0	
Picker													
5000	Carlanderska, Göteborg		1943	174	73	n	2/1	2/8	j	62	750 +/- 80	1,7	
6000	SU Östra		1936	175	79	nj	2/1	2/8	r	56	520 +/- 160	1,2	

Tabell 9: CT Hjärna

	<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Spiral</i>	<i>Pitch</i>	<i>Snittjock- lek (mm)</i>	<i>mAs- anpassad</i>	<i>CTDIw (mGy)</i>	<i>DLP (mGycm)</i>	<i>Eff (mSv)</i>
PQS	Simrishamns sjukhus		1936	170	74	n	1	5	e	71	630 +/- 40	1,4
Siemens												
Somatom AR STAR	Frölunda specialistsjukhus		1935	168	68	n	1	5/10	j	84	1380 +/- 250	3,2
Somatom ART	Värnamo sjukhus	1	1951	167	73	n	1	5/10	n	63	1830 +/- 0	4,2
Somatom CR	Ljungby Lasarett		1933	169	75	n	2/1	2/8	r	50	620 +/- 70	1,4
Somatom Plus	Länssjukhuset Ryhov	12	1937	172	73	j	1/1,7	10/3	r	46	740 +/- 120	1,7
Somatom Plus	Norra Älvsborgs Länssjukhus		1941	169	68	n	1	3/10	r	55	820 +/- 280	1,9
Somatom Plus	Sundsvalls sjukhus		1948	168	70	n	1	5/10	n	46	700 +/- 150	1,6
Somatom Plus 4	Akademiska sjukhuset, Uppsala	12	1941	177	75	j	1	5/8	n	77	1310 +/- 200	3,0
Somatom Plus 4	Centralsjukhuset, Karlstad		1934	174	75	n	1	5/8	n	77	1150 +/- 150	2,6
Somatom Plus 4	Höglandssjukhuset Eksjö		1946	167	73	j	1,6	3/5	j	65	700 +/- 0	1,6
Somatom Plus 4	Lasarettet i Ystad		1939	170	65	n	1	5/10	j	90	1080 +/- 30	2,5
Somatom Plus 4	Lundby sjukhus		1944	170	71	n	1	5/8	n	77	1510 +/- 240	3,5
Somatom Plus 4	Länssjukhuset Gävle		1930	170	68	n	1	5/8	n	77	1210 +/- 220	2,8
Somatom Plus 4	Sjukhuset i Kristianstad		1935	172	74	n	1	3/8	n	52	850 +/- 130	2,0
Somatom Plus 4	SU Sahlgrenska	24	1938	173	74	n	1	5/10	n	86	1320 +/- 230	3,0
Somatom Plus 4 A	Blekingesjukhuset, Karlskrona		1929	163	71	n	1	5/8	r	89	1120 +/- 110	2,6
Somatom Plus 4 E	Universitetssjukhuset MAS	28	1947	171	75	n	1	5/10	r	74	1060 +/- 40	2,4
Toshiba												
Xpress	Universitetssjukhuset i Lund	Neurortg	1949	168	71	n	2/1	2/10	j	69	840 +/- 30	1,9
Xspeed	Lasarettet i Landskrona	UR 7	1937	166	71	n	2/1	2/10	j	60	810 +/- 120	1,9
		Medel:	1939	169	71					68	960	2,2
		EU:s provisoriska referensnivå:								60	1050	

Tabell 9: CT Hjärna

Tabell 10: CT Ländrygg

	<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Spiral</i>	<i>Pitch</i>	<i>Snittfok- lek (mm)</i>	<i>Individ anpassad</i>	<i>CTDIw (mGy)</i>	<i>DLP (mGycm)</i>	<i>Eeff (mSv)</i>
GE												
HiSpeed Advantage	Mälarsjukhuset	17	1945	171	75	n	1	3	n	28	250 +/- 20	4
HiSpeed Advantage	Universitetssjukhuset i Linköping	9	1946	175	79	n	1	3	n	43	480 +/- 60	8
HiSpeed CT/i	Helsingborgs Lasarett	11	1943	171	78	n	1	3	r	38	320 +/- 50	5
HiSpeed CT/i	S:t Görans Sjukhus AB	3 & 4	1958	169	80	n	1	3	r	26	240 +/- 120	4
Hispeed CT/i	Östersunds sjukhus	11	1944	174	80	n	1	3	r	33	240 +/- 40	4
Philips												
Tomoscan AV	Uddevalla sjukhus		1941	183	80	n	1	3/5	n	72	1060 +/- 190	18
Tomoscan LX	Alingsås Lasarett		1942	176	85	n	1	3/5	r	52	610 +/- 90	10
Tomoscan LX	Kalix sjukhus	7	1952	173	82	n	1	5	r	55	540 +/- 50	9
Tomoscan LX	Sjukhuset i Lidköping		1950	179	91	n	1	3/5	n	76	840 +/- 60	14
Picker												
2000	Lasarettet i Motala	6	1948	173	79	n	0,75	4	n	56	840 +/- 300	14
5000	Carlanderska, Göteborg		1953	170	76	n	0,75	4	r	57	640 +/- 50	11
6000	SU Östra		1949	174	78	n	0,75	4	n	67	850 +/- 80	15
Siemens												
Somatom AR STAR	Frölunda specialistsjukhus		1949	172	72	n	1	5	n	40	500 +/- 90	9
Somatom ART	Värnamo sjukhus	1	1944	173	71	n	1	5	n	49	510 +/- 0	9
Somatom Plus	Akademiska sjukhuset, Uppsala	9	1952	172	71	n	1	3	n	33	330 +/- 50	6
Somatom Plus	Länssjukhuset Ryhov	12	1948	171	75	j	1	3	n	44	500 +/- 0	8

Tabell 10: CT Ländrygg

	<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Spiral</i>	<i>Pitch</i>	<i>Snittöck- lek (mm)</i>	<i>Individ anpassad</i>	<i>CTDIw (mGy)</i>	<i>DLP (mGy_{cm})</i>	<i>Eff (mSv)</i>
Somatom Plus	Sundsvalls sjukhus		1943	171	76	n	1	3	n	44	510 +/- 110	9
Somatom Plus 4	Höglandssjukhuset Eksjö		1949	174	80	n	1	3	n	58	620 +/- 0	11
Somatom Plus 4	Lundby sjukhus		1952	172	79	n	1	5	r	65	680 +/- 80	12
Toshiba												
Xpress	Universitetssjukhuset i Lund	Neurortg	1937	170	75	n	1	3	n	37	370 +/- 50	6
Xspeed	Lasarettet i Landskrona	UR 7	1939	171	78	n	1	5	n	46	390 +/- 20	7
		<i>Medel:</i>	1947	173	78					48	540	9
		<i>EU:s provisoriska referensnivå:</i>								35	800	

Tabell 11: CT Pelvis

	<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Spiral</i>	<i>Pitch</i>	<i>Snittjock- lek (mm)</i>	<i>Individ anpassad</i>	<i>CTDI_w (mGy)</i>	<i>DLP (mGycm)</i>	<i>Eff (mSv)</i>	
GE													
HiSpeed Advantage	Mälarsjukhuset		17	1940	176	76	j	1	10	r	11	290 +/- 50	5
HiSpeed CT/i	Helsingborgs Lasarett		11	1936	173	72	j	1,5	7	r	13	250 +/- 30	5
Light Speed QX/i	Länssjukhuset, Halmstad		12	1944	168	74	j	0,75	7,5	r	17	330 +/- 90	6
Philips													
Tomoscan LX	Kalix sjukhus		7	1936	168	74	n	1	10	r	31	1480 +/- 270	28
Tomoscan SR 7000	Universitetssjukhuset MAS		8	1931	173	74	j	1	5/10	n	23	480 +/- 230	9
Picker													
5000	SU Sahlgrenska	2 uro	1944	168	69	j	1	10	n	21	710 +/- 100	13	
Siemens													
Somatom Plus	Länssjukhuset Ryhov		12	1937	167	72	j	1	10	n	12	440 +/- 90	8
Somatom Plus 4	Länssjukhuset Gävle		1941	169	72	j	1,5	8	r	11	250 +/- 20	5	
Somatom Plus 4 A	Blekingesjukhuset, Karlskrona		1933	166	76	j	1	8/10	n	17	700 +/- 250	13	
Toshiba													
Express/SX	Universitetssjukhuset i Lund	UR 12 rtg 1	1934	174	70	j	1	10	n	26	590 +/- 40	11	
		<i>Medel:</i>	1938	170	73						18	550	10
		<i>EU:s provisoriska referensnivå:</i>									35	570	

Tabell 12: CT Thorax/Lungor

	<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Spiral</i>	<i>Pitch</i>	<i>Snittfok- lek (mm)</i>	<i>Individ anpassad</i>	<i>CTDIw (mGy)</i>	<i>DLP (mGycm)</i>	<i>Eeff (mSv)</i>
GE												
HiSpeed Advantage	Mälarsjukhuset	17	1945	173	78	j	1/1,5	10	r	11	260 +/- 50	4
HiSpeed Advantage	Södersjukhuset	21A	1942	170	69	j	1,4	3/5/7	r	8	250 +/- 30	4
HiSpeed CT/i	Danderyds sjukhus	16	1934	168	70	j	1/1,7	3/10	n	9	260 +/- 20	4
HiSpeed CT/i	Helsingborgs Lasarett	11	1941	173	67	j	1,5	7	n	10	230 +/- 40	4
HiSpeed CT/i	S:t Görans Sjukhus AB	3 & 4	1951	173	78	j	1,5/2	3/7	r	5	120 +/- 40	2
HiSpeed CT/i	SU Sahlgrenska	15 thorax	1936	173	77	j	1	7	n	13	270 +/- 10	5
HiSpeed CT/i	Östersunds sjukhus	11	1936	169	70	j	1,5	7/10	n	5	200 +/- 30	3
Light Speed QX/i	Länssjukhuset, Halmstad	12	1942	172	73	j	0,75	7,5	r	12	290 +/- 60	5
Philips												
Tomoscan AV	Kärnsjukhuset i Skövde		1942	172	74	j/n	1	10	n	15	470 +/- 160	8
Tomoscan AV	Länssjukhuset i Kalmar		1942	171	69	j	1,4	10	n	14	630 +/- 190	11
Tomoscan AV	Regionsjukhuset i Örebro	A1	1940	165	70	j	1,5/1,7	3/10	n	13	570 +/- 50	10
Tomoscan AV	Uddevalla sjukhus		1934	175	79	j	2	10	n	10	320 +/- 30	5
Tomoscan LX	Kalix sjukhus	7	1942	167	74	n	1	10	r	31	1030 +/- 230	18
Tomoscan LX	Oskarshamns sjukhus		1933	169	77	n	1	10	n	22	870 +/- 290	15
Tomoscan LX	Sophiahemmet	9	1939	175	73	n	1	5/10	n	32	880 +/- 90	15
Tomoscan SR 7000	Centrallasarettet i Växjö	5	1932	170	74	j	1	10	r	27	870 +/- 50	15
Tomoscan SR 7000	Universitetssjukhuset MAS	8	1934	167	67	j	1	10	n	23	560 +/- 30	10
Tomoscan SR 7000	Visby lasarett	7	1932	171	70	j	1/1,7	3/10	n	16	500 +/- 180	9

Tabell 12: CT Thorax/Lungor

	<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Spiral</i>	<i>Pitch</i>	<i>Snittöck- lek (mm)</i>	<i>Individ anpassad</i>	<i>CTDIw (mGy)</i>	<i>DLP (mGycm)</i>	<i>Eff (mSv)</i>
Picker												
5000	Universitetssjukhuset i Linköping		14 1941	174	73	j	1,5	3/4/5/10	n	13	590 +/- 120	10
PQS	Simrishamns sjukhus		1933	170	73	j	1,5	10	n	8	580 +/- 110	10
Siemens												
Somatom ART	Värnamo sjukhus		1 1938	173	73		1/2	5/10	n	29	780 +/- 40	13
Somatom CR	Ljungby Lasarett		1934	172	77	n	1	8	n	16	530 +/- 50	9
Somatom Plus	Karolinska sjukhuset	thorax	1943	165	68	j/n	1	10	n	11	390 +/- 60	7
Somatom Plus	Länssjukhuset Ryhov		12 1936	170	73	j	1	10	n	12	510 +/- 0	9
Somatom Plus	Norra Älvsborgs Länssjukhus		1937	176	79	j	1/1,5	10	n	17	500 +/- 30	9
Somatom Plus 4	Akademiska sjukhuset, Uppsala		12 1944	174	69	j	1,5	8	n	11	400 +/- 90	7
Somatom Plus 4	Borås Lasarett		16 1936	169	71	j	1,5	8	n	14	390 +/- 20	7
Somatom Plus 4	Centralsjukhuset, Karlstad		1939	173	72	j	1,5	8	n	7	140 +/- 10	2
Somatom Plus 4	Höglandssjukhuset Eksjö		1934	172	74	j	1,5	8	n	14	420 +/- 0	7
Somatom Plus 4	Lasarettet i Ystad		1930	171	72	j	1	5/10	n	18	620 +/- 120	11
Somatom Plus 4	Länssjukhuset Gävle		1939	170	69	j	1,5	8	j	11	350 +/- 30	6
Somatom Plus 4	Sjukhuset i Kristianstad		1937	171	74	j	1,5/1,7	3/8	r	9	300 +/- 90	5
Somatom Plus 4 A	Blekingesjukhuset, Karlskrona		1936	167	74	j	1/1,5	5/8/10	n	18	610 +/- 120	10
Toshiba												
Express/SX	Universitetssjukhuset i Lund	UR 12 rtg 1	1934	173	70	j	1	10	n	20	630 +/- 30	11
Xspeed	Lasarettet i Landskrona	UR 7	1937	174	73	n	1	10	n	21	710 +/- 140	12
			<i>Medel:</i>	1938	171	73				15	487	8
			<i>EU:s provisoriska referensnivå:</i>							30	650	

Tabell 12: CT Thorax/Lungor

Tabell 13: CT Övre buk

	<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Spiral</i>	<i>Pitch</i>	<i>Snittöck- lek (mm)</i>	<i>Individ anpassad</i>	<i>CTDIw (mGy)</i>	<i>DLP (mGycm)</i>	<i>Eeff (mSv)</i>
GE												
HiSpeed Advantage	Mälarsjukhuset	17	1939	175	76	j	1/1,5	10	r	13	340 +/- 90	5
HiSpeed Advantage	Södersjukhuset	21A	1943	172	77	j	1,4	5/7	r	8	370 +/- 50	6
HiSpeed CT/i	Helsingborgs Lasarett	11	1948	173	81	j	1,5	7	r	10	320 +/- 60	5
HiSpeed CT/i	S:t Görans Sjukhus AB	3 & 4	1935	170	71	j	1,5	3/5/7	r	8	380 +/- 90	6
HiSpeed CT/i	Östersunds sjukhus	11	1938	167	73	j	1,5	7/10	r	7	440 +/- 90	7
Light Speed QX/i	Länssjukhuset, Halmstad	12	1940	171	75	j	0,75	7,5	r	23	640 +/- 120	10
Philips												
Tomoscan AV	Länssjukhuset i Kalmar		1947	172	71	j	1,4	10	n	14	880 +/- 130	13
Tomoscan AV	Regionsjukhuset i Örebro	A1	1938	172	76	j	1,5	10	r	12	830 +/- 130	12
Tomoscan AV	Uddevalla sjukhus		1936	169	74	j	2	10	n	11	480 +/- 60	7
Tomoscan LX	Alingsås Lasarett		1940	169	81	n	1,5	5/10	j	33	1260 +/- 140	19
Tomoscan LX	Kalix sjukhus	7	1934	168	79	n	1	10	r	32	940 +/- 170	14
Tomoscan LX	Sjukhuset i Lidköping		1936	170	72	n	1	5/10	r	33	1330 +/- 160	20
Tomoscan LX	Sophiahemmet	9	1938	168	70	n	1	5/10	r	26	1120 +/- 190	17
Tomoscan SR 7000	Centrallasarettet i Växjö	5	1937	167	71	j	1	5/10	r	35	1040 +/- 190	16
Tomoscan SR 7000	Universitetssjukhuset MAS	8	1932	168	69	j	1	10	n	23	670 +/- 150	10
Tomoscan SR 7000	Visby lasarett	7	1935	159	68	j n	2	10	n	12	920 +/- 110	14
Picker												
2000	Lasarettet i Motala	6	1941	171	74	j	1,5	10	n	14	670 +/- 60	10
5000	SU Sahlgrenska	2 uro	1943	173	68	j	1	8	n	21	590 +/- 70	9
5000	Universitetssjukhuset i Linköping	14	1938	171	72	j	1,5	10	n	14	740 +/- 160	11

Tabell 13: CT Övre buk

<i>Sjukhus</i>	<i>Undersök- ningsrum</i>	<i>Född</i>	<i>Längd (cm)</i>	<i>Vikt (kg)</i>	<i>Spiral</i>	<i>Pitch</i>	<i>Snittöck- lek (mm)</i>	<i>Individ anpassad</i>	<i>CTDIw (mGy)</i>	<i>DLP (mGycm)</i>	<i>Eff (mSv)</i>	
Siemens												
Somatom ART	Värnamo sjukhus	1	1938	167	69	n	1	10	n	29	880 +/- 120	13
Somatom CR	Ljungby Lasarett		1934	172	84	n	1	8	n	25	920 +/- 160	14
Somatom Plus	Länssjukhuset Ryhov	12	1937	169	74	j	1	10	n	12	420 +/- 80	6
Somatom Plus	Norra Älvsborgs Länssjukhus		1934	172	74	j	1	10	n	18	570 +/- 160	8
Somatom Plus	Sundsvalls sjukhus		1934	171	68	j	1	10	n	12	280 +/- 20	4
Somatom Plus 4	Akademiska sjukhuset, Uppsala	12	1938	178	75	j	1,5	5/8	r	14	680 +/- 130	10
Somatom Plus 4	Borås Lasarett	16	1936	174	75	j	1,5	8	r	15	740 +/- 150	11
Somatom Plus 4	Centrallasarettet, Västerås	25	1931	167	61	j	1,5	8	o	13	660 +/- 180	10
Somatom Plus 4	Centralsjukhuset, Karlstad		1941	175	76	j	1,5	8/10	r	16	630 +/- 120	9
Somatom Plus 4	Lasarettet i Ystad		1933	169	70	j	1/1,5	5/8/10	r	21	1070 +/- 130	16
Somatom Plus 4	Länssjukhuset Gävle		1942	170	74	j	1,5	8	j	11	420 +/- 60	6
Somatom Plus 4	Sjukhuset i Kristianstad		1943	170	71	j	1,5	8/10	n	12	620 +/- 110	9
Toshiba												
Express/SX	Universitetssjukhuset i Lund	UR 12 rtg 1	1934	172	71	j	1	7/10	n	26	1010 +/- 120	15
Xspeed	Lasarettet i Landskrona	UR 7	1936	171	74	n	1	10	n	26	970 +/- 160	15
			<i>Medel:</i>	1938	170	73				18	720	11
			<i>EU:s provisoriska referensnivå:</i>							35	900	

Tabell 13: CT Övre buk

Tabell 14: Viktade CTDI-värden för olika typer och inställningar av datortomografer

<i>Datortomograf</i>	<i>Rörspänning</i>	<i>Snittjocklek</i>	<i>CTDI_w/mAs</i>		<i>Källa</i>
	<i>kV</i>	<i>mm</i>	<i>Skalle</i>	<i>Bål</i>	
GE High speed Advantage och-Cti	120		0,122	0,054	c
GE High speed Advantage och-Cti	140		0,18	0,078	c/extr
Philips Tomoscan AV, och - EI och -EU	120		0,15	0,08	c
Philips Tomoscan AV, och - EI och -EU	140		0,22	0,12	c/extr
Philips Tomoscan LX	100		0,09	0,04	a
Philips Tomoscan LX	120		0,15	0,08	a
Philips Tomoscan LX	130		0,17	0,1	a
Philips Tomoscan SR 7000	100		0,11		b
Philips Tomoscan SR 7000	120		0,17	0,09	b
Philips Tomoscan SR 7000	140		0,23	0,13	b
Picker 2000	100		0,1		b
Picker 2000, 6000	120		0,15	0,11	b
Picker 2000, 6000	130		0,18	0,12	b
Picker 2000	140		0,22	0,14	b
Picker 5000	100		0,1	0,06	e
Picker 5000	120		0,13	0,085	e
Picker 5000	130			0,1	e/extr
Picker 5000	140		0,17	0,11	e
Picker PQS	120		0,14	0,1	c/extr
Picker PQS	130		0,168	0,112	c
Siemens Somatom CR	125		0,11	0,06	a
Siemens Somatom Plus och -S	120		0,11	0,055	b
Siemens Somatom Plus och -S	137		0,15	0,075	b
Siemens Somatom Plus 4, 4A och -power	120	1	0,34		b
Siemens Somatom Plus 4, 4A och -power	120	>1	0,17	0,1	b
Siemens Somatom Plus 4, 4A och -power	140	1	0,48		b
Siemens Somatom Plus 4, 4A och -power	140	>1	0,25	0,14	b
Siemens Somatom Plus 4 Expert	120		0,146	0,083	c
Siemens Somatom Plus 4 Expert	140		0,22	0,12	c/extr
Siemens Somatom AR STAR	130		0,266	0,144	c
Siemens Somatom ART	110		0,21	0,1	b
Siemens Somatom ART	130		0,3	0,14	b
Toshiba Xspeed	120	1	0,43		b
Toshiba Xspeed, Xpress	120	>1	0,2	0,07	b
Toshiba Xspeed, Xpress	130		0,23	0,09	b/extr
Toshiba Express/SX	120			0,1	g
Toshiba Express/SX	135			0,13	g

Forts. Tabell 14: Viktade CTDI_w –värden för GE Light Speed QX/i

Rörspänning	Snittjocklek	CTDI _w /mAs				Källa
		Skalle	Bål	Skalle	Bål	
		utan FT	utan FT	med FT	med FT	
120	5	0,45	0,18	0,3	0,12	d, h
120	10	0,3	0,12	0,23	0,09	d, h
120	15	0,25	0,1	0,2	0,08	d, h
120	20		0,09		0,075	d, h

FT = focus tracking

Obs: snittjockleken avser den fysikaliska kollimeringen som kan skilja sig från den valda snittjockleken för rekonstruktionen

Källor för CTDI_w-värden:

- a. G. Szendrö, B. Axelsson och W. Leitz. Patientdoser vid datortomografi med lathund för beräkning av effektiv dos. SSI-rapport 95-29
- b. Åsa Glimskär. Radiation doses in computed tomography. Diploma thesis. KTH/KI, Institutionen för medicinsk teknik, Rapport 8 (1996)
- c. H.D. Nagel (ed.). Strahlenexposition in der Computertomographie. Fachverband Elektromedizinische Technik im ZVEI e. V., Stresemannallee 19, DE 60596 Frankfurt.
- d. G. Wickman, Norrlands universitetssjukhus, personligt meddelande
- e. J. Persliden, Regionsjukhuset i Örebro, personligt meddelande
- f. A. Thilander Klang, Sahlgrenska sjukhuset, Göteborg, personligt meddelande
- g. G. Holje, Universitetssjukhuset i Lund, personligt meddelande
- h. B. Hansson, Karolinska sjukhuset, Stockholm, personligt meddelande

extr: Extrapolation från värden för annan rörspänning för samma datortomograf

Tabell 15: Antalet röntgenundersökningar i Sverige per år (1998) i tusental.

<i>Konventionella röntgenundersökningar</i>						
	<i>Colon</i>	<i>Lungor</i>	<i>Ländrygg</i>	<i>Pelvis</i>	<i>Urografi</i>	<i>Mammografi</i>
SoS kod *)	440; 441	320; 322; 323	623	626	509; 510	660 - 662
Totalt	70	1000	170	160	77	760
Därav barn ≤ 15 år	2	80	6	7	3	<1

<i>Datortomografiundersökningar</i>						
	<i>Ansiktsskelett</i>	<i>Hjärna</i>	<i>Ländrygg</i>	<i>Pelvis</i>	<i>Thorax/Lungor</i>	<i>Övre buk**)</i>
SoS kod *)	815	810	824; 825	855	830; 832	841; 842; 844
Totalt	9	180	15	0,7	45	26
Därav barn ≤ 15 år	2	8,5	0,2	0	1,5	0,3

*) Koderna enligt *Klassifikation av radiologiska åtgärder*, Socialstyrelsen 1991

***) Omfattar även lever och mjälte

Dosimetriska storheter

Konventionella röntgenundersökningar

Den primära doskvantiteten som mäts är kerma-area produkten (KAP). Den är definierad som

$$KAP = \int_A K_{luft} dA \quad (\text{Gy} \cdot \text{cm}^2)$$

dvs. luftkerma K_{luft} integrerad över ytan av röntgenstrålfältet A.

Den effektiva dosen E_{eff} kan uppskattas genom att multiplicera KAP-värdet med en konversionsfaktor.

$$E_{\text{eff}} = k_u \cdot KAP \quad (\text{mSv})$$

Nedanstående faktorer är hämtade ur (4).

<i>Undersökning</i>	<i>Konversionsfaktor k_u (mSv/(Gy*cm²))</i>
Colon	0,28
Lungor	0,18
Ländrygg	0,21
Pelvis	0,29
Urografi	0,18

Mammografi

Patientdoserna vid mammografi bestäms indirekt genom beräkning utgående från ett antal uppmätta eller registrerade parametrar. Metoden är beskriven i (8). Kortfattat går den till så att halvvärdesskiktet i mm Al och strålningsutbytet som luftkerma fritt i luft per rörladdning mäts för alla relevanta strålkvalitéer utan patient. För varje patientexponering registreras sedan följande parametrar:

- Rörsänning (kV) samt, om de är variabla, filtrering och anodmaterial
- Rörladdning (mAs)
- Bröstjocklek i komprimerat läge.

Utgående från dessa värden beräknas luftkerma fritt i luft i bröstets ingångsplan (ESAK = entrance surface air kerma).

Med konversionsfaktorerna enligt tabell 16 för det relevanta halvvärdesskiktet beräknas den genomsnittliga absorberade dosen till bröstkörtelvävnad (AGD = average glandular dose) för respektive exponering.

Tabell 16: Konversionsfaktor g för beräkning av den genomsnittliga bröstkörteldosen (AGD) från ESAK-värden för olika brösttjocklekar och strålkvalitéer (8).

<i>HVL (mmAl)</i>	<i>Brösttjocklek i komprimerad tillstånd (mm)</i>					
	<i>30</i>	<i>40</i>	<i>50</i>	<i>60</i>	<i>70</i>	<i>80</i>
0,25	0,234	0,174	0,137	0,112	0,094	0,081
0,30	0,274	0,207	0,164	0,135	0,114	0,098
0,35	0,309	0,235	0,187	0,154	0,130	0,112
0,40	0,342	0,261	0,209	0,172	0,145	0,126
0,45	0,374	0,289	0,232	0,192	0,163	0,140
0,50	0,406	0,318	0,258	0,214	0,177	0,154
0,55	0,437	0,346	0,287	0,236	0,202	0,175
0,60	0,466	0,374	0,310	0,261	0,224	0,195
0,65	0,491	0,399	0,332	0,282	0,244	0,212

Standardbröst dosen AGD_{KS} och $AGD_{1,0}$ vid kliniskt använd filmsvärtning respektive nettosvärtning 1,0 mäts med ett standardfantom (45 mm PMMA). Den förra med exponeringsdata motsvarande exponering av ett normalstort bröst (50 mm tjockt), den andra genom att variera rörladdningen så att nettosvärtning 1,0 erhålls. Standardbröst dosen erhålls genom att multiplicera motsvarande ESAK - värde med den relevanta konversionsfaktorn g_{pb} enligt nedanstående tabell 17 (8).

Tabell 17: Konversionsfaktorer g_{pb} för beräkning av AGD för ett 50 mm tjockt standardbröst med hjälp av ESAK-värdet uppmätt med ett 45 mm tjockt PMMA fantom.

<i>Halvvärdesskikt (mm Al)</i>	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65
g_{pb} (mGy/mGy)	0,149	0,177	0,202	0,223	0,248	0,276	0,304	0,326	0,349

Datortomografi

För datortomografi och dess bestrålningsgeometri har speciella dosimetriska begrepp införts, olika dem som används för konventionell radiologi. Den grundläggande storheten är Computed Tomography Dose Index, CTDI. Den är definierad som integral över dosprofilen längs en linje parallell med rotationsaxeln dividerad med den nominella snitttjockleken d .

$$CTDI = \frac{1}{d} \int_{-\infty}^{+\infty} D(z) dz \quad (\text{mGy}) \quad (1)$$

I praktiken kan man naturligtvis inte ha så stora integrationsgränser utan väljer en total längd på 100 mm. Enligt (7) skrivs detta värde som $CTDI_{100}$. Mätningar görs lämpligen med en pennformad jonisationskammare med en aktiv längd på 100 mm. För att approximera dosen till patienten görs mätningarna i standardfantom som består av PMMA, är cylindriska med en diameter på 16 cm för simulering av skallundersökningar och 32 cm för bålundersökningar. Det viktade $CTDI$ -värdet, $CTDI_w$, anses representera genomsnittsdosen i snittet med tjocklek motsvarande den nominella snittjockleken d .

$$CTDI_w = 1/3 CTDI_{100,c} + 2/3 CTDI_{100,p} \quad (\text{mGy}) \quad (2)$$

$CTDI_{100,c}$ är värdet mätt i centrum av fantomet och $CTDI_{100,p}$ mätt 1 cm under ytan. Det är praktiskt att använda $CTDI$ -värden som är normerade till en rörladdning på 1 mAs (betecknas som ${}_nCTDI_{100}$). Dessa värden är tabellerade i tabell 14 för olika datortomografer. Följande samband gäller:

$$CTDI_w = C * {}_nCTDI_w \quad (\text{mGy}) \quad (3)$$

Dos längd produkt (DLP) för en komplett undersökning är definierad som

$$DLP = \sum_i {}_nCTDI_w * d * N * C \quad (\text{mGy*cm}) \quad (4)$$

med d = nominell snittjocklek i cm, N antalet snitt och C rörladdning per snitt. För spiralteknik kan ekv. (4) skrivas

$$DLP = \sum_i {}_nCTDI_w * d * A * t \quad (\text{mGy*cm}) \quad (5)$$

med A = rörström i mA och t = total bestrålnings-tid. ${}_nCTDI_w$ är då uppmätt för ett snitt med seriell teknik.

Storheten DLP är nära proportionell mot den totala absorberade energin (energy imparted) vilken i sin tur återspeglar den effektiva dosen, åtminstone när man håller sig till ett visst anatomiskt område. E_{eff} kan då beräknas enligt formeln

$$E_{\text{eff}} = E_{\text{DPL}} * DLP \quad (\text{mSv}) \quad (6)$$

där E_{DPL} är en konversionsfaktor som är beroende av det anatomiska området. Värdena hämtade ur (6) i tabellen nedan har använts för beräkning av E_{eff} i tabell 8-13.

Tabell 18: Konversionsfaktorer för beräkning av den effektiva dosen utgående från DLP -värden

<i>Anatomiska området</i>	<i>Konversionsfaktor E_{DPL} (mSv/(mGy*cm))</i>
Skalle	0,0023
Hals	0,0054
Bröstkorg	0,017
Buk	0,015
Bäcken	0,019

SSI-rapporter 2001

SSI reports 2001

**2001:01 Patientdoser från röntgenundersökningar
i Sverige – sammanställning av resultaten
från sjukvårdens rapportering 1999**

Avdelningen för personal- och patientstrålskydd.

Wolfram Leitz and Helene Jönsson 70 SEK



STATENS STRÅLSKYDDSinSTITUT, SSI, är en central tillsynsmyndighet med uppgift att skydda människor, djur och miljö mot skadlig verkan av strålning. SSI arbetar för en god avvägning mellan risk och nytta med strålning, och för att öka kunskaperna om strålning, så att individens risk begränsas.

SSI sätter gränser för stråldoser till allmänheten och till dem som arbetar med strålning, utfärdar föreskrifter och kontrollerar att de efterlevs, bland annat genom inspektioner. Myndigheten informerar, utbildar och ger råd för att öka kunskaperna om strålning. SSI bedriver också egen forskning och stöder forskning vid universitet och högskolor.

Myndigheten medverkar i det internationella strålskyddssamarbetet. Därigenom bidrar SSI till förbättringar av strålskyddet i främst Baltikum och Ryssland. SSI håller beredskap dygnet runt mot olyckor med strålning. En tidig varning om olyckor fås genom svenska och utländska mätstationer och genom internationella varnings- och informationssystem.

SSI har idag ca 110 anställda och är beläget i Stockholm.

THE SWEDISH RADIATION PROTECTION INSTITUTE (SSI) is a government authority with the task of protecting mankind and the living environment from the harmful effects of radiation. SSI ensures that the risks and benefits inherent to radiation and its use are compared and evaluated, and that knowledge regarding radiation continues to develop, so that the risk to individuals is minimised.

SSI decides the dose limits for the public and for workers exposed to radiation, and issues regulations that, through inspections, it ensures are being followed. SSI provides information, education, and advice, carries out research and administers external research projects.

SSI participates on a national and international level in the field of radiation protection. As a part of that participation, SSI contributes towards improvements in radiation protection standards in the former Soviet states.

SSI is responsible for co-ordinating activities in Sweden should an accident involving radiation occur. Its resources can be called upon at any time of the day or night. If an accident occurs, a special emergency preparedness organisation is activated. Early notification of emergencies is obtained from automatic alarm monitoring stations in Sweden and abroad, and through international and bilateral agreements on early warning and information.

SSI has 110 employees and is situated in Stockholm.



Statens strålskyddsinstitut
Swedish Radiation Protection Institute

Adress: Statens strålskyddsinstitut; S-171 16 Stockholm;

Besöksadress: Karolinska sjukhusets område, Hus Z 5.

Telefon: 08-729 71 00, Fax: 08-729 71 08

Address: Swedish Radiation Protection Institute;

SE-171 16 Stockholm; Sweden

Telephone: + 46 8-729 71 00, Fax: + 46 8-729 71 08

www.ssi.se